

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA

**CONTRIBUIÇÕES DE UMA PRÁTICA FORMATIVA ENVOLVENDO O
SOFTWARE GEOGEBRA PARA PROFESSORES E PROFESSORAS
DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Alfenas/MG

2021

JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA

CONTRIBUIÇÕES DE UMA PRÁTICA FORMATIVA ENVOLVENDO O SOFTWARE
GEOGEBRA PARA PROFESSORES E PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alfenas, como requisito para a qualificação no Mestrado Acadêmico em Educação. Área de Concentração: Fundamentos da Educação e Práticas Educacionais.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Henrique Gomes da Silva.

Alfenas/MG

2021

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Central – Campus Sede

Silva, Juliana Pereira Zorzin
S586c Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software
GeoGebra para professores e professoras dos anos iniciais do ensino
fundamental / Juliana Pereira Zorzin Silva – Alfenas, MG, 2021.
176 f.: il. –

Orientador: Guilherme Henrique Gomes da Silva.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de
Alfenas, 2021.
Bibliografia.

1. Tecnologias Digitais. 2. GeoGebra. 3. Anos Iniciais do Ensino
Fundamental. 4. Formação Continuada. 5. Educação Matemática.
I. Silva, Guilherme Henrique Gomes da. II. Título.

CDD- 371.12

Ficha Catalográfica elaborada por Marlom Cesar da Silva
Bibliotecário-Documentalista CRB6/2735

JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA

CONTRIBUIÇÕES DE UMA PRÁTICA FORMATIVA ENVOLVENDO O SOFTWARE GEOGEBRA PARA PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Fundamentos da Educação e Práticas Educacionais.

Aprovada em: 23 de julho de 2021

Prof. Dr. Guilherme Henrique Gomes da Silva
Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG

Profa. Dra. Paula Andrea Grawieski Civiero
Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC-SC

Profa. Dra. Rejane Siqueira Júlio
Instituição: Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL-MG



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Henrique Gomes da Silva, Professor do Magistério Superior**, em 23/07/2021, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rejane Siqueira Júlio, Professor do Magistério Superior**, em 23/07/2021, às 15:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **PAULA ANDREA GRAWIESKI CIVIERO, Usuário Externo**, em 23/07/2021, às 15:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador.php?acao=documento_imprimir_web&acao_origem=arvore_visualizar&id_documento=628298&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=220000017&i... 1/2



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0558896** e o código CRC **7DDCA9E**.

Dedico este trabalho a todos os
pedagogos e pedagogas que ensinam Matemática.

AGRADECIMENTOS

A **Jesus**, mestre de nossas vidas.

À minha família, especialmente ao meu esposo, **Marcelo Muzetti**, e à minha filha, **Ana Júlia Zorzin**, que sempre entenderam os estudos aos finais de semana, minhas estadas em Alfenas, minhas ausências em alguns compromissos familiares.

À minha mãe, que mesmo não estando ao meu lado neste momento, sempre torceu e torce por mim lá de cima.

Ao professor **Dr. Guilherme Henrique Gomes da Silva**, por ter me aceitado como orientanda e não medir esforços em me ajudar nesta caminhada.

Aos professores da banca examinadora de qualificação, por estarem dispostos a avaliar este trabalho.

Ao colega do PPGE **Walter Luís Moura**, por me acompanhar, me instruir e sobretudo me ensinar muito ao longo do curso. Amizade além do programa.

Ao **Colégio Imaculada Conceição**, representado pela diretora geral, **Irmã Catarina Salviano da Cunha**, que me incentivou para fazer o mestrado.

Aos professores participantes do curso de formação, em especial às professoras **Aline Couto** e **Fabiola Baldini**, que aceitaram a participação em todas as etapas da pesquisa.

À minha amiga **Roberta Araújo**, que foi a maior incentivadora ao longo da minha trajetória profissional. Amiga para além da vida.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo compreender a forma como professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no sul do estado de Minas Gerais se apropriam da utilização do *software* GeoGebra em sua prática pedagógica em relação ao ensino de Matemática. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, utilizando-se a pesquisa-ação como metodologia e a observação participante como método para a produção de dados. O campo de pesquisa se constituiu a partir de um curso de formação voltado ao uso do GeoGebra. A produção de dados ocorreu em três etapas. Na primeira, foi oferecido um curso de formação para onze professoras e um professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental da escola-campo de pesquisa, voltado para o trabalho com o GeoGebra na temática da Geometria Plana. Na segunda etapa, foram convidadas duas professoras para realizarem o planejamento e o desenvolvimento com suas turmas de uma aula relacionada à Geometria Plana, utilizando o GeoGebra. Na terceira etapa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com essas duas professoras. As etapas de planejamento e desenvolvimento das atividades pelas professoras e as entrevistas foram gravadas utilizando os recursos da plataforma Teams e transcritas com a autorização das participantes. A organização e a análise dos dados foram feitas utilizando as ferramentas da análise de conteúdo categorial. Os resultados foram discutidos em três categorias, construídas no processo de análise: necessidade de formação continuada; ampliação de estratégias pedagógicas; e de repente, ensino remoto. Na primeira, temos indícios de que a formação inicial pode não contemplar as necessidades de professores e professoras que ensinam Matemática no que diz respeito ao ensino dessa disciplina e ao uso de tecnologias no ensino. Na segunda, apontamos que, através da ampliação de saberes, um campo de possibilidades pode se abrir para que estratégias pedagógicas sejam elaboradas e contribuam para a realização de um trabalho colaborativo entre os docentes, a criação de cenários para a investigação e a readaptação das práticas relacionadas aos conteúdos de Geometria Plana. Por fim, na terceira categoria, os resultados discutidos indicam que a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 trouxe mudanças de paradigma na prática pedagógica docente. Discutimos o esforço e o engajamento das professoras participantes em modificar o seu planejamento pedagógico ao vincularem o trabalho com o GeoGebra à plataforma Teams. Nesse processo, as professoras criaram novas estratégias pedagógicas, desenvolvendo novos saberes experienciais. Consideramos que este trabalho reforça o que a literatura em Educação Matemática vem apontando, de que, por meio de uma formação continuada que privilegie processos de reflexão e ação, é possível a mobilização de saberes docentes e a inserção de tecnologias como o *software* GeoGebra na prática docente para o ensino de Matemática.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; GeoGebra; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Formação Continuada; Educação Matemática.

ABSTRACT

This work was aimed to understand how female and male teachers in the early years of elementary school in a private school located in the south of the state of Minas Gerais appropriated themselves to the use of the GeoGebra software in their pedagogical practice in relation to the teaching of Mathematics. To do so, a qualitative research was carried out, using action research as a methodology and participant observation as a method for the production of data. The research field was constituted from a training course focused on the use of GeoGebra. The data production took place in three stages. In the first, a training course was offered to eleven female teachers and to a male teacher from the early years of elementary school at the research field school, focused on working with GeoGebra on the theme of Flat Geometry. In the second stage, two teachers were invited to carry out the planning and development with their classes of a class related to plane geometry using GeoGebra. In the third stage, semi-structured interviews were conducted with these two teachers. The planning and development stages of the activities by the teachers and the interviews were recorded using the resources of the Teams platform and transcribed, with the authorization of the participants. The organization and analysis of the data were made using the tools of the categorical content analysis. The results were discussed in three categories, built in the analysis process: need for continuing education; expansion of pedagogical strategies; and suddenly, remote teaching. In the first, we have evidence that initial training may not address the needs of male and female teachers who teach Mathematics with regard to teaching this area and the use of technologies in teaching. In the second, we point out that, through the expansion of knowledge, a field of possibilities can be opened so that pedagogical strategies can be elaborated and can contribute to the accomplishment of a collaborative work among the teachers, the creation of scenarios for the investigation and readaptation of the practices related to the Flat Geometry contents. Finally, in the third category, the results discussed indicate that the pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus brought paradigm shifts in teaching pedagogical practice. We discussed the effort and engagement of participating teachers in modifying their pedagogical planning by linking the work with GeoGebra to the Teams platform. In the process, the teachers created new pedagogical strategies, developing new experiential knowledge. We consider that this work reinforces what the literature in Mathematics Education has been pointing out that, through continuous training which favors processes of reflection and action, it is possible to mobilize teaching knowledge and insert technologies such as GeoGebra software in the teaching practice for the teaching of mathematics.

Keywords: Digital Technologies; GeoGebra; Early Years of Elementary School; Continuing Education; Mathematical Education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela do LOGO.....	38
Figura 2 – Análise de conteúdo categorial.....	68
Figura 3 – Tela do GeoGebra.....	76
Figura 4 – Janela “Exibir” do GeoGebra.....	77
Figura 5 – Algumas ferramentas do GeoGebra.....	77
Figura 6 – Mais opções de ferramentas do GeoGebra.....	77
Figura 7 – Laboratório de informática da escola.....	78
Figura 8 – Laboratório de informática da escola.....	79
Figura 9 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	88
Figura 10 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	89
Figura 11 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	90
Figura 12 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	90
Figura 13 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	91
Figura 14 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	92
Figura 15 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	92
Figura 16 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	93
Figura 17 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	93
Figura 18 – Tela do Power Point usado na aula de Giovana.....	98
Figura 19 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.....	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – <i>Milieus</i> de Aprendizagem	45
Quadro 2 – Corrida de Cavalos	46
Quadro 3 – Conteúdo abordado para a utilização do GeoGebra	67
Quadro 4 – Instrumentos constitutivos do <i>corpus</i> da pesquisa	68
Quadro 5 – Unidades de Registro	70
Quadro 6 – Eixos Temáticos.....	72
Quadro 7 – Categorias de análise.....	73
Quadro 8 – Atividade retirada do material trabalhado na formação.....	80
Quadro 9 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.....	80
Quadro 10 – Atividade retirada do material trabalhado na formação.....	81
Quadro 11 – Trecho extraído do planejamento realizado no dia 16 de junho de 2020	122
Quadro 12 – Trecho extraído da observação da aula realizada no dia 29 de junho de 2020.....	123
Quadro 13 – Trecho extraído da transcrição da aula após a utilização do <i>software</i> , no dia 04 de julho de 2020.....	124
Quadro 14 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	126
Quadro 15 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	126
Quadro 16 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 03 de julho de 2020	127
Quadro 17 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 02 de julho de 2020....	128
Quadro 18 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	135
Quadro 19 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 16 de junho de 2020 ...	136
Quadro 20 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 16 de junho de 2020 ...	138
Quadro 21 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	140
Quadro 22 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	140

Quadro 23 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	140
Quadro 24 – Atividade retirada do material disponibilizado aos participantes	141
Quadro 25 – Atividade retirada do material disponibilizado aos participantes	141
Quadro 26 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	141
Quadro 27 – Atividade retirada do material disponibilizado aos participantes	142
Quadro 28 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 14 de março de 2020..	142
Quadro 29 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020..	142
Quadro 30 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 07 de julho de 2020	148
Quadro 31 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 07 de julho de 2020	149
Quadro 32 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 07 de julho de 2020....	149

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PET	Plano de estudos tutorados da Secretaria de Educação de MG
PROINFO	Programa nacional de informação na educação
REA	Recursos educacionais abertos
SARS - CoV- 2	Vírus causador da doença COVID -19
SEED	Secretaria de Educação a distância
TD	Tecnologias Digitais
TI	Tecnologias de Informação
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TPCK	Conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo
UNIFAL-MG	Universidade Federal de Alfenas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	DESENVOLVIMENTO	16
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1.1	Saberes profissionais para a prática docente	16
2.1.2	Uma concepção de formação continuada de professores	28
2.1.3	Formação continuada de professores e as tecnologias digitais.....	35
2.1.4	Educação Matemática Crítica e os cenários para investigação.....	43
2.2	REVISÃO DE LITERATURA.....	48
2.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	63
2.3.1	Análise Categorical.....	68
2.3.1.1	Pré-análise (1ª fase)	69
2.3.1.2	Exploração do material (2ª fase).....	70
2.4	UMA PRÁTICA FORMATIVA.....	74
2.4.1	Primeira etapa do curso de formação	75
2.4.2	Segunda parte da formação: planejamento	82
2.4.2.1	Episódio 1: Planejamento colaborativo	83
2.4.3	Terceira parte da formação: desenvolvimento da atividade	87
2.4.3.1	Episódio 2: A aula da professora Ana	88
2.4.3.2	E qual o resultado da aula?.....	94
2.4.3.3	Episódio 3: A aula da professora Giovana	96
2.4.3.4	Episódio 4: A aula da professora Ana com novos conteúdos	100
2.4.4	Quarta parte da formação: reflexão sobre o desenvolvimento.....	102
2.4.4.1	Episódio 5: A entrevista com a professora Ana	103
2.4.4.2	Episódio 6: A entrevista com a professora Giovana.....	106
2.4.4.3	Episódio 7: Entrevista com a professora Ana – aula de novos conteúdos.....	109
2.4.5	Fechamento	112
2.5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	112
2.5.1	Necessidade de formação continuada	113

2.5.1.1	Formação em tecnologia	113
2.5.1.2	Formação continuada em Matemática	117
2.5.2	Ampliação de estratégias pedagógicas	131
2.5.2.1	Trabalho colaborativo	132
2.5.2.2	Ensino de conteúdos relacionados à Geometria Plana.....	134
2.5.2.3	Cenários para investigação	139
2.5.3	De repente, ensino remoto	145
2.5.3.1	Plataforma Teams voltada para o uso do <i>software</i> GeoGebra.....	147
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	155
	REFERÊNCIAS	157
	ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	166
	ANEXO B - QUESTIONÁRIO PARA ELABORAÇÃO DE PRÁTICA	
	FORMATIVA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	169
	ANEXO C - RESULTADO DA SONDAÇÃO COM OS PROFESSORES	
	170
	ANEXO D - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL	171
	ANEXO E - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA	
	172

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, nossa sociedade tem sido marcada pela disseminação das tecnologias digitais (TD) e da internet, em diferentes contextos. Lévy (1999), no final do século passado, já argumentava que isso vinha ocasionando mudanças na forma como acessamos e processamos informações, nos relacionamos com os outros e organizamos nossas atividades diárias, algo que continua fazendo sentido nos dias atuais. No âmbito educacional, há um grande escopo de pesquisas que mostram que as TD e a internet possuem importante potencial para o desenvolvimento de habilidades dos estudantes, em todos os níveis educacionais (ALMEIDA, 2008; BORBA; PENTEADO, 2007; FERREIRA, 2014; KENSKI, 2012). Almeida (2008) considera as TD não como simples ferramentas para o ensino, mas como meio de articulação do conhecimento, de potenciação da criatividade e de desenvolvimento de competências, habilidades e experiências entre os envolvidos. Contudo, estudos também têm destacado que o processo de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental não tem aproveitado o potencial das TD. E, ainda, os currículos de tais cursos apresentam escassas possibilidades para que futuros professores e professoras, em seu momento de formação inicial, entrem em contato com recursos tecnológicos que possam favorecer o processo de ensino e aprendizagem (CORRÊA, 2015; GATTI e NUNES, 2013; LIMA, 2013; LIMA; COUTO; SANTANA, 2019; MATTOS; MORAES; GUIMARÃES, 2010).

O não aproveitamento do potencial das TD na formação inicial de professores e professoras para os anos iniciais do Ensino Fundamental se torna mais evidente quando buscamos relacionar seu uso com disciplinas específicas, como a Matemática. Santos e Vasconcelos (2019) destacam a necessidade de se repensar esse momento de formação inicial, de modo que seja possível uma maior aproximação entre as TD e o curso de Pedagogia, contribuindo para o desenvolvimento e o trabalho com os conteúdos da disciplina.

Para Borba e Penteado (2007), as TD propiciam a abertura para mudanças em relação ao ensino e aprendizagem de Matemática. A premissa dos autores é de que o conhecimento é produzido através da relação seres humanos-com-a-tecnologia. Contudo, na formação inicial para os anos iniciais do ensino fundamental, o que a literatura tem mostrado é que há, na verdade, pouco espaço destinado às discussões do uso das TD com o ensino de Matemática (KENSKI,

2012; SANTOS; VASCONCELOS, 2019; SOUZA, 2017). Isso leva muitos docentes a buscarem uma formação continuada quando ingressam em sala de aula, principalmente pelo fato de a tecnologia estar presente na escola e no aprendizado do aluno, seja pelo uso de equipamentos tecnológicos ou pelos projetos que envolvem tecnologia e Educação.

A questão dos conteúdos específicos, em especial, já tem sido apontada como algo que merece atenção na formação dos futuros professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Por exemplo, Gatti e Nunes (2009), ao analisarem 71 cursos de licenciatura em Pedagogia de diversas instituições brasileiras de Ensino Superior, destacaram que tais cursos contemplam mais metodologias, pois via de regra, consideram que conteúdos já são intrínsecos ao conhecimento dos futuros educadores e educadoras. Ou seja, consideram que os conteúdos já foram abordados e assimilados em sua formação na Educação Básica. Muitas vezes, isso leva os/as estudantes do curso de Pedagogia a apresentarem dificuldades em sua prática pedagógica em sala de aula.

Segundo Imbernón (2010), nos últimos 30 anos, houve avanços significativos em relação à formação continuada de professores e professoras, porém, o processo oferecido foi o de trabalhar com lições-modelo e cursos padronizados, nos quais docentes são considerados como não possuindo conhecimentos sobre o trabalho de formação. Ou seja, para ele, a maioria das ações formativas não oferece possibilidades de pesquisa-ação aos docentes, e, sobretudo, nelas a participação efetiva e ativa de professores e professoras não acontece. Para o autor, a formação deve ser geradora de novos processos para o futuro, visando à realização de uma verdadeira mudança pedagógica em sala de aula.

Em relação às práticas de formação continuada relacionadas ao uso de tecnologias no ensino de Matemática, Mattos, Moraes e Guimarães (2010) justificam a importância de não apenas se apresentar aos professores e professoras as inovações tecnológicas, mas de se discutir o conhecimento didático sobre o uso consciente da forma como tais ferramentas podem ser aplicadas em Matemática; ou seja, uma formação para a construção de conhecimentos tecnológicos aliados ao ensino da Matemática, em uma inter-relação na qual formador e docente em formação continuada possam estar inseridos.

Dentro dessa temática, após pesquisas realizadas em diretórios acadêmicos como o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)¹, percebemos que poucos trabalhos na Educação Matemática brasileira têm buscado compreender as contribuições para a formação continuada de professores e professoras dos anos iniciais voltadas para o trabalho com as TD e com o uso específico de *softwares*. Nesse sentido, pretendemos que este trabalho possa ampliar o debate em relação a este tema. Para tanto, o objetivo de nosso estudo foi o de compreender a forma como professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no sul do estado de Minas Gerais se apropriam da utilização do *software* GeoGebra em sua prática pedagógica, em relação ao ensino de Matemática.

Desde o início de minha formação em Pedagogia, procurei me aperfeiçoar, pois percebi que o período inicial de formação não propiciou todas as oportunidades possíveis para que os conhecimentos necessários para a prática pedagógica fossem construídos. E isso é normal, uma vez que somos seres em constante transformação e nos desenvolvemos profissionalmente ao longo de toda nossa carreira. Nessa busca por aperfeiçoamento, ingressei em vários cursos *lato sensu*, além de outros cursos formativos, congressos e seminários. Minha formação inicial ocorreu em um período em que não se falava em tecnologia, muito menos em uso de *softwares* no cotidiano escolar. Porém, a tecnologia sempre me atraiu. Para o trabalho com os professores e professoras, nas escolas em que trabalhei como coordenadora pedagógica, tentava utilizar as tecnologias digitais nos planejamentos, avaliações e reuniões. E, para minha satisfação, o uso destas tecnologias adentrou a Educação em um caminho sem volta. E assim não parei. Fiz uma especialização em Mídias na Educação e, através do meu trabalho de conclusão de curso, foi sugerido pela banca que eu buscasse me aprofundar na temática por meio de um Mestrado Acadêmico. Não hesitei e fui atrás deste grande desafio. Quando fui pesquisar

¹ Durante a elaboração de nosso projeto, buscamos por trabalhos nessas duas plataformas relacionadas à temática em questão. Na seção 3, apresentaremos uma revisão de literatura que evidencia esse fato. Contudo, não foi o objetivo de nossa pesquisa fazer uma revisão sistemática ou Estado da Arte da temática no país. Mas nosso levantamento já fornece um indicativo dessa demanda por trabalhos nessa temática.

Universidades que ofereciam o curso, deparei-me com a Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Porém, nesta época, o processo seletivo desta Universidade já havia se encerrado. Então, matriculei-me em disciplinas isoladas. Evidentemente que a primeira disciplina cursada foi relacionada à tecnologia. Depois, optei por outra disciplina isolada relacionada à infância, faixa etária na qual trabalho há um bom tempo e em que gostaria naquele momento de me aprofundar.

Há 20 anos tenho trabalhado como coordenadora pedagógica do Ensino Fundamental I (anos iniciais) e percebo a necessidade de formação continuada para os docentes que se sentem, muitas vezes, despreparados para o exercício da docência, principalmente os professores e professoras que chegam às escolas para trabalhar. Além disso, as tecnologias digitais chegaram à Educação e não houve preparo suficiente para que eles pudessem se capacitar para o uso efetivo em sala de aula. Ao ingressar regularmente no Programa de Pós-Graduação em Educação da UNIFAL-MG, tentando relacionar as tecnologias digitais com a temática da formação de professores e anos iniciais do ensino, elaborei o projeto desta pesquisa, que agora se transforma na dissertação ora descrita.

Este trabalho está organizado em sete seções. Na primeira, apresentamos a introdução do trabalho. Na segunda, a revisão de literatura, com vários estudos e pesquisas relacionadas ao nosso objetivo. Posteriormente, discutimos as lentes teóricas que utilizamos em todo o processo da pesquisa. Na quarta seção, descrevemos a prática formativa realizada com os professores e professoras e os episódios que ilustram o desenvolvimento das atividades realizadas ao longo da pesquisa. Na quinta seção, destacamos todos os procedimentos metodológicos utilizados desde a produção até a análise dos dados. Na sexta seção, apresentamos a análise e discussão destes dados e, na sétima seção, nos dedicamos às considerações finais. Nos anexos desta dissertação, apresentamos todos os documentos utilizados para a realização da pesquisa (termo de consentimento, sondagem para os professores, resultados da sondagem, termo de anuência e parecer consubstanciado de aprovação do comitê de ética).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1.1 Saberes profissionais para a prática docente

No âmbito da pesquisa educacional, diversos trabalhos têm destacado a necessidade de uma compreensão mais profunda a respeito do trabalho docente, que é o mobilizador de saberes profissionais no âmbito do ensino e aprendizagem (ALMEIDA; BIAJONE, 2007; FIORENTINI; NACARATO; PINTO, 1999; LIMA; COUTO; SANTANA, 2019). Ao longo de sua trajetória, professores e professoras passam a construir e reconstruir seus saberes, de acordo com as necessidades diárias, bem como suas experiências e percursos formativos e profissionais (LIMA *et al.*, 2014-2016). Segundo Almeida e Biajone (2007), Estados Unidos e Canadá lideraram um movimento reformista na formação inicial de professores e professoras para a Educação Básica, que buscava reivindicar um *status* profissional para docentes e demais profissionais envolvidos com a Educação. Esse movimento, segundo esses autores, apoiava-se na premissa de uma necessidade de compreensão ou mesmo uma construção de uma base de conhecimento para o ensino. Dentre as diversas pesquisas decorrentes do movimento reformista, buscou-se compreender, por exemplo, a genealogia da atividade docente e, de certa forma, validar um *corpus* de saberes que pudesse ser mobilizado por professores e professoras, tendo em vista uma melhoria na própria formação inicial. Além disso, buscou-se iniciar um processo de profissionalização, para deixar para trás uma concepção de docência ligada a um fazer vocacional (ALMEIDA; BIAJONE, 2007).

Ocupando um lugar de destaque na formação docente, as produções baseadas na temática *saberes docentes* atribuíram potencial importante ao desenvolvimento de ações formativas que superam uma abordagem acadêmica, envolvendo dimensões pessoais, profissionais e organizacionais da profissão docente (ALMEIDA; BIAJONE, 2007). Nesse sentido,

um dos aspectos que caracterizam os estudos sobre a constituição do trabalho docente é a valorização dos diferentes aspectos da história individual e profissional do docente, utilizando uma abordagem teórico-metodológica que dá voz ao professor, sendo compreendido como um profissional que adquire e desenvolve conhecimentos, a partir da prática e

no confronto com as condições da profissão (ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 283).

Os trabalhos de Maurice Tardif têm sido importantes referências no âmbito da discussão sobre a questão dos saberes profissionais para a prática docente, bem como sua relação com a problemática da profissionalização do ensino e da formação de professores e professoras. Tardif (2010, p. 60) atribui ao saber um sentido mais amplo, que engloba “os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, saber-fazer e saber-ser”. Em outras palavras, para Tardif (2010), os saberes, que servem de base para o ensino, não são limitados aos conteúdos provenientes do conhecimento especializado. Dessa forma, ele destaca que

os saberes profissionais dos professores parecem ser, portanto, plurais, compósitos, heterogêneos, pois trazem à tona, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e manifestações do saber-fazer e do saber-ser bastante diversificados e provenientes de fontes variadas, as quais podemos supor também sejam de natureza diferentes (TARDIF, 2010, p. 61, grifo do autor).

Tardif (2010) relaciona os saberes profissionais dos professores e professoras com processos de formação, atuação e desenvolvimento docente. Segundo Tardif (2010), docentes são dotados de saberes que se relacionam com a pessoa e sua identidade, com sua experiência de vida, sua trajetória profissional, suas relações com os estudantes em sala e com outros sujeitos da escola. Esses saberes propiciam que a atuação desse profissional seja diferenciada, mobilizando diferentes teorias, metodologias de ensino e habilidades. Portanto, segundo o autor, não há um saber específico, uma vez que o saber docente se constitui a partir de vários saberes. Destaca que “os saberes de um professor são uma realidade social materializada através de uma formação, de programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, etc., e são também, ao mesmo tempo os *saberes dele*” (TARDIF, 2010, p. 16). O autor destaca ainda que o saber docente deve articular a relação com seu trabalho na escola e na sala de aula, onde o saber está a serviço do trabalho. Nesse sentido, reforça que o saber docente é, na verdade, diversificado, uma vez que envolve “saberes curriculares, programas, livros didáticos, conhecimentos disciplinares relativos às matérias ensinadas, fiam-se

em sua própria experiência e apontam certos elementos de sua formação profissional” (TARDIF, 2010, p. 18).

Para compreender a natureza social e individual, situando o saber docente como um todo, Tardif (2010) se baseia em seis fios condutores: *saber e trabalho*; *diversidade do saber*; *temporalidade do saber*; *experiência do trabalho enquanto fundamento do saber*; *saberes humanos a respeito de seres humanos* e *saberes e formação de professores*. No primeiro fio condutor, *saber e trabalho*, Tardif (2010) destaca que o saber está ligado ao trabalho, ou seja, o “saber está a serviço do trabalho” (TARDIF, 2010, p. 17). Dessa forma, o saber docente deve ser entendido por meio de uma íntima relação com o seu trabalho na escola e na sala de aula. As relações estabelecidas não são relações cognitivas. Como apontam Almeida e Biajone (2007, p. 285), “são as relações mediadas pelo trabalho que fornecem princípios para enfrentar e solucionar situações cotidianas”.

O segundo fio condutor, *diversidade do saber*, envolve pluralidade, heterogeneidade, conhecimentos variados e provenientes de naturezas diferentes no próprio exercício da profissão docente. Essa diversidade dos saberes e o *saber-fazer* dos professores não são produzidos por eles mesmos nem se originam do trabalho cotidiano. Esse *saber-fazer*, de acordo com Tardif (2010), provém de fontes variadas, tais como a família, as universidades, as instituições em que trabalham, entre outras. Portanto, no tocante à profissão docente, os professores não utilizam o “saber em si”; utilizam saberes produzidos pelos grupos que provêm de uma certa instituição, localizada em uma determinada sociedade. Segundo Tardif (2010), o terceiro fio condutor é a *temporalidade do saber*, que se relaciona com a história familiar, escolar e com a carreira profissional do professor. Na temporalidade do saber, “ensinar supõe aprender a ensinar, ou seja, aprender a dominar progressivamente os saberes necessários à realização do trabalho docente” (TARDIF, 2010, p. 20). Essa temporalidade também está relacionada diretamente com a carreira do professor, na qual se dá a construção do saber profissional.

O quarto fio, *experiência de trabalho enquanto fundamento do saber*, destaca os saberes que surgem a partir da experiência cotidiana profissional como uma base para a prática e para competências profissionais, funcionando como um “esqueleto” para a prática, uma vez que é “no contexto em que ocorre o ensino que o docente desenvolve o *habitus*, que são certas disposições adquiridas *na* e *pela* prática real”

(ALMEIDA; BIAJONE, 2007, p. 286). Os saberes oriundos desse fio condutor “parecem constituir o alicerce da prática e da competência profissionais, pois essa experiência é para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais” (TARDIF, 2010, p. 21). Em suma, a experiência de trabalho é o espaço onde são aplicados os saberes pelo professor, sendo “ela mesma saber do trabalho sobre saberes” (TARDIF, 2010, p. 21).

No quinto fio condutor, *saberes humanos a respeito de seres humanos*, é destacada a interação humana, por exemplo, na relação entre professor e aluno. Neste tipo de saber, ocorre a interação humana entre o trabalhador e o objeto do trabalho. É nessa interação do trabalho que se busca compreender os saberes desses atores, que atuam juntos (ex.: em uma sala de aula seriam os professores e seus alunos). O último fio condutor, *saber e formação de professores*, é decorrente dos anteriores e envolve as diferentes formas de repensar a formação para a docência, a partir dos saberes e realidades específicas do trabalho dos professores. Através do conhecimento do trabalho dos professores e professoras e levando-se em consideração os saberes cotidianos produzidos por eles, permite-se a renovação da concepção da formação.

O saber docente contém conhecimentos cuja origem é social (provêm de famílias, de escolas, instituições, escolas normais). O saber dos professores “é um saber social” (TARDIF, 2010, p. 12), pois é um saber partilhado, já que geralmente atuam em um mesmo local, desempenhando a mesma função, cumprindo os mesmos programas, que garantem e orientam o saber do próprio professor. Além disso, os objetos que professores e professoras utilizam para o trabalho também são sociais (o sujeito é o ser humano). O saber a ser ensinado evolui com o tempo e com as mudanças da sociedade e, por último, esse saber é crescente. Ele se modifica, se adapta, se constrói ao longo de sua vida profissional. Segundo Souza (2017), os saberes docentes são constituintes das influências que o docente passa ao longo de sua trajetória.

Para Tardif (2010), a relação entre professores e saberes não se resume a uma função de transmissão de conhecimentos já constituídos, uma vez que sua prática incorpora diferentes saberes e mantém diferentes relações com eles. Nesse sentido, o saber docente é definido por ele “como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional

e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (TARDIF, 2010, p. 36). A partir da valorização da pluralidade e heterogeneidade dos saberes docentes, Tardif (2010) os classifica em: *saberes da formação profissional (das ciências da educação e da ideologia pedagógica)*; *saberes disciplinares*; *saberes curriculares* e *saberes experienciais*.

Os *saberes da formação profissional* se constituem por todo o conjunto de saberes transmitidos pelas universidades e instituições de formação de professores. Nas Ciências Humanas e nas Ciências da Educação, são objetos de saber o professor e o ensino. Essas ciências não se limitam apenas à produção de conhecimentos, mas tentam incorporá-los à prática docente. Segundo Tardif (2010), esses conhecimentos, ao serem transformados em saberes destinados à formação científica ou erudita dos professores e incorporados à sua prática, transformam-se em prática científica. A articulação entre as ciências e a prática docente se concretiza através da formação inicial ou continuada dos professores, ou seja, os professores geralmente só entram em contato com as Ciências da Educação em sua formação. Para Almeida e Biajone (2007, p. 286), esse saber pode ser compreendido como o “conjunto de saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores”. Nessa perspectiva, o autor ressalta que, no plano institucional, é na formação inicial ou continuada de professores que a articulação entre tais ciências e a prática docente se estabelece. Nesse sentido, reforça que “é sobretudo no decorrer de sua formação que os professores entram em contato com as ciências da educação” (TARDIF, 2010, p. 37), sendo “raro ver os teóricos e pesquisadores das ciências da educação atuarem diretamente no meio escolar, em contato com os professores” (TARDIF, 2010, p. 37). Entretanto, Tardif (2010) reforça que a prática docente não deve ser vista simplesmente como um objeto de saber das Ciências da Educação, mas, também, como uma atividade que mobiliza vários saberes, chamados de pedagógicos. Segundo Tardif (2010, p. 26),

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa.

Tardif (2010) cita, como exemplo, doutrinas pedagógicas da chamada “Escola Nova” ou outras que foram incorporadas ao processo de formação inicial ou continuada de professores e fornecem certa estrutura ideológica à profissão docente

e algumas formas de saber-fazer e técnicas de ensino. Para Tardif (2010, p. 37), os saberes pedagógicos acabam se articulando com as Ciências da Educação, “na medida em que eles tentam, de modo cada vez mais sistemático, integrar os resultados da pesquisa às concepções que propõem, a fim de legitimá-las ‘cientificamente’”.

Os *saberes disciplinares* correspondem aos saberes ligados às disciplinas que integram os cursos nas faculdades e universidades, como, por exemplo: Geografia, Matemática, Anatomia, entre outras, e referem-se ainda aos diversos campos do conhecimento científico. Os saberes disciplinares são aqueles que correspondem “aos diversos campos do conhecimento, aos saberes de que dispõem a nossa sociedade, tais como se encontram hoje integrados nas universidades sob a forma de disciplinas, no interior de faculdades e de cursos distintos” (TARDIF, 2010, p. 38). De acordo com Almeida e Biajone (2007, p. 286), “são saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária e incorporados na prática docente”. Para Franco (2008), os saberes disciplinares são produzidos pela ação docente, através da prática social (conteúdos, procedimentos de aprendizagem, valores e projetos pedagógicos).

Os *saberes curriculares* se apresentam na forma de objetivos, conteúdos e métodos que os professores aplicam após aprenderem sobre eles. São os programas escolares compostos pelos objetivos, conteúdos, métodos que os professores aprendem para desenvolver com seus alunos. Segundo Almeida e Biajone (2007, p. 286), “a instituição categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura erudita e de formação para a cultura erudita”. Tardif (2010) compreende que esses saberes referem-se a um projeto educacional de determinado curso, matéria ou disciplina. Eles abrangem desde os objetivos de um plano de ensino até a avaliação, passando, dessa forma, por todas as etapas do processo formativo educacional.

Os *saberes experienciais*, para Tardif (2010, p. 48), formam “o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem de currículos”. Trata-se do “saber prático”, do saber sem sistematização pelas Ciências da Educação. Gauthier et al. (1998) também denominam este saber como saber da experiência:

Embora o professor viva muitas experiências das quais tira grande proveito, tais experiências, infelizmente, permanecem confinadas ao segredo da sala de aula. Ele realiza julgamentos privados, elaborando ao longo do tempo uma espécie de jurisprudência composta de truques, de estratégias e de maneiras de fazer que, apesar de testadas, permanecem em segredo. Seu julgamento e as razões nas quais ele se baseia nunca são conhecidos nem testados publicamente (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 33).

A origem dos saberes experienciais, para Tardif (2010), advém da prática cotidiana docente, na relação com os pares, na partilha de seus saberes com os outros professores e professoras quando dividem seus saberes práticos. Há uma objetividade dos saberes experienciais em relação crítica aos saberes disciplinares, curriculares e da formação profissional. O que o autor afirma é que os professores incorporam os outros saberes à sua prática, *retraduzindo-os*. Assim, Tardif (2010) entende que é nesse processo de aprendizagem que professores e professoras *retraduzem* sua formação, adaptando-a e eliminando muitas vezes o que não consideram útil ou o que não faz sentido com sua realidade, e conservando aquilo que avaliam como sendo importante. Dessa maneira, a experiência provoca uma retomada crítica dos saberes que foram adquiridos antes ou fora da prática profissional, sendo conceituada por Tardif (2010) como uma *retroalimentação*. A partir dela, professores e professoras são capazes de “reverem seus saberes, julgá-los e avaliá-los e, portanto, objetivar um saber formado de todos os saberes retraduzidos e submetidos ao processo de validação constituído pela prática cotidiana” (TARDIF, 2010, p. 53). Para Almeida e Biajone (2007, p. 286), são “os saberes que brotam da experiência e são por ela validados, incorporando a experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* (disposições adquiridas *na e pela* prática) e habilidades, de saber-fazer e de saber-ser”.

Tardif (2010) faz um comparativo entre um cientista e um docente. Percebe-se que o cientista trabalha a partir de um modelo e que, a partir dos resultados de sua aplicação, tornam-se condicionantes. Com o docente, os condicionantes aparecem a partir de situações concretas, que não possuem definições acabadas e exigem improvisação diante das situações variáveis e transitórias. Ao lidar com os condicionantes e essas situações, o docente desenvolve o *habitus*, permitindo-lhe o enfrentamento dos condicionantes. Esses *habitus* transformam-se em estilo de ensino, que compõe “os traços da personalidade profissional: eles se manifestam, então através de um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais validados pelo trabalho cotidiano” (TARDIF, 2010, p. 49).

Para Tardif, Lessard e Lahaye (1991), na prática de sua profissão, professores e professoras são capazes de incorporar habilidades de saber-fazer e de saber-ser. Estas não são encontradas em teorias, mas são provenientes da ação docente, na interação entre o grupo, entre os alunos ou entre os colegas de profissão, em um contexto, de acordo com Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 228),

onde intervêm símbolos, valores, sentimentos, atitudes, que constituem matéria de interpretação e decisão, indexadas, na maior parte do tempo, a uma certa urgência. Essas interações são mediadas por diversos canais: discursos, comportamentos, maneiras de ser, etc. Elas exigem, portanto do(a)s professore(a)s, não um saber sobre um objeto de conhecimento, nem um saber sobre uma prática e destinado principalmente a objetivá-la, mas uma capacidade de se comportar enquanto sujeito, ator e de ser uma pessoa em interação com outras pessoas.

Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999) destacam que, para Barth (1993), o saber da experiência permite ao professor fazer generalização na concepção pragmática, o que a torna prescritível e repetível, ou seja, a aplicação ocorre porque dá certo. Na direção dessas certezas que o autor apregoa, Tardif, Lessard e Lahaye (1991) dizem que esse saber permite a professores e professoras produzirem *certezas particulares*, “das quais a mais importante consiste na confirmação, pelo docente, de sua própria capacidade de ensinar e de sua performance na prática da produção” (p. 228-229).

Os saberes práticos, segundo Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 227-228), “não podem ser confundidos com os *da prática* ou *sobre a prática*: aqueles que se aplicam à prática para melhor conhecê-la. Os saberes da experiência, isto é, os saberes práticos, se integram às práticas e são partes constitutivas delas enquanto prática docente”. Os saberes experienciais, segundo Tardif (2010, p. 50), possuem três objetos que se traduzem como as condições da profissão:

relações e interações que os professores estabelecem e desenvolvem com os demais atores no campo de sua prática; as diversas obrigações e normas às quais seus trabalhos devem submeter-se e a instituição enquanto meio organizado e composto de funções diversificadas.

É nesta relação objeto-condição que ocorre uma defasagem entre os saberes experienciais e os saberes adquiridos na formação. Para Tardif (2010), há um “choque” a partir dos primeiros anos de ensino, pois os docentes percebem os limites de seus saberes, rejeitam a sua formação anterior e atribuem ao professor formador toda a responsabilidade pelo seu sucesso. Para alguns professores, há

uma reavaliação sobre a utilidade dos cursos e julgamentos relativos à finalidade da formação, ou seja: para quem serviu a formação deles? Também há de se considerar que é no início da carreira que professores e professoras adquirem uma experiência importante. É neste momento que procuram criar uma maneira pessoal de ensinar (*habitus*). O conhecimento dos objetos-condições é, portanto, um processo de aprendizagem rápido, o que assegura a prática da profissão. E, por fim, nas relações com os alunos é que se validam a competência e os saberes dos professores e professoras. Tardif (2010, p. 51) afirma que “os objetos-condições não têm o mesmo valor para a prática do professor”. Ele ainda afirma que esses saberes possuem uma hierarquia, na qual o valor depende das dificuldades que se apresentam ao relacioná-lo à prática.

Tardif (2010) destaca que tanto os saberes científicos quanto os pedagógicos não são os saberes dos professores e professoras nem o saber docente. São saberes exteriores, que vêm da universidade, instituições formadoras ou mesmo do Estado. Dessa forma,

a relação que os professores mantêm com esses saberes é a de ‘transmissores’, de ‘portadores’ ou de ‘objetos’ de saber, mas não de produtores de um saber ou de saberes que poderiam impor como instância de legitimação social de sua função e como espaço de verdade de sua prática. (TARDIF, 2010, p. 40).

As universidades e instituições formadoras assumem o papel de produzir e legitimar os saberes científicos e pedagógicos. Aos professores e professoras, compete apropriar-se desses saberes durante sua formação, como normas preestabelecidas para sua competência profissional, sancionadas pelo Estado. Além disso, os professores não controlam nem direta nem indiretamente a forma de seleção dos saberes sociais que são incorporados e transformados em saberes escolares. Em outras palavras, Tardif (2010) aponta que a relação de professores e professoras com os saberes disciplinares e curriculares é exteriorizada em relação à prática docente. Para o autor, isso pode desvalorizar a própria formação profissional. Os saberes experienciais, segundo o autor, formam um conjunto que pode ser considerado como núcleo vital do trabalho docente, contribuindo para transformar as relações exteriorizadas em interiorizadas. De acordo com ele, “os saberes experienciais surgem como núcleo vital do saber docente, núcleo a partir do qual professores e professoras tentam transformar suas relações de exterioridade com os

saberes em relações de interioridade com sua própria prática” (TARDIF, 2010, p. 54), e reforça que os saberes experienciais “não são saberes como os demais; são, ao contrário, formados de todos os demais, mas retraduzidos, ‘polidos’ e submetidos às certezas construídas na prática e na experiência” (TARDIF, 2010, p. 54).

Segundo Tardif (2010), o saber docente não pode ser separado de outras realidades, como uma categoria autônoma. Dessa forma, ao falarmos sobre saber docente, precisamos relacioná-lo ao contexto de trabalho. Nesse sentido, o autor realiza um estudo a respeito do início de carreira do professor e sua experiência com o trabalho. Para ele, os saberes são adquiridos ao longo da carreira. Baseado em Eddy (1971), Tardif (2010) destaca que, no início da carreira, o professor passa por três momentos: *transição de passagem*, onde há um movimento de passagem de aluno para professor, em que o professor deve seguir basicamente as regras impostas pelo sistema; *iniciação ao sistema normativo*, que se caracteriza como um conceito baseado em hierarquias, regras, normas acadêmicas; e, por último, a descoberta dos alunos “reais”, no qual os professores descobrem *quem são seus alunos*, e chegam à conclusão de que estes não correspondem ao que esperavam.

É no início da carreira que o saber experiencial começa a ser construído. Para Tardif (2010), essa experiência inicial garante aos docentes a integração ao ambiente de trabalho e, progressivamente, desperta certezas em relação ao contexto do trabalho. A experiência inicial vai possibilitando a integração ao trabalho, a habilidade de ensino, interligando a teoria à prática, adquirindo também aprendizado com a troca de experiências entre colegas de trabalho. Com o passar do tempo, começam a ganhar segurança e a compreender melhor os seus alunos, seus anseios, suas dificuldades. Também, com o tempo, eles começam a perceber seus limites, suas experiências, seu domínio diante da matéria a ser ensinada, a preparação da aula, bem como “as competências de liderança, de gerenciamento, de motivação” (TARDIF, 2010, p. 89).

Como é possível notar, Tardif (2010) aponta que o tempo é essencial para que os saberes possam ser edificados, servindo de base para o trabalho docente. Para ele, esses saberes não se reduzem a um “sistema cognitivo” (p. 103). Eles são *existenciais* (a partir da história de sua vida); *sociais* (são plurais, vindos da família, da sociedade, da escola, da universidade) e *pragmáticos* (ligados ao trabalho e à pessoa que trabalha). Dessa forma, o tempo contribui generosamente para a criação

e modelação da identidade do(a) professor(a). É através dele que se adquire o domínio do trabalho e o conhecimento de si mesmo.

Tardif, Lessard e Lahaye (1991) acrescentam ainda que esses saberes servem de referencial para a avaliação, desenvolvimento profissional e inovação. Esse pensamento é reforçado por Fiorentini, Souza Jr. e Melo (1998), que afirmam haver uma valorização por parte de professores e professoras em relação aos saberes produzidos ao longo de sua atuação profissional. Segundo Fiorentini, Souza Jr. e Melo (1998, p. 311),

quando se interroga o(a)s professore(a)s sobre seus saberes e sua relação com os saberes, eles priorizam, e isso a partir das categorias de seu próprio discurso, os saberes que qualificam de práticos ou de experiência. O que caracteriza, de um modo global, esses saberes práticos ou da experiência, é o fato de originarem da prática cotidiana da profissão, e serem por ela validados. Assim, nossas pesquisas indicam que, para o(a)s professore(a)s, os saberes adquiridos através da experiência profissional constituem os fundamentos de sua competência. É a partir deles que o(a)s professore(a)s julgam sua formação anterior ou a sua formação ao longo da carreira. É igualmente a partir deles que julgam a pertinência ou realismo das reformas introduzidas nos programas ou métodos. Enfim, é ainda a partir dos saberes da experiência que o(a)s professore(a)s concebem os modelos de excelência profissional no interior da profissão.

Tardif (2010) entende que a docência é inseparável dos objetivos, dos saberes e das técnicas do ensino, estando ligada à experiência do ensino e à ética do trabalho docente, e não pode ser reduzida simplesmente às técnicas, mas deve valorizar as práticas (social, global, complexa, interativa, simbólica). O professor não é um mero técnico; ele é o “ator de sua pedagogia” (TARDIF, 2010, p. 149), é o sujeito do seu próprio trabalho. Portanto, não existe a separação entre pedagogia e ambiente de trabalho, objetivos, técnicas, experiências e personalidade. Sobre essa questão, Tardif (2010, p. 149) reforça que:

A pedagogia não pode ser outra coisa senão a prática de um profissional, isto é, de uma pessoa autônoma, guiada por uma ética do trabalho e confrontada diariamente com problemas para os quais não existem receitas prontas. Um profissional de ensino é alguém que deve habitar e construir seu próprio espaço pedagógico de trabalho de acordo com limitações complexas que só ele pode assumir e resolver de maneira cotidiana, apoiado necessariamente em uma visão de mundo, de homem e de sociedade.

O saber docente está associado a uma racionalidade *limitada e concreta* cujas raízes estão na prática rotineira, associadas aos saberes relacionados à vivência, experiência, tempo e vida. Os professores e as professoras, sendo sujeitos

do conhecimento, dotados de saberes específicos de seu ofício, têm como espaço de produção, de transformação e de mobilização de saberes os lugares para o desenvolvimento de sua prática.

Em se tratando do ensino e aprendizagem docente, esse saber envolve os conhecimentos, as competências, as habilidades e as atitudes de professores e professoras. Levando-se em consideração o saber plural e temporal juntamente com as realidades especificadas, Tardif (2010) oferece subsídios para repensarmos a formação para a docência. Para ele, é necessário encontrar, nos cursos de formação de professores, uma “nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores e professoras em suas práticas cotidianas” (TARDIF, 2010, p. 23). A formação para o ensino, de acordo com Tardif (2010), está organizada através de disciplinas com duração específica e baseadas em modelos aplicacionistas do conhecimento (aprendem para depois aplicarem em sala). Segundo o autor, é necessário renovar nossa concepção, levando em consideração os saberes cotidianos, as identidades, contribuições e papéis de professores e professoras, partindo de análise de práticas, tendo um enfoque reflexivo, no qual o aluno é sujeito do conhecimento.

Para Tardif (2010), o ato de ensinar vai além da sala de aula. Está na interação com os alunos, com os conteúdos, na pluralidade dos saberes, onde a troca estabelecida faz a mediação de todo o processo escolar. Professores e professoras, através da pluralidade dos saberes (que vão se constituindo ao longo da docência), vão mobilizando saberes para a realização de suas ações pedagógicas. É nessa mobilização que reconstruem as possibilidades para o desenvolvimento de sua prática, gerando e construindo novos saberes através da mediação, do compartilhamento e da própria prática.

A mobilização de conhecimento, segundo Lima, Couto e Santana (2019, p. 116), é um “movimento de integração de conhecimentos no momento da ação em sala de aula para desenvolver as atividades pedagógicas” e, por isso, em seu processo formativo, professores e professoras mobilizam conhecimentos cotidianamente. Docentes sempre recorrem à sua experiência para desenvolver um modelo de ensino. Constroem estratégias, transformam saberes para mobilizá-los em sala de aula. Assim, entra a ação de ensinar, que requer “uma operação

intelectual desde o momento do planejamento ao desenvolvimento da ação docente” (LIMA; COUTO; SANTANA, 2019, p. 116).

Tudo isso leva à conclusão de que é necessária uma mudança nas concepções e práticas de pesquisa que atualmente são defendidas. Professores e professoras devem ser vistos como sujeitos do conhecimento e não como objetos de pesquisa. O conhecimento não é apenas dos pesquisadores, mas dos professores e professoras que também possuem saberes, colaborando diretamente para que as pesquisas possam ganhar essa nova perspectiva. Precisam ser vistos e levados em consideração os interesses, pontos de vista e necessidades que professores e professoras possuem.

Para Tardif (2010), após a formação inicial é necessário que os profissionais revisem, critiquem e mudem o que for necessário para o seu aperfeiçoamento e crescimento profissional, reafirmando a definição de “saber” num sentido amplo, que “engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades e as atitudes, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber-fazer e saber-ser” (TARDIF, 2010, p. 255).

Sendo o saber experiencial o saber ligado às funções de professores e professoras (mobilizado e modelado); o saber prático (que depende da sua adequação às funções, problemas e especificidades do trabalho); o saber interativo (entre os pares e atores educativos); o saber plural (saber-fazer); o saber heterogêneo (que mobiliza diferentes conhecimentos); o saber complexo (comportamentos, regras e hábitos); o saber aberto (que se remodela em função das mudanças na prática); o saber temporal (que evolui, se transforma e se constrói ao longo da carreira) e, por último, o saber social (construído pelo ator através da interação, posicionando e hierarquizando o conhecimento), somos levados a entender que todas essas características não têm relação com modelos de conhecimentos fixos e predeterminados. É a partir daí que consideramos a necessidade de se pensar em um trabalho que tenha “como objeto o ser humano e cujo processo de realização é fundamentalmente interativo, chamando assim o trabalhador a apresentar-se ‘pessoalmente’ com tudo que ele é, com sua história e sua personalidade, seus recursos e seus limites” (TARDIF, 2010, p. 111).

2.1.2 Uma concepção de formação continuada de professores

O processo de aprendizagem de professores e professoras em serviço está associado a várias questões, como estudos individuais, construção coletiva da escola, mobilização de saberes, desenvolvimento de saberes experienciais, socialização das práticas de sala de aula, associação do conhecimento e desenvolvimento da organização curricular, entre outras. Para Placco e Souza (2006), o processo de aprendizagem docente é influenciado por fatores internos, como desejo, interesse, compromisso, necessidade e emoção, e por fatores externos, como organização escolar, diversidade do campo de atuação e natureza do conhecimento. Práticas de formação continuada podem contribuir nesse sentido, favorecendo, muitas vezes, a mobilização dos saberes docentes. Lima, Couto e Santana (2019, p. 117) apontam que “a formação continuada tem a finalidade de promover o desenvolvimento profissional do professor no que se refere à prática pedagógica e à mobilização de saberes”.

Como destaca Tardif (2010), os saberes docentes são intrínsecos a cada professor, sendo plurais e heterogêneos. Imbernón (2019) ressalta que a aprendizagem docente é um processo complexo, adaptativo e experiencial, amplo e não linear. Se para Tardif (2010) os saberes experienciais emergem a partir da prática docente e de sua relação com os saberes disciplinares, institucionais e curriculares, para Imbernón (2019) a formação continuada é uma possibilidade de oferecer subsídio para o desenvolvimento profissional, levando-se em consideração tais saberes.

No Brasil e em outros países, a institucionalização da formação continuada teve início na década de 1970. Nesse período, segundo Imbernón (2010), a Educação estava sendo vista com críticas sociais e educativas e o professor não tinha uma delimitação clara de suas funções, aumentando as exigências e competências no campo educacional, com intensificação de seu trabalho. Essa crítica rigorosa era voltada ao estudo técnico formador e suas implicações na atuação docente. Imbernón (2010) relata que a formação oferecida nesse período se baseava em lições-modelo e cursos padronizados, onde professores e professoras eram vistos como seres muitas vezes ignorantes, que participavam de tais atividades para se “culturalizar” ou mesmo para se “iluminar”. Imbernón (2010) destaca em sua obra uma linha do tempo (genealogia), descrevendo as etapas em que o processo

de formação continuada se desenvolveu. De forma resumida, elencamos tais etapas:

- a) Até 1970 – conhecida como *início da era da formação continuada*, por meio de modelo individual de formação, onde cada um procurava se formar e depois procurava por formação que poderia ajudá-lo no aprendizado;
- b) Anos 1980 – início de um *paradoxo na formação*. A busca pelo professor competente em um modelo ideal de formação vira alvo de pesquisas no tópico sobre formação continuada docente;
- c) Anos 1990 – *introdução da mudança*. Desenvolvimento de modelos de formação alternativos, em nível universitário, iniciando um movimento de valorização de estudos teóricos; textos com análises teóricas, congressos, encontros. Surgiram, nessa época, novas modalidades de cursos de formação continuada de professores;
- d) Anos 2000 até a atualidade – aqui se inicia o surgimento de uma “crise da profissão de ensinar” (IMBERNÓN, 2010, p. 22). A impressão que se tem é de que os sistemas anteriores não funcionavam, a estrutura física escolar já não é adequada para a nova forma de se conceber o ensino, a formação e o papel dos professores e alunos. A formação emocional das pessoas e a relação entre elas passam a ter importância. Há uma redução na assistência na formação “de toda vida” do professor. A inovação para eles é um risco que nem todos estão preparados para correr; a gestão educacional sente-se acuada e não se atreve a buscar novas alternativas para as mudanças, entre outros fatores. Tudo isso contribui significativamente para o novo olhar que se pretende ter para a formação continuada. A partir de agora, a formação não pode ser vista apenas como domínio de disciplinas acadêmicas. É o momento de propor modelos participativos e práticos para a formação;

É muito difícil não considerarmos as mudanças que aconteceram nos contextos sociais e educacionais, e mais precisamente nos últimos trinta anos do século XX. Para Imbernón (2010), avanços em relação à formação continuada, no que diz respeito aos modelos de formação, à organização dos responsáveis, à análise das modalidades e à origem de termos como pesquisa-ação (pesquisa

associada a uma ação ou resolução de um problema coletivo), professor-pesquisador (o professor participante envolvido de modo cooperativo ou participativo) e prática reflexiva (o professor torna-se sujeito da sua própria profissão), passaram a ganhar espaço nas abordagens e nos processos de formação que foram se constituindo.

Segundo Imbernón (2010), um modelo de formação seria aquele que levasse em conta “processos de pesquisa-ação, atitudes, projetos relacionados ao contexto de participação ativa dos professores, autonomia, heterodoxia didática, diversas identidades docentes, planos integrais, criatividade didática, etc.” (IMBERNÓN, 2010, p. 9). Para ele, antes de se pensar em formação continuada, seria necessário analisar o contexto político-social, pois o desenvolvimento do indivíduo é produzido nesse contexto. Em outras palavras, precisamos pensar em uma formação articulada ao contexto de trabalho. Para Imbernón (2010, p. 9), “o contexto condicionará as práticas formadoras, bem como sua repercussão nos professores, e, sem dúvida, na inovação e na mudança”. Destaca que tudo aquilo que se relaciona à formação de professores e professoras (teoria, prática, estratégias, processos) deve ser direcionado para novas perspectivas. Para o autor, a formação deve ser baseada em programas de desenvolvimento de competências (habilidade técnica), onde o(a) professor(a), além de saber o que deve fazer e como fazer, também precisa entender o porquê de fazê-lo. Esses programas “consistem em determinados tipos de estratégias tendentes a realizar a mudança com procedimentos sistemáticos que pretendem fazer frente à complexidade educativa com garantias de êxito” (IMBERNÓN, 2019, p. 40). Nessa visão, professores e professoras tornam-se facilitadores da aprendizagem que se fundamentará nas estratégias de pensamento centradas na tomada de decisão para “processar, sistematizar e comunicar a informação” (IMBERNÓN, 2019, p. 41).

A formação continuada docente, para Imbernón (2010), direciona-se então para o desenvolvimento curricular e o planejamento de programas. Ela vai além do ensino através de atualização científica, pedagógica e didática. Ela precisa oferecer espaços de participação, reflexão e formação onde professores e professoras possam aprender, levando-se em consideração as mudanças e incertezas, refletindo na autonomia profissional. Aos professores e professoras, fica estabelecida a tarefa de desenvolver e implementar inovações num processo dinâmico e flexível – e,

segundo Imbernón (2019, p. 24), deve-se “romper com inércias e práticas do passado, assumidas passivamente como elementos intrínsecos à profissão”.

A formação continuada, então, não é apenas pensada em processos de formação inovadores e de forma contextualizada, mas como uma formação que introduza novas perspectivas e metodologias, gerando processos de mobilização de saberes disciplinares, curriculares e experienciais, conforme aponta Tardif (2010). Para isso, consideramos que seja importante desenvolver propostas de formação que sejam participativas, com novas alternativas de aprendizagem, com mais diálogo entre os professores participantes. Sendo assim, a formação continuada contaria também com a contribuição da reflexão acerca da teoria e prática dos professores mediante estudos sobre a realidade educacional, e a troca de experiências de forma a integrar e aumentar a comunicação entre eles, criando a inovação institucional.

Lima, Couto e Santana (2019) buscaram compreender a mobilização de saberes no processo formativo de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino de estruturas multiplicativas. Os autores realizaram uma formação com encontros presenciais para organizarem a elaboração, discussão e planejamento de situações-problema em uma atividade de prática pedagógica específica de Matemática. A formação contou com a participação de pesquisadores, mestrandos e alunos de licenciatura em Matemática e foi realizada com professores da Educação Básica de um município do sul da Bahia. Com uma carga horária de 100 horas, a formação aconteceu nos anos de 2014 e 2015, com encontros presenciais (42h), virtuais (16h) e atividades práticas desenvolvidas em sala de aula (40h). A partir da apresentação inicial do projeto, o processo de formação prosseguiu através das etapas subsequentes que se referiam ao planejamento, desenvolvimento e elaboração de atividades práticas que eram feitas de forma colaborativa entre os integrantes da formação e, posteriormente, eram desenvolvidas nas salas de aula dos professores, que faziam as intervenções necessárias. Posteriormente, os resultados dessas intervenções eram colocados em discussão nos encontros, propiciando, dessa maneira, a mobilização de saberes sobre o objeto matemático, o conhecimento pedagógico e as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução de problemas.

Para o planejamento da formação continuada, os autores se basearam nas ideias de Imbernón (2010), de modo que a formação de professores e professoras ofereceu subsídios e momento para que os docentes participantes pudessem refletir sobre a prática desenvolvida. Segundo Imbernón (2010), isso possibilita a professores e professoras o desenvolvimento de competências para a reflexão e avaliação do seu fazer pedagógico, a fim de adaptar atividades para o contexto dos alunos. Neste sentido, o trabalho de Lima, Couto e Santana (2019) retoma Tardif (2014), do qual ressalta que os saberes são construídos no próprio desenvolvimento do trabalho (tempo, prática, reflexão e experiência). Através da formação oferecida, os autores salientam que os professores e professoras puderam mobilizar seus saberes a fim de utilizá-los, adaptá-los e transformá-los para o trabalho. Os saberes mobilizados neste estudo puderam ser identificados no conhecimento pedagógico, na rede de trocas de experiências e no material didático, o que faz ampliar e dar sentido às situações do trabalho docente.

Segundo Imbernón (2010), a formação não é treinamento, onde o especialista define o conteúdo e desenvolve as atividades. Ele supõe o que professores e professoras necessitam, prepara, organiza e aplica seu treinamento, acreditando estar mudando a prática e a Educação. A formação continuada defendida por Imbernón (2010) é aquela baseada na complexidade das situações, que vai ao encontro da elaboração de alternativas para mudança de contexto. “A escola passa a ser o foco do processo *ação-reflexão-ação* como unidade básica de desenvolvimento e melhoria” (IMBERNÓN, 2010, p. 56). Porém, para que esta formação aconteça, a instituição escolar precisa de autonomia e oferecer condições para a mudança. Uma formação que parta das necessidades reais, onde a participação dos indivíduos, de forma consciente, é fundamental, levando-se em consideração que a formação refletirá em melhoria profissional. Para Imbernón (2010), a formação voltada para as mudanças sempre gerará resistência e oposição, porém, se for imposta, radical, autoritária, poderá agravar mais a resistência.

Uma proposta de formação participativa, na qual as pessoas envolvidas se responsabilizem pelo processo de organização, coordenação e tomada de decisão, faz com que o professor tenha um papel ativo na formação e também no desenvolvimento de estratégias, deixando de ter apenas um papel técnico. Assim, não fica subordinado ou isolado exercendo uma prática descontextualizada.

Consideramos que uma formação assim pensada pode favorecer a mobilização de saberes docentes, em particular o saber experiencial.

Para Imbernón (2010), essa formação participativa concentra-se em cinco ideias de atuação: *reflexão prático-teórica do docente sobre sua própria prática e do conhecimento pedagógico através da análise da prática educativa; troca de experiências e a reflexão entre os indivíduos iguais (aumento de comunicação entre professores e professoras); uma formação unida a um projeto de trabalho; a formação como arma crítica no combate a práticas sociais (exclusão, intolerância, hierarquia); o trabalho colaborativo para o desenvolvimento profissional da instituição.*

De acordo com Imbernón (2010), para que ocorra uma cultura colaborativa na formação continuada, precisamos incentivar o rompimento do individualismo, onde a colaboração passa a ser um processo participativo, de apropriação e de pertença, com respeito e reconhecimento da capacidade de todos os envolvidos, construindo projetos, realizando pesquisa-ação, ampliando assim a redefinição de liderança escolar. A formação passa a levar em conta não apenas a identidade individual, mas também a coletiva, ajudando no desenvolvimento pessoal e profissional. Assim, a formação não é tomada apenas como domínio das disciplinas, mas leva em consideração os desenvolvimentos profissional, pessoal e institucional, unindo-os a fatores laborais e das práticas de formação, compreendendo, portanto, os âmbitos pessoal, colaborativo e social. A formação continuada deixa então de ser “um espaço de atualização e passa a ser um espaço de reflexão, formação e inovação, permitindo a aprendizagem docente” (IMBERNÓN, 2010, p. 96). Para que isso aconteça, Imbernón (2010) menciona a necessidade do desenvolvimento de instrumentos intelectuais, estabelecendo a compreensão sobre o ensino e a realidade.

Com o progresso das novas tecnologias e das informações virtuais há de se pensar na transformação das relações existentes com os saberes docentes e acima de tudo, com a formação de educadores. De acordo com Silva e Kalhil (2018), a interatividade e o trabalho colaborativo através das tecnologias estão cada vez mais presentes, principalmente no processo de ensino e aprendizagem. Moran (2013) destaca que as tecnologias facilitam a pesquisa e a comunicação e as salas de aula tornam-se espaço de pesquisa e de desenvolvimento de projetos.

As tecnologias promovem uma nova forma de aprender, sendo assim, consideramos importante que sejam elaboradas novas formas de se ensinar com o suporte das tecnologias. Neste contexto, torna-se uma necessidade de se pensar em uma formação voltada para a prática do trabalho com as tecnologias digitais. Se para os alunos o uso dos recursos digitais já é conhecido, o que se espera, segundo Imbernón (2010), portanto, é que professores e professoras favoreçam a construção dos conhecimentos dos estudantes, utilizando-se dessas novas ferramentas, reconhecendo suas potencialidades e restrições.

2.1.3 Formação continuada de professores e as tecnologias digitais

De acordo com Kenski (2012), questões relacionadas a poder, conhecimento e tecnologias se articulam por meio da Educação. A escola é o ambiente onde é exercido “seu poder em relação aos conhecimentos e ao uso das tecnologias que farão a mediação entre professores, alunos e os conteúdos a serem aprendidos” (KENSKI, 2012, p. 19). Segundo a autora, é nesse sentido que a ação de professores e professoras pode ser definida pela “relação entre o conhecimento a ser ensinado, o poder do professor e a forma de exploração das tecnologias disponíveis para garantir melhor aprendizagem pelos alunos” (KENSKI, 2012, p. 19). Para a autora, “a tecnologia é o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2012, p. 24). A evolução tecnológica, além de direcionar o uso de equipamentos, contribui para a alteração de comportamento, não apenas individual, mas de todo o grupo social.

Com o avanço da tecnologia nas últimas décadas, surgiram novas formas de uso das tecnologias digitais, relacionados à informação, interação e comunicação. “Por meio das tecnologias digitais é possível processar qualquer tipo de informação” (KENSKI, 2012, p. 33). Surge assim a rede complexa de meios de comunicação que interliga pessoas e organizações para diversas finalidades. Nesse sentido,

Essas novas tecnologias digitais ampliaram de forma considerável a velocidade e a potência da capacidade de registrar, estocar e representar a informação escrita, sonora e visual. Lançamentos de novos softwares, com capacidade cada vez maior de armazenar dados em menor tamanho, ocorrem a todo instante. Objetos pequenos – do tamanho de chaveiros e cartões de visita – conseguem armazenar uma quantidade enorme de

dados na forma de imagens, textos e sons. Estas são tendências das novas tecnologias: a diminuição do tamanho dos suportes e a potencialização de suas capacidades (KENSKI, 2012, p. 34).

A tecnologia avança na era da informação. Os comportamentos, as práticas, informações e saberes também precisam se modificar, o que traduz, para Kenski (2012), na abertura para se pensar em uma nova Educação, nas mudanças estruturais da prática pedagógica que são possibilitadas por este novo cenário. Segundo a autora,

A capacidade de participar efetivamente da rede, na atualidade, define o poder de cada pessoa em relação ao seu próprio desenvolvimento e conhecimento. Mais do que as infraestruturas físicas, o hardware, equipamentos e tecnologias que viabilizam o acesso, a necessidade das infraestruturas de software, das pessoas – o conhecimento, o tempo, a dedicação, a motivação – e do envolvimento ampliado nesse novo modelo de sociedade fazem a diferença (KENSKI, 2012, p. 36).

Kenski (2012) defende a necessidade de pensarmos uma educação para o ensino das tecnologias. Em um momento de tantas mudanças, as pessoas buscam na educação escolar a garantia de formação que possibilite o domínio de conhecimentos e melhor qualidade de vida. Para Kenski (2012, p. 18), “a educação também é um mecanismo poderoso de articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias”. Segundo a autora, se a tecnologia for vista sob o ponto de vista da inovação, para que ela possa ser assumida e utilizada, ela precisa, antes de tudo, ser ensinada. Ou seja, a tecnologia passa a ser igualmente importante ao trabalho com os tradicionais conhecimentos atuais. Nesse sentido, segundo as ideias da autora, no cotidiano escolar, além de desenvolver habilidades relacionadas à soma, por exemplo, mostra-se igualmente importante o desenvolvimento de habilidades para o uso de tecnologias que também realizem tais somas. Para que se faça uso da tecnologia na Educação, segundo Kenski, é preciso buscar informações, fazer cursos, procurar ajuda com pessoas mais experientes, para assim reorientar processos, relações, valores e comportamentos, gerando a inovação almejada. A autora faz uma relação direta entre tecnologias e Educação, onde ressalta que são utilizadas muitas tecnologias para aprender mais, ao mesmo tempo em que necessitamos da Educação para aprender mais sobre as tecnologias. Em outras palavras, para que possamos usar as tecnologias para o ensino, precisamos primeiro aprender sobre tecnologia. Ela ainda reforça que

A maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. Não são nem o objeto, nem a sua substância, nem a sua finalidade. Elas estão presentes em todos os momentos do processo pedagógico, desde o planejamento das disciplinas, a elaboração da proposta curricular até a certificação dos alunos que concluíram um curso. A presença de uma determinada tecnologia pode induzir profundas mudanças na maneira de organizar o ensino (KENSKI, 2012, p. 44).

Para Kenski (2012), as TD proporcionaram grandes mudanças na Educação, porém ainda se mostra necessária a compreensão de que as tecnologias realmente podem ser incorporadas de forma pedagógica, se bem compreendidas, respeitando as especificidades do ensino. Para ela, mais importante que os procedimentos pedagógicos é a capacidade de adequar-se ao desafio de aprender.

No contexto em que esta dissertação foi escrita, em que o mundo sofre com a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2², fica evidente a forma como a Educação, em todos os seus níveis, ainda possui muitas dificuldades em relação ao uso das TD. Em um momento em que as aulas foram transpostas do presencial para o trabalho remoto por causa de restrições causadas pela pandemia, o que temos visto em nossa prática e nos atuais noticiários são escolas e professores despreparados para utilizar, por exemplo, simples ferramentas de comunicação e preparar aulas de forma digital. Além disso, professores e professoras tiveram que se adequar às novas exigências, abrindo as portas de suas casas para oferecerem, de forma remota, o ensino aos seus alunos. Vemos também famílias despreparadas para o auxílio aos filhos para acesso às tecnologias digitais e até mesmo sem condições sociais, culturais e econômicas para oferecer ajuda nesse sentido. Kenski, no final dos anos 1990, já apontava para a necessidade de nos atentarmos para a forma como as mudanças causadas pela tecnologia transformaram as relações com o saber. A atualização de conhecimentos e competências torna-se necessária para a garantia do desempenho profissional. Para Kenski (2012, p. 51), “cada vez mais, é preciso que haja uma nova escola, que possa aceitar o desafio da mudança e atender as necessidades de formação e treinamento em novas bases sob a vertente tecnológica”.

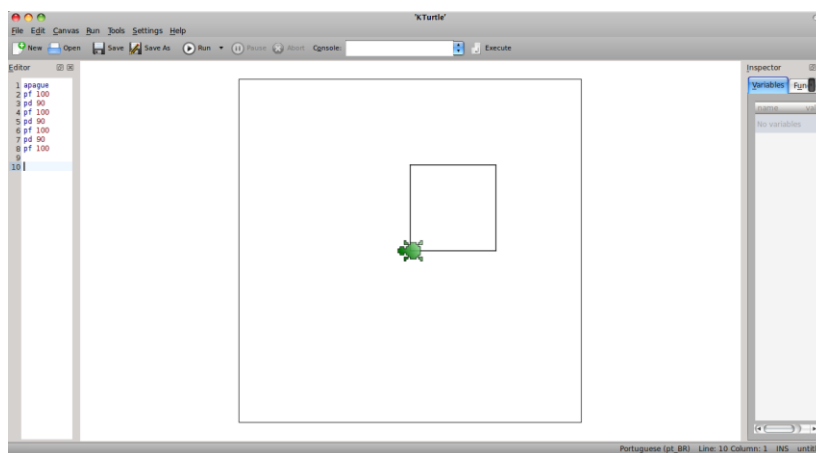
No âmbito da Educação Matemática, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) apontam que as inovações tecnológicas se desenvolvem de forma acelerada. Os

² SARS-CoV-2 – Vírus também conhecido como novo coronavírus, causador da doença denominada Covid-19, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves.

autores discutem as influências da internet e de outras tecnologias na Educação Matemática ao longo dos últimos trinta anos. Segundo eles, quatro fases podem caracterizar a inserção e disseminação das tecnologias na Educação Matemática, sendo que uma fase não elimina a outra; na verdade elas se integram.

Na primeira fase, no início da década de 1980, ocorreu o surgimento de expressões com TI (tecnologias de informação) para se referir ao computador. Caracterizada também pelo uso do *software* LOGO, que, no uso pedagógico, estabelecia relação entre a linguagem de programação e o pensamento matemático. Os comandos permitiam uma execução sequencial e uma tartaruga virtual executava todo o procedimento. Ao movimentar-se, a tartaruga possibilitava a construção de segmentos de reta e ângulos, criando assim objetos geométricos (Figura 1).

Figura 1 – Tela do LOGO.



Fonte: Elaborada pela autora.

Nessa fase, as escolas começam a pensar em laboratórios de informática. Dentre os projetos criados pelo Ministério da Educação brasileiro, podemos citar o EDUCOM, projeto destinado ao desenvolvimento de pesquisas e metodologias para a formação de professores na busca pela *mudança pedagógica* (formação de pessoas reflexivas para exploração de tecnologias e construção de conhecimentos pessoais). Na tentativa de formar professores e professoras para fazerem uso dos computadores, a ênfase era em como ensinar, quando na realidade deveria ser o quê ensinar. Mesmo havendo pesquisas sobre a tecnologia na Educação Matemática, nesta fase, o foco central estava nas abordagens inovadoras

possibilitadas pelo uso dos computadores, e não no processo de inserção do papel das tecnologias na Educação Matemática.

Na segunda fase, ocorrida no início da década de 1990, o uso do computador passou a ser mais acessível, pois antes havia perspectiva distinta quanto ao seu uso. Algumas pessoas não faziam uso, outras acreditavam na mudança educacional que seu uso poderia ocasionar e outras, conscientes da transformação que poderia ocorrer, exploravam as possibilidades didáticas e pedagógicas do computador. *Softwares* educacionais eram produzidos por diversos setores, e professores e professoras buscavam cursos de formação continuada para aperfeiçoarem a prática em sala de aula. Nesta fase, o uso de *softwares* de múltiplas representações de funções (Fun, Winplot e Graphmathica), de geometria dinâmica (Cabri Géomètre e Geometricricks) e de computação algébrica (Maple) ganharam espaço. Estes *softwares* são caracterizados pela natureza dinâmica, visual e experimental, e, além de possuírem interfaces mais fáceis, são acessíveis à linguagem de programação.

A terceira fase teve início por volta de 1999, quando a internet passou a ser utilizada como fonte de informação e comunicação. Cursos à distância, *e-mails*, *chats* e fóruns de discussão passam a ser popularizados. Houve a consolidação das siglas TI (tecnologias de informação) e TIC (tecnologias de informação e comunicação). Nesta fase, houve uma forte relação entre as tecnologias e a formação inicial e continuada de professores. Surgiram muitas dúvidas e questionamentos sobre a transformação que a Educação Matemática poderia propiciar nos ambientes virtuais. Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), essa fase continua a se desenvolver a partir da fase anterior, pois os *softwares* criados na segunda fase eram então transformados e criavam possibilidades de desenvolvimento para a próxima fase.

Na última fase, que se iniciou por volta de 2004 e segue até os dias atuais, houve a ascensão da internet rápida, qualidade na conexão, aprimoramento dos recursos e transformação da comunicação *online*. A sigla TD (tecnologias digitais) abre espaço para termos como *GeoGebra*, *multimodalidade* (vídeos, YouTube, TEDTalks), *novos designs* e *interatividade* (Skype, Moodle, Second Life), *tecnologias móveis* ou *portáteis* (celulares, *tablets*, *laptops*, SMS, USB, acesso à internet), *performance* (*online* em tempo integral, internet em sala de aula, interações em ambientes, redes sociais, compartilhamentos). No item da performance, a

Matemática ganhou espaço, pois ela vai além da sala de aula. Novas imagens públicas sobre a Matemática e os matemáticos surgiram nessa fase e se apresentaram em vários cenários, sentidos, emoções e sensações. Nesta fase houve questionamentos, inquietações e perguntas, o que tornou e ainda torna o cenário de exploração propício para o desenvolvimento e realização de pesquisas.

Para Borba e Penteado (2007), a utilização de tecnologias digitais permite a abertura de novas possibilidades para o desenvolvimento profissional docente, além de fornecer motivação e dinamismo para a sala de aula de Matemática. Nesse sentido, discutem a relação entre seres humanos e computadores (ou tecnologias digitais), para entender o papel das mídias no processo de construção do conhecimento. Nas palavras de Borba e Penteado (2007, p. 45),

Entendemos que uma nova mídia, como a informática, abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento. Não se trata de dizer que existe uma relação biunívoca entre conhecimento e pedagogia ou entre mídia e pedagogia.

Borba e Penteado (2007) destacam que o desenvolvimento de estudantes e professores na Educação Matemática pode ser potencializado quando se faz o uso pedagógico adequado de recursos tecnológicos. Professores e professoras poderão encontrar diversos desafios, principalmente em relação ao tempo e espaço. Por isso, uma possibilidade para superar estes desafios poderia ser uma busca por novos referenciais que possam nortear sua prática, concebendo que o uso da tecnologia não é apenas mais um recurso a ser usado com a modernidade, mas um meio de repensar a prática e o processo educativo. Para Borba e Penteado (2007), isso pode levar a reflexões relacionadas às tecnologias já existentes, como lápis, borracha, caneta, giz e quadro-negro, uma vez que possuem a sua importância como ferramentas em sala de aula, não necessitando ser deixados de lado. Porém, o que pode ser levado em consideração é que, além destas tecnologias, os professores e professoras que ensinam Matemática podem, também, utilizar tecnologias digitais a fim de contribuir com a aprendizagem de seus estudantes. Kenski (2012) parte da ideia de que Educação e tecnologia são indispensáveis, porém, afirma que tecnologia sozinha não educa ninguém. Ao mesmo tempo, faz a distinção de que se torna necessário compreender quem é o centro do processo educativo: o conhecimento, o aluno ou a tecnologia. Para a autora, mais importante do que

tecnologias, metodologias ou equipamentos, é a capacidade de adequação do processo educacional ao objetivo maior do aprender.

Embora as ideias de Kenski (2012) sejam muito importantes, concordamos com Borba e Penteado (2007), quando afirmam que as tecnologias quando usadas de forma inovadora podem ser encaradas como ferramentas de aprendizagem.

Borba e Penteado (2007) defendem ainda a ideia de que as tecnologias digitais jamais excluirão a escrita ou a oralidade e que nem mesmo a simulação dos computadores acabará com a demonstração em Matemática, porém haverá certa reorganização. As tecnologias digitais não devem ser usadas apenas como um instrumento visando melhoria nos resultados, mas como ferramenta para contribuir na modificação de práticas tradicionais presentes nos ambientes escolares. Percebe-se que, nos estudos destes autores, diferentemente de Kenski (2007), que faz uma discussão mais ampla quanto ao uso de tecnologias no sentido da importância de aprendermos também sobre “tecnologias”, Borba e Penteado (2007) direcionam o estudo para a questão do uso da tecnologia para o ensino e aprendizagem na Educação Matemática. Para nós, isso deve ser experienciado por professores e professoras em formação e em serviço, para que as tecnologias possam de fato ser utilizadas.

De acordo com Borba e Penteado (2007), quando professores e professoras utilizam tecnologias digitais em sua prática docente, geralmente precisam sair de uma zona de conforto, caracterizada pelo domínio das práticas pedagógicas propostas, nas quais quase tudo é conhecido, previsível e controlável, e adentrar uma zona de risco, onde as incertezas e a imprevisibilidade podem acontecer. Em uma zona de risco, docentes não possuem o controle total das situações pedagógicas. Geralmente, as atividades que se utilizam de tecnologias digitais são mais propícias para que professores e professoras se vejam em uma zona de risco, já que um apertar de teclas ou uma diferente utilização do *software* ou recurso utilizado no trabalho pedagógico com os estudantes pode levar a resultados que não haviam previsto. Problemas técnicos também podem acontecer. Para Penteado e Skovsmose (2008), a zona de risco não deve ser encarada como uma situação problemática para a prática docente, mas como uma possibilidade para a aprendizagem tanto dos estudantes quanto dos professores.

Consideramos que, ao adentrar uma zona de risco quando utilizam tecnologias digitais, professores e professoras podem mobilizar seus saberes e construir novos saberes experienciais. Por exemplo, Silva e Penteado (2013) analisaram a forma como futuros professores e professoras de Matemática em um grupo de estudos planejaram e desenvolveram atividades com estudantes do Ensino Médio relacionadas ao uso do *software* GeoGebra, buscando entender como os futuros professores se apropriavam deste *software* em sua prática docente. O grupo realizou encontros para planejar diversas atividades que posteriormente foram desenvolvidas com os estudantes do Ensino Médio em duas oficinas de Educação Matemática.

Mesmo com todo o planejamento das atividades e com a realização de testes e discussões entre os licenciandos, em que buscavam “diminuir” os momentos de zona de risco durante a prática pedagógica, situações imprevistas surgiram nas oficinas com os estudantes do Ensino Médio. Embora em algumas dessas situações tivessem se visto “paralisados” frente aos imprevistos, em outros momentos os futuros professores e professoras tiraram proveito da zona de risco e engajaram os estudantes em uma investigação matemática, utilizando o *software*. Segundo Silva e Penteado (2013), a zona de risco experienciada pelos futuros professores e professoras permitiu que mobilizassem conhecimentos e aprendessem coisas novas a partir da situação. Conforme destacam, em ambientes em que se utilizam tecnologias digitais, o professor está mais propício a “sair de uma zona de conforto, caracterizada pela certeza e previsibilidade do ambiente, e entrar em uma zona de risco, que requer tomada de decisão sobre situação nunca antes experimentada” (SILVA; PENTEADO, 2013, p. 4). E ainda, segundo os autores, o suporte que encontraram no grupo de estudos também foi importante para essa postura quando se viam em uma zona de risco, principalmente pelas discussões sobre a temática realizada nos encontros de preparação.

O que podemos notar com os estudos aqui destacados é que a temática relacionada à formação inicial de futuros pedagogos e pedagogas é uma temática bastante complexa. Precisamos ter em mente que esta formação inicial não dá conta de abranger todas as necessidades dos futuros pedagogos e pedagogas em virtude de sua característica polivalente: pedagogos e pedagogas devem dar conta de trabalhar em sala de aula com diversos conteúdos de diferentes disciplinas, com

aspectos de direção e coordenação escolar e de programas de ensino e também compreender todo sistema administrativo escolar e de sistemas de ensino locais. No âmbito da educação matemática, essa complexidade relacionada a formação inicial de pedagogos e pedagogas reforça a necessidade do desenvolvimento de práticas de formação continuada. Uma possibilidade nesse sentido seria a criação de espaços onde o docente pudesse construir novos saberes experienciais e também pudesse mobilizar outros saberes, além daqueles que já são intrínsecos ao professor. Nesses espaços, possibilidades de novas oportunidades de aprendizagem podem ser desenvolvidas e os professores e professoras podem experienciar situações que vão contribuir para sua prática docente.

As ideias de Imbernón (2010) são importantes quando pensamos no desenvolvimento de práticas formativas e formação continuada de professores e professoras que ensinam Matemática, principalmente quando possibilitam reflexão sobre a prática, desenvolvendo competências para o trabalho colaborativo, avaliando o seu fazer pedagógico, reconceituando conteúdos ao elaborar aulas, com as devidas adaptações e através de situações do cotidiano de maneira investigativa e problematizadora. O processo formativo reflexivo, proposto por Imbernón (2010), torna possível a mobilização de saberes da disciplina, da experiência social e das relações pessoais, o que, para Tardif (2014), associa teoria e prática, nesse saber-fazer; e Borba e Penteado (2007) arrematam esta reflexão ao defenderem a utilização das tecnologias digitais como forma de abertura e de possibilidades para o desenvolvimento profissional, de modo que, se as relacionarmos com a Matemática, nos permite sair em defesa do ensinar Matemática pela tecnologia.

2.1.4 Educação Matemática Crítica e os cenários para investigação

A Educação Matemática Crítica tem sido um campo teórico que propicia o trabalho com cenários para investigação na Educação Matemática. Para Skovsmose (2014), a Educação Matemática Crítica não é uma subárea da Educação Matemática ou se preocupa com o desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino. O autor a concebe com uma expressão de preocupações a respeito da Educação Matemática. Tais preocupações podem se manifestar em termos de intencionalidade, reflexão, matemacia, *foregrounds* de estudantes e professores, da

indefinição da Matemática (e Educação Matemática) e dos próprios cenários para investigação em sala de aula³. Segundo Skovsmose (2000, p. 67),

A educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os seus processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sócio-cultural). A matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir. Ela é parte de nossa cultura tecnológica e exerce muitas funções. (SKOVSMOSE, 2000, p. 67).

Cenários para investigação permitem o desenvolvimento de habilidades que fazem parte de uma agenda crítica de Educação. De acordo com Skovsmose (2000), um cenário para investigação é um ambiente de aprendizagem onde atividades de ensino podem acontecer. Para o autor, eles se diferenciam das chamadas aulas baseadas no “paradigma do exercício”, onde um conteúdo é abordado e uma bateria de exercícios é realizada. Os cenários para investigação são ambientes de aprendizagem que visam fornecer suporte a um trabalho de investigação. São espaços que “convidam os alunos a formularem questões e procurarem explicações” em atividades pedagógicas de Matemática (SKOVSMOSE, 2000, p. 71). A partir dessas conceituações, percebemos que as práticas de sala de aula, quando baseadas em cenários para investigação, se contrapõem com as práticas baseadas em exercícios. Para Skovsmose (2000), esta contraposição tem a ver com as “referências”⁴ que levam os alunos a produzirem significados para os conceitos e para as atividades matemáticas.

Segundo Skovsmose (2014, p. 31), um cenário para investigação

é um terreno sobre o qual as atividades de ensino-aprendizagem acontecem. Ao contrário da bateria de exercícios tão característica do ensino tradicional de matemática, que se apresenta como uma estrada segura e previsível sobre o terreno, as trilhas dos cenários para investigação não são tão bem demarcadas. Há diversos modos de explorar o terreno e suas trilhas. Há momentos de prosseguir com cautela, e outros de se atirar e fazer suposições ousadas.

Ainda segundo Skovsmose (2014), para entrar nesse ambiente de aprendizagem, os estudantes devem aceitar o convite do professor. O convite

³ Para uma discussão mais profunda sobre a Educação Matemática Crítica, veja-se Skovsmose (2014, 2019). Veja-se também Silva, Lima e Gutierrez (2021) e Civiero (2016) para a compreensão sobre práticas pedagógicas e formação de professores no âmbito da Educação Matemática Crítica.

⁴ Referências têm um significado primeiramente como uma característica das ações e não somente como uma característica dos conceitos. Para o autor, inclui também os motivos das ações (contexto para localizar o objetivo de uma ação).

geralmente se manifesta no “o que aconteceria se” proposto pelo professor e o aceite pelos alunos é o “sim, o que aconteceria se...”. Com isso, os estudantes passam a tomar a iniciativa em seu processo de aprendizagem, tornando-se centrais nos caminhos de exploração.

A diferenciação de uma prática de sala de aula baseada em cenários para investigação é muito grande quando comparada com a prática de exercícios. Para Skovsmose (2000), essa diferenciação tem a ver com as “referências” que objetivam a produção de significados para os conceitos matemáticos e atividades puras. Para ele, esse significado pode ser visto como a característica da ação e não somente como uma característica dos conceitos (SKOVSMOSE, 2000, p. 7).

As referências incluem os motivos de ações, ou seja, incluem o contexto para localizar o objetivo da ação. Para o autor, podem haver diferentes tipos de referência. No que se refere à Matemática, podemos ter questões e atividades puras; podemos nos referir a uma semirrealidade (realidade construída) e podemos trabalhar com alunos e professores em tarefas com referências a situações reais. Fazendo a combinação entre os três tipos de referência (matemática, semirrealidade e realidade) e a distinção entre os dois paradigmas de práticas de sala de aula (cenário para investigação e os exercícios), Skovsmose (2000) destaca uma matriz com seis diferentes tipos de ambientes de aprendizagem, chamados por ele de *Milieus*⁵ de aprendizagem (Quadro 1).

Quadro 1 – *Milieus* de aprendizagem

	Lista de exercícios	Cenário para investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à uma semirrealidade	(3)	(4)
Referências à vida real	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2014, p. 54).

Para Skovsmose (2014), no ambiente (1), há o predomínio dos exercícios que focam exclusivamente no uso de técnicas. Exemplos seriam: “resolva a expressão algébrica a seguir”, “encontre o valor da incógnita x na expressão abaixo”; “fatore os

⁵ *Milieu* – palavra francesa, que significa meio, centro.

polinômios”, “encontre a área e o perímetro de cada figura”. O ambiente (2) também faz referência à matemática pura, mas as atividades desenvolvidas privilegiam que oportunidades de investigações sejam realizadas pelos estudantes. Ao se trabalhar com diferentes quadriláteros, poder-se-ia questionar “Dados os quadriláteros a seguir, o que acontece com a área de cada um se dobramos o seu perímetro?”; ou então “Seria possível encontrar um quadrilátero que fornece uma área e um perímetro máximo?”.

Os ambientes (3) e (4) fazem referência a uma realidade construída. No primeiro, o único objetivo desta realidade é que o estudante realize operações com os valores indicados. Skovsmose (2000, p. 8) fornece o seguinte exemplo:

Um feirante A vende maçãs a 0,85 € o kg. Por sua vez, o feirante B vende 1,2 kg por 1,00 €.

a) Que feirante vende mais barato?

b) Qual é a diferença entre os preços cobrados pelos dois feirantes por 15 kg de maçãs?

Nesse exemplo, pouco importa a qualidade das maçãs ou a necessidade de se comprar toda essa quantidade. O importante é realizar o cálculo solicitado. Já o ambiente (4) propicia oportunidades de investigação para os estudantes. Em Skovsmose (2000, p. 10), o autor destaca um interessante exemplo de uma atividade que poderia ser caracterizada no ambiente (4). Chamada de “Corrida de Cavalos”, incentiva o desenvolvimento de diversas habilidades relacionadas à probabilidade. O autor sugere o desenho de uma pista de corrida, com onze cavalos numerados de 2 a 12. Ao se jogar dois dados, a partir da soma dos números tirados nos dados, faz-se uma marcação no diagrama construído na lousa. No exemplo destacado pelo autor, a soma 6 apareceu mais vezes do que as outras somas. Isso significa que o cavalo 6 foi o vencedor da corrida.

Quadro 2 – Corrida de Cavalos

			X							
			X	X			X			
X	X		X	X	X	X	X		X	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2

Fonte: Skovsmose (2000, p. 10).

Segundo Skovsmose (2000), esta corrida pode ser transformada em uma grande atividade pedagógica. Por exemplo, é possível dividir a sala em duas agências de apostadores. A agência A paga de volta 8 vezes pelo cavalo número 9. A agência B paga 40 vezes pelo cavalo de número 10. É preciso fazer as apostas. Um outro grupo de alunos cuida do sino para a corrida. Os dados são jogados, as somas calculadas, as cruces feitas e os cavalos correm pelas linhas. A agência A tem poucos clientes e os prêmios menos favoráveis do que os oferecidos pela agência B. Novos prêmios são apresentados e novas corridas com novos ganhadores e perdedores são iniciadas. Segundo Skovsmose (2000), a atividade “Corrida de Cavalos” acontece em uma semirrealidade e não no paradigma do exercício.

Por sua vez, os ambientes (5) e (6) utilizam-se de dados reais e situações verdadeiras para o trabalho pedagógico. No ambiente (5) são elaborados exercícios baseados na vida real, como, por exemplo, diagramas sobre o desemprego, períodos de tempo, entre outros. Já para o ambiente (6), segundo Skovsmose (2000), podem ser citados como exemplos trabalho com projetos em que as referências são reais e os alunos podem produzir diferentes significados para as atividades. Por exemplo, o autor destaca um projeto envolvendo crianças de sete anos de idade, voltado ao planejamento e à construção de um parque infantil de uma escola. O projeto envolveu etapas em que os estudantes usaram a matemática para projetar a melhor forma de se usar um espaço da escola para a construção do parque infantil. Também envolveu visitas dos estudantes a outros parques para verificarem a altura ideal dos balanços, a quantidade de areia necessária para as caixas de areia, entre outras questões. Houve importante engajamento da família dos estudantes nesta construção e os alunos puderam experimentar uma forma importante de realizar investigações matemática e verificarem os resultados destas investigações se materializarem no mundo real.

Na Educação Matemática, novas possibilidades de desenvolvimento de cenários para investigação em sala de aula podem ser estabelecidas com o uso do computador⁶. A tecnologia pode potencializar a criação desses cenários. Por exemplo, na geometria dinâmica os estudantes descobrem facilmente situações que podem desafiar a “autoridade” do professor. Nesse processo, perguntas e situações

⁶ Vejam-se, por exemplo, os estudos de Silva e Penteado (2013) e Maltempi e Mendes (2016).

não previstas no planejamento das aulas surgirão com mais frequência, levando o professor a deixar a zona de conforto e se ver, muitas vezes, em uma zona de risco (SILVA; PENTEADO, 2013). Todo e qualquer cenário para investigação gera desafios para o(a) professor(a). Por isso, não é solução retornar para o “paradigma do exercício” (considerado aqui como zona de conforto). O ideal é ter habilidade para a atuação nesse novo ambiente, cuja tarefa principal é que alunos e professores sejam capazes de estabelecer trabalho colaborativo dentro da zona de risco, tornando a atividade produtiva. Skovsmose (2000) também destaca que é importante que as atividades desenvolvidas transitem pelos seis ambientes. O que não podemos é desenvolver nossas práticas pedagógicas sempre em um paradigma do exercício, pois isso pode limitar o desenvolvimento de competências críticas pelos estudantes.

2.2 REVISÃO DE LITERATURA

A formação de professores e professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental tem sido motivo de discussão em diversos trabalhos no âmbito da pesquisa em Educação Matemática brasileira (ex.: COSTA; PINHEIRO; COSTA, 2016; DINIZ, 2012; SANTOS, 2013; TAQUES FILHO, 2012). Megid e Pereira (2013), em seus estudos, realizaram um mapeamento de artigos científicos relacionados a esta temática, buscando identificar padrões de convergência dos assuntos abordados. A partir de suas análises, destacaram que as pesquisas sobre a formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental vêm sendo recorrentes em periódicos científicos. Entretanto, afirmam que há uma concentração em assuntos direcionados ao ensino e à aprendizagem de Matemática nessas pesquisas. Segundo os autores, mesmo sendo um assunto aparentemente bastante abordado nas pesquisas sobre esta temática, ainda há espaço considerável para mais estudos, principalmente aqueles direcionados a compreender práticas voltadas à melhoria da qualidade do ensino.

Costa, Pinheiro e Costa (2016) analisaram matrizes curriculares de cursos de Pedagogia de instituições de Ensino Superior do estado do Paraná, verificando o tempo disponibilizado para a formação na área de Matemática. Como resultado,

observaram que há, nos currículos, espaço destinado a estudos relacionados à formação geral em Matemática, mas há um grande número de cursos que contemplam uma carga horária reduzida sobre o assunto. Para estes autores, a formação de professores e professoras para os anos iniciais do Ensino Fundamental deve considerar desde os conteúdos matemáticos até a prática de ensino desenvolvida em sala de aula, para a garantia do processo de ensino e da aprendizagem dos estudantes. Segundo os autores, aparentemente não há preocupação quanto aos objetos de ensino, ou seja, a metodologia se sobrepõe a qualquer conceito ou procedimento da linguagem Matemática nestes cursos de formação. Para Curi (2004), nesse processo de formação, conceituar operações, conhecer propriedades e resolver técnicas operatórias não são habilidades suficientes. A autora destaca que é necessário o desenvolvimento ou aprimoramento de capacidades “como resolver problemas, argumentar, estimar, raciocinar matematicamente, comunicar-se matematicamente” (CURI, 2004, p. 176).

Buscando compreender a formação matemática dos futuros pedagogos e pedagogas através de narrativas, Julio e Silva (2018) evidenciaram que muitos trazem consigo marcas negativas em relação à Matemática, experienciadas durante sua trajetória escolar, carregando estas marcas durante seu período de formação. Argumentam que essas experiências negativas podem interferir inclusive em sua futura prática em sala de aula. Segundo esses autores, isso pode fazer com que os futuros professores e professoras transfiram ou reproduzam para seus alunos e alunas aqueles pontos que ficaram marcados em suas trajetórias escolares. Nas análises das narrativas, tanto escritas como orais, perceberam marcas negativas profundas do passado dos participantes da pesquisa relacionadas à Matemática. Algumas delas trazendo aspectos mais específicos apresentados nos conteúdos matemáticos e outros relacionados à postura de seus professores. Em outros relatos, perceberam que a Matemática, sendo colocada fora da vivência de sala de aula, não é tida como um problema, levantando a hipótese de que, fora da escola, a Matemática não é um problema, mas, dentro dela, sim. A análise destes autores identificou diversas experiências dos futuros professores e professoras que participaram de seu estudo com microagressões relacionadas ao conteúdo matemático. Por microagressões relacionadas ao conteúdo matemático, os autores entendem e enfatizam que elas podem “influenciar negativamente a trajetória

acadêmica dos estudantes, deixando-os com a sensação de que a Matemática é algo que realmente não é para eles” (JULIO; SILVA, 2018, p. 1024). Por exemplo, apontaram que os professores e professoras sempre exigiam a performance de decorar a tabuada. Quando isso não acontecia, trazia consequências punitivas para os alunos. Em outras palavras, Matemática foi sinônimo de punição e humilhação para muitos dos futuros pedagogos e pedagogas participantes do estudo durante sua vida escolar, e isso acabou estabelecendo uma relação negativa com a Matemática.

Costa e Poloni (2012) se apoiam em estudos relacionados à percepção dos futuros pedagogos e pedagogas no que se refere ao conhecimento matemático, didática, currículo e planejamento, assim como à formação da identidade profissional. Os autores apontam que “futuros professores não se percebem como conhecedores de conteúdos que devem lecionar” (COSTA; POLONI, 2012, p. 1289). Os autores sugerem que, para o desenvolvimento do conhecimento profissional, torna-se necessária a relação teoria-prática durante todo o curso de formação inicial, e que ações para a formação e atuação profissional dos futuros professores e professoras podem ter um resultado positivo na formação deles, corroborando, por exemplo, as ideias de Silva e Penteado (2013, p. 289), cujo apontamento é de que “as experiências de aproximação entre teoria e prática, nos cursos de licenciatura, possibilitam uma reflexão sobre a prática e um posicionamento teórico sobre o ensino e aprendizagem da Matemática”.

Segundo Curi (2004), os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental geralmente experienciam uma formação global, não limitando e tampouco desenvolvendo área específica para o trabalho docente. Para a autora, há uma emergente necessidade de formação específica em Matemática para os futuros professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A preocupação de Curi (2004) se relaciona à forma como os pedagogos saem das universidades e assumem salas para desenvolver o trabalho com a Educação Matemática, no que diz respeito aos conteúdos, didática, currículo e planejamento, relacionando a teoria à prática pedagógica. Para a autora, o embasamento teórico obtido nos cursos não é suficiente. Em contrapartida, sabemos que a formação do pedagogo não se dá apenas na graduação. Ela se estende por toda a vida. A formação continuada prevalecerá ao longo de sua profissão. Curi (2004) menciona ainda que um conjunto

de trabalhos tem discutido a importância da utilização de tecnologias digitais para o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e sabemos que muitos cursos de pedagogia já disponibilizam disciplinas relacionadas à tecnologia como forma de preparação e capacitação para o trabalho com os alunos.

As tecnologias digitais podem ocasionar mudanças em relação ao ensino e à Matemática. Borba e Penteado (2015) já afirmavam isso e ainda acrescentavam que o conhecimento é produzido através da relação seres humanos-com-a-tecnologia. O que se percebe é o pouco espaço destinado à formação de professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, relacionada ao uso das tecnologias digitais com o ensino de Matemática (SOUZA, 2017; SANTOS; VASCONCELOS, 2019; GATTI, 1997). Como resultado, temos a procura de muitos professores e professoras por uma formação continuada quando ingressam em sala de aula. Eles buscam aprimoramento, pois a tecnologia está presente na escola e no aprendizado do aluno, através do uso de equipamentos tecnológicos e dos projetos que envolvem tecnologia e Educação.

Sobre esse ponto, Souza (2017) realizou uma pesquisa acerca da formação de pedagogos e pedagogas, contemplando o uso de recursos digitais como elementos embaixadores do ensino de Matemática. O objetivo principal da pesquisa foi investigar a formação de pedagogos e pedagogas relacionada ao ensino de Matemática nos anos iniciais, identificando as lacunas existentes para contemplar assim a formação continuada com o uso de espaços e recursos digitais. Como resultado, Souza (2017) observou que os cursos de licenciatura em Pedagogia não assumem a responsabilidade de preparar os futuros professores e professoras para os conhecimentos matemáticos, sabendo-se que a Matemática ensinada nos anos iniciais é o alicerce para o desenvolvimento do pensamento matemático para os anos posteriores. Além disso, não está sendo discutido, durante a etapa de formação inicial, o uso de recursos educacionais abertos (REA)⁷, o que dificulta pensar na utilização desses espaços em cursos de formação continuada. Em relação à infraestrutura e aos espaços de aprendizagem, Souza (2017) destaca que,

⁷ REA se refere aos materiais de ensino, aprendizagem e investigação, em suportes digitais ou em outros, situados no domínio público ou que tenham sido divulgados com licença aberta, permitindo, assim, o uso, a adaptação e a redistribuição gratuita por terceiros, mediante nenhuma ou pouca restrição (UNESCO, 2012).

nas escolas da rede privada de ensino, há a presença de laboratórios de Matemática, com materiais e recursos próprios para o suporte do ensino, garantindo um grande auxílio na formação continuada de professores e permitindo um trabalho diferente e inovador em sala de aula com os alunos. Na rede pública, contudo, não acontece o mesmo. Não há espaços nem especialistas para atuarem neste aspecto. A autora destaca que faltam infraestrutura e investimento contínuo na formação e na atualização docentes.

Souza (2017) conclui que, por não vivenciarem práticas com o uso de REA, enquanto alunos, devido à falta de instrução e subsídios, dificilmente estes futuros professores e professoras utilizarão em suas aulas, para o ensino de Matemática. Daí a necessidade da busca por formação complementar visando às ferramentas e aos espaços abertos da internet. Souza (2017) ainda destaca que a formação inicial não dá conta dos desafios que os futuros professores e professoras encontrarão em sua prática docente para o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, tornando-se necessária, portanto, uma formação continuada nesta direção.

Santos e Vasconcelos (2019) buscaram explicitar o panorama da formação continuada para professores e professoras que ensinam Matemática na Educação Básica, com ênfase nas TD, usando o recorte temporal de 2013 a 2017. O estudo se constituiu de metanálise de cunho bibliográfico que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2007, p. 102), “é aquela que se faz preferencialmente sobre documentação escrita”. O recorte foi feito através de dissertações e teses coletadas nos repositórios da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Após a seleção dos trabalhos, foram realizados debates sobre a formação continuada para professores que ensinam Matemática, através de um novo olhar, permitindo que se entregasse à definição de que é um processo sem fim, devido às constantes atualizações, sendo considerado um “processo de rizoma” (SANTOS; VASCONCELOS, 2019). Santos e Vasconcelos (2019) apresentam que, para Deleuze e Guattari (1995), rizomas são as raízes ou linhas que se ligam, se conectam, desconectam, interagem.

Como resultado, verificaram a inserção de vários instrumentos tecnológicos nos processos de formação: *tablets*, *smartphones*, lousas digitais, tendo maior destaque os computadores. Porém, poucos trabalhos abordaram as relações subjetivas que existem nessas formações. Os resultados deste trabalho

evidenciaram que o número de pesquisas sobre formação continuada de professores e professoras que ensinam Matemática relacionadas à TD entre os anos de 2014 e 2016 foi menor. Os anos de 2013, 2015 e 2017 foram os que tiveram mais investigações sobre essa temática.

Segundo Santos e Vasconcelos (2019), as expectativas dos documentos orientadores oficiais e do mercado de trabalho fazem com que o ato de ensinar fique mais complexo e amplo. Esses profissionais, quando formados, buscam por cursos de atualização, na tentativa de inserir a tecnologia em sua prática docente. Aqui, a relação do “rizoma” destacada pelos autores se manifesta, de modo a “estabelecer ligações entre a teoria e os fatores desencadeadores presentes na prática do professor” (SANTOS; VASCONCELOS, 2019, p. 363). Para fazer a integração do mundo digital ao ambiente escolar, segundo os autores, há a necessidade de se preparar os professores e professoras para o uso pedagógico da tecnologia, reconstruindo e fazendo o compartilhamento dos saberes para esta era digital.

Aguiar e Basso (2018) buscaram identificar e compreender a lacuna existente na formação de professores e professoras para os anos iniciais, relacionada ao uso das tecnologias digitais educacionais. Partindo do pressuposto de que a formação inicial destes professores não inclui experiências com o uso das tecnologias digitais na prática docente, realizaram entrevistas com professores e professoras em serviço e também analisaram currículos de cursos de Pedagogia das dez melhores universidades no Índice Geral de Cursos (IGC), divulgado em 2016, e também nos currículos das instituições presentes nas cidades em que se localizavam as escolas em que tais professores e professoras atuavam. Os resultados evidenciaram certa lacuna na formação quanto ao uso das tecnologias digitais para o ensino de Matemática e a hipótese de que é pouca ou quase nula a capacitação relacionada ao uso delas na formação inicial. Nesse sentido, os autores ecoam o que outros estudos vêm apontando, para uma reformulação curricular na formação inicial dos professores e professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que tange ao uso das tecnologias digitais. Além disso, enfatizam a necessidade de pensarmos em iniciativas de formação continuada destes professores e professoras para o uso significativo em sala de aula dos recursos tecnológicos disponíveis, repensando assim a função da escola na era digital.

Nas pesquisas sobre formação continuada de professores e professoras da Educação Básica que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, com foco nas tecnologias digitais para o ensino de Matemática, o *software* GeoGebra tem ganhado destaque. Em geral, estes trabalhos são direcionados para a formação continuada de professores e professoras de Matemática que atuam nos anos finais do ensino fundamental. O *software* GeoGebra é um programa livre, que trabalha simultaneamente com geometria plana, geometria espacial, álgebra, estatística e cálculos matemáticos. Ele é categorizado como um *software* de Matemática dinâmica. Segundo Silva e Penteado (2013), tal programa permite que construções sejam realizadas e arrastadas pela tela do computador, *tablet* ou celular, com o uso do *mouse* ou das pontas dos dedos. A dinamicidade se caracteriza pela possibilidade de modificar as dimensões da construção sem que suas características sejam modificadas. Assim, a exploração matemática através do *software* GeoGebra pode aproximar a criança dos três campos matemáticos (numérico, espacial e das medidas), favorecendo o desenvolvimento do senso matemático. Tecnologias adentram a escola como um mecanismo ou recurso para auxiliar professores e professoras nesse processo complexo de mediar a construção do conhecimento que o sujeito vai gradativamente internalizando no meio em que está inserido.

Diante de alguns trabalhos direcionados à formação continuada de professores e professoras que ensinam Matemática na Educação Básica, podemos citar o de Andrade (2017). Seu trabalho teve como objetivo encontrar elementos que pudessem caracterizar influências de um curso de formação continuada na prática de sala de aula de professoras de Matemática dos anos finais dos Ensinos Fundamental e Médio. A pesquisa, de abordagem qualitativa, buscou investigar como o curso de extensão universitária oferecido em 2014 para professores da rede pública de ensino em Bauru (SP) contribuiu para a fundamentação e articulação do trabalho com atividades matemáticas utilizando as tecnologias digitais, mais especificamente com os *softwares* GeoGebra e BlueLab. Tal curso de extensão universitária aconteceu de forma semipresencial, com alguns momentos presenciais (aos sábados, com duração de 4 horas e meia) e outros à distância, em ambiente virtual de aprendizagem. O objetivo do curso foi o de promover reflexão e discussão através da integração do *software* GeoGebra nas práticas de sala de aula de professores de Educação Básica.

Como resultado, foram encontrados traços de influência do curso de formação sobre o “pensar-com-TD”. Por isso, Andrade (2017) destaca a importância de se pensar sempre em novas perspectivas de um curso de formação que seja voltado para a utilização das tecnologias digitais em sala de aula, a fim de proporcionar o desenvolvimento de discussões por parte dos professores e professoras de Educação Básica sobre o uso de TD. Pesquisas sobre os saberes docentes, experiências e desenvolvimento profissional e que envolvam a produção de conhecimentos com *softwares* e mídias relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática auxiliarão, segundo Andrade (2017), a investigação na área da formação do(a) professor(a).

Já Araújo (2017) realizou um estudo que buscou identificar as possíveis contribuições de atividades exploratórias com a utilização do *software* GeoGebra para a formação continuada de professores e professoras de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. A metodologia contemplou a realização de uma pesquisa teórico-bibliográfica, a partir da análise de livros, artigos, teses e dissertações relacionadas à Educação Matemática no Ensino Fundamental, com ênfase nas TD. Araújo também realizou um trabalho de campo, no 1º semestre de 2017, com professores e professoras de Matemática, através de um minicurso de formação continuada, como campo de produção de dados para a pesquisa que teve a intenção de despertar nos participantes a busca por novas ferramentas pedagógicas, a fim de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, em específico na inserção do *software* GeoGebra em questões de álgebra e geometria plana.

Segundo o autor, foram observados nos participantes grande envolvimento e aceitação para o desenvolvimento da pesquisa, diminuindo consideravelmente a resistência quanto ao uso das tecnologias em sala de aula, o que reafirma cada vez mais a necessidade do envolvimento do(a) professor(a) para que a readaptação dos processos de ensino possa transformar a prática. Com o minicurso oferecido, os participantes tiveram a oportunidade de manusear as ferramentas tecnológicas, em específico o *software* GeoGebra, criando modelos, readaptando conceitos e elaborando um conjunto de atividades exploratórias relacionadas à álgebra e à geometria para o Ensino Fundamental. O autor destaca que os professores e professoras, além de estarem dispostos a utilizar novas ferramentas de ensino,

devem procurar a formação adequada para que possam estar inseridos cada vez mais nessa mudança de paradigmas da sociedade moderna.

Zampieri e Javaroni (2018) tiveram o propósito de discutirem como se deu a constituição de ambientes colaborativos de aprendizagem através de duas ações de formação continuada, por meio da realização de atividades experimentais usando o *software* GeoGebra com pesquisadores, professores e professoras de Matemática da Educação Básica. Essas ações, que compuseram o cenário para investigação, aconteceram em Bauru (SP) e em Coimbra (Portugal), envolveram professores e professoras que ensinam Matemática e foram voltadas para a realização de atividades experimentais usando o *software* GeoGebra. Através das atividades elaboradas em cada localidade, os pesquisadores discutiram com os participantes o desenvolvimento delas, o aprofundamento que apresentaram sobre o *software*, as abordagens elencadas nas atividades e o contexto de trabalho de cada professor.

Para as ações de formação desenvolvidas, participaram voluntariamente professores e professoras que tinham objetivos de aprofundamento nos estudos relacionados ao manuseio do GeoGebra. Já o conheciam, porém almejavam aprender mais sobre as funcionalidades dele. As horas de trabalho em que os participantes se dedicaram para essas ações foram revertidas para o plano de carreira. As atividades desenvolvidas tiveram um enfoque teórico-metodológico de natureza experimental. Para a formação, a proposta foi bem flexível: os participantes expunham ideias e opiniões de forma colaborativa, levando em consideração os conteúdos e o *software* GeoGebra. As atividades trabalhadas na ação foram embasadas na abordagem experimental-com-tecnologia, proposta por Borba e Villarreal (2005). Para Zampieri e Javaroni (2018), o engajamento no desenvolvimento de atividades com as tecnologias digitais favoreceu que os professores e professoras tivessem a oportunidade de refletir sobre uma nova abordagem e, a partir daí, elaborar atividades que se relacionassem aos conteúdos matemáticos. A escolha pelo GeoGebra se deu em virtude da facilidade de acesso, interface simples e potencialidades enormes para a exploração e desenvolvimento de atividades experimentais. Em ambas as ações (em Bauru e em Coimbra), o objetivo principal foi o de discutir como as atividades experimentais com o uso do GeoGebra são capazes de constituir ambientes de aprendizagem. Para a análise de dados, utilizaram-se a videogravação e o caderno de campo para os registros das

discussões que ocorreram ao longo do desenvolvimento das atividades (funcionalidade do *software*, contexto de trabalho, abordagem nas atividades). Após a realização e desenvolvimento da atividade, os participantes puderam analisar criticamente, refletiram sobre as abordagens propostas e sugeriram adaptações viáveis para a prática em sala de aula.

Como resultado, os autores trazem indícios de que, mesmo em contextos distintos, a partir de um enfoque experimental, as ações oportunizaram ricas reflexões aos professores e professoras, que, de forma colaborativa, analisaram, refletiram, criticaram e discutiram as atividades com o GeoGebra. Para os autores, o comprometimento e envolvimento do professor são inquestionáveis e fatores preponderantes para a potencialização dos processos de ensino da Matemática dentro dos diversos contextos em que atua. Segundo os pesquisadores, essas ações possibilitaram ideias para a constituição de ambientes colaborativos de aprendizagem entre os educadores matemáticos e permearam o aprofundamento das funcionalidades do *software*, através das atividades executadas entre os distintos conteúdos e dos diferentes cenários.

Em seus estudos, Costa, Prado e Kfourri (2017) discorreram sobre um processo de formação continuada de professores de Matemática com ênfase no uso de tecnologias em tarefas investigativas para o ensino de Geometria Espacial de Posição⁸. Com o intuito de propiciar aos professores e professoras a reflexão sobre os processos de ensino e aprendizagem de Geometria Espacial de Posição, através da vivência de situações didáticas com tecnologias (*software* Cabri 3D), tiveram como objetivo compreender como a realização de tarefas investigativas desenvolvidas em curso de formação continuada de professores e professoras, voltadas para o ensino dessa Geometria, pode colaborar para a construção de conhecimentos dos alunos. Os procedimentos metodológicos foram compostos por atividades diversas e a metodologia da pesquisa ocorreu da seguinte forma: inicialmente, foram realizados seis encontros quinzenais de quatro horas de duração com uma prática de formação continuada que trabalhou com questões relacionadas à geometria espacial; contou-se com a participação de nove professores de Matemática da Educação Básica, que vivenciaram, ao longo do curso, situações

⁸ Refere-se ao estudo das posições relativas entre formas geométricas no espaço.

didáticas que envolveram o uso do *software* Cabri 3D, através de atividades investigativas. Ao longo dos encontros, aconteciam as discussões relacionadas à Geometria Espacial no currículo do Ensino Médio, à aplicabilidade do *software* Cabri 3D como uma ferramenta de apoio ao(a) professor(a) e ao desenvolvimento de atividades utilizando o *software* em questão.

Os autores discutem especificamente os resultados da análise da tarefa intitulada “quadrilátero reverso”. Esta atividade tinha a intenção de que “os professores investigassem através do *software* Cabri 3D, as condições para que quatro pontos no espaço sejam vértices de um quadrilátero” (COSTA; PRADO; KFOURI, 2017, p. 122). Houve a construção de diversos quadriláteros pelo grupo, o qual, através de discussão, chegou à conclusão de que “os quatro vértices devem ser pontos três a três não colineares” (COSTA; PRADO; KFOURI, 2017, p. 123). Nesta atividade, pela reflexão e reconstrução de conteúdos matemáticos, foi evidenciada a construção do conhecimento tecnológico do conteúdo por parte dos professores e professoras.

Os pesquisadores, além disso, concluíram que esse exemplo de atividade seria muito interessante de ser aplicado e discutido com os alunos, constituindo uma tarefa investigativa com o uso das tecnologias digitais, no âmbito da escola. Para os autores, esta construção é um processo complexo que depende da integração de diversos conhecimentos e não acontece repentinamente. Requer contínuo aprendizado do professor sobre a própria prática docente. É necessário oportunizar ações de formação continuada ao professor e professora, colaborando para a concretização e construção de novas práticas, oferecer ambientes para a troca de conhecimentos e discussões de modo colaborativo, para o desenvolvimento de ações e estratégias para situações práticas, aplicando e compartilhando tarefas investigativas com o uso da tecnologia.

Por sua vez, a pesquisa de Souza (2016) buscou investigar as concepções sobre as TD que professores dos anos finais do Ensino Fundamental possuem com ênfase no ensino da Geometria. A partir deste objetivo, foi realizado um curso de extensão universitária, bem como observações de aulas dos professores e professoras cursistas. O curso foi oferecido na modalidade semipresencial, composto por uma carga horária de 30 horas, sendo 20 horas com os encontros presenciais aos sábados, com 4 horas de duração, e as 10 horas restantes com

atividades desenvolvidas à distância, em que os participantes deveriam preparar uma atividade com tecnologias digitais e desenvolvê-la com seus alunos. O *software* GeoGebra foi o utilizado, pois levou-se em consideração que ele possui ferramentas tradicionais da Geometria e Álgebra, facilitando a compreensão dos conceitos, exploração e investigação de conteúdos matemáticos. Ao longo do curso, eram realizadas reuniões virtuais com os colaboradores da pesquisa, com a pretensão de melhorar as atividades. Na análise específica de observação da aplicação da atividade em sala de aula, a autora percebeu que algumas professoras não conseguiram fazer uso do *software* com todas as suas potencialidades. Contudo, mesmo após o curso de formação, foi percebida certa falta de formação das professoras para que pudessem incorporar as tecnologias digitais em suas aulas. Na análise do questionário respondido, concluiu-se que os participantes percebem a importância do uso das tecnologias, considerando o *software* um recurso que desperta o interesse dos alunos para as aulas de Geometria. Para a autora, são necessárias iniciativas de formação continuada do professor, para que ele possa abrir as possibilidades de inserção das tecnologias em sua prática: uma formação que seja voltada tanto para a aquisição de conhecimento técnico quanto para o uso do *software* e suas possibilidades.

Outro trabalho realizado na perspectiva de reflexão acerca do papel do *software* GeoGebra na produção de conhecimentos matemáticos no trabalho coletivo foi de Souto (2012), cujo objetivo foi estimular a reflexão sobre sua funcionalidade para a produção de conhecimentos matemáticos, a partir de um curso de formação continuada à distância. A pesquisadora optou por uma abordagem qualitativa, privilegiando o aprofundamento da compreensão do que está sendo estudado. Para ela, o processo de produção é envolvido por interações (relações humanas) e interatividades (interação do homem com a máquina). O cenário da pesquisa foi o curso de extensão *online* destinado à formação continuada de professores de Matemática, com uma carga horária de 32 horas. Foram usadas para a interação algumas ferramentas, como *chat*, portfólio, fóruns, entre outras. Para os encontros *online*, os participantes foram divididos em quatro grupos de estudo para reflexão, discussão e resolução das atividades propostas para a utilização do GeoGebra.

A autora se baseou nas ideias de Lévy (1999), e chegou à seguinte afirmação: “o pensamento é mais do que a capacidade para resolver um dado problema, envolve o caminho utilizado, os valores envolvidos na resolução, e a própria escolha do problema como parte do pensamento” (SOUTO, 2012, p. 26). Como resultados, Souto (2012) destaca que, através dos grupos de estudo, a produção do conhecimento foi influenciada diretamente pela relação entre o ser humano e a tecnologia, em cujo processo o GeoGebra se configura como reorganizador do pensamento e como ferramenta motivadora para mudanças na prática docente. Para a pesquisadora, a criação de novas possibilidades de utilização de *softwares* como o GeoGebra em atividades deve configurar o novo ambiente educacional e o uso das tecnologias digitais permite que diferentes tipos de investigação sejam realizados.

Dantas e Lins (2017) desenvolveram iniciativas com a utilização de *mídias sociais online* desde 2012, para a criação de espaços para os futuros professores e professoras de Matemática, através do envolvimento de processos formativos em comunidades *online*, ou seja, formação de professores e professoras para a utilização do *software* GeoGebra. A intenção principal foi a de construir uma interface social para que os participantes pudessem “produzir e se produzir colaborativamente” ao se relacionarem com os colegas de profissão. Dentre as ações, os autores desenvolveram uma estrutura tecnológica para professores e professoras através de um curso de formação para o GeoGebra, a fim de que eles dialogassem com seus pares, estabelecendo redes colaborativas para tomada de decisões. Tendo como público-alvo estudantes de graduação e pós-graduação em Matemática e professores e professoras de Matemática de todos os níveis de ensino, o curso teve como objetivo “possibilitar a produção de conhecimentos sobre o *software* e fomentar discussões, tematizando a educação matemática” (DANTAS; LINS, 2017, p. 4). O curso foi desenvolvido com uma comunidade *online* (professores em formação e formadores) organizada através de fórum de discussão.

Como proposta dinamizadora do curso, em cada módulo, cursistas assistiam a uma ou mais videoaulas, consultavam materiais textuais complementares desenvolvidos pela equipe de formadores, e que eram disponibilizados no ambiente de aprendizagem *online*, e, após isso, deveriam realizar uma produção individual e uma coletiva. Na dimensão individual, os cursistas mobilizavam conhecimentos de

sua formação e de sua prática profissional, aliando-os aos conhecimentos produzidos sobre o *software* GeoGebra através das videoaulas e textos, construindo assim um arquivo no GeoGebra e um texto sobre essa construção. Toda essa produção era compartilhada com os demais cursistas e formadores através do fórum (postagem do arquivo e texto). Na dimensão coletiva, os cursistas deveriam interagir com os demais colegas a respeito do que foi publicado no fórum. Toda a orientação da tarefa era apresentada no enunciado. Nessa dimensão, os motivos individuais que levavam os participantes a construir os arquivos postados no fórum passaram a ser motivos compartilhados por todos os integrantes do curso, que interagiam diretamente nas postagens, fazendo inserções ao compartilharem. Para os autores, a interação colaborativa foi a definição dada a “esse trabalho conjunto, em que os cursistas em processo de interação compartilham interlocutores e motivos” (DANTAS; LINS, 2017, p. 9). Como conclusão, os autores reforçam a necessidade de mais espaços para o oferecimento de estruturas tecnológicas através de disparadores (vídeos, textos, tarefas), para que cada cursista possa traçar seu percurso constituindo redes colaborativas dentro de comunidade *online*.

Nossa revisão de literatura destaca uma escassez de referenciais que se fundamentem no uso de *softwares* na prática formativa para os professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esta afirmação é dada após o processo de buscas no Portal de Periódicos da CAPES, utilizando as palavras-chave ‘tecnologias’, ‘anos iniciais’ e ‘GeoGebra’. Dentre esses poucos trabalhos, podemos citar o de Rodrigues (2019). Seu trabalho foi relacionado a partir de uma formação continuada em Geometria, utilizando-se do modelo de sala de aula invertida, do ambiente Moodle (*software* livre que se executa num ambiente virtual) e do *software* GeoGebra. O objetivo principal foi verificar se uma formação continuada voltada para os novos modelos de prática pedagógica poderia contribuir para a atualização e desenvolvimento da autonomia de professores e professoras e como ficaria a percepção destes participantes quanto à utilização de recursos tecnológicos (GeoGebra) para o aprimoramento do conhecimento específico em Geometria. A formação continuada foi desenvolvida para docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, da rede pública do município de São Paulo, sendo composta por módulos de conteúdos geométricos básicos, com momentos de reflexões teóricas, atividades práticas, uso do ambiente Moodle e encontros presenciais. Foi composto

de 9 horas presenciais, que foram divididas em 3 encontros de 3 horas e mais 11 horas realizadas à distância. Foram inscritos 29 docentes, porém, segundo Rodrigues (2019), apenas 14 deles concluíram a formação.

Foi utilizada uma abordagem qualitativa de pesquisa e com base no Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo (TPCK) de Mishra e Koehler (2006), cuja abordagem vai além da capacitação nessas três bases, sendo que as novas habilidades necessárias aos docentes se encontram na interseção entre elas e na metodologia do *Design Research* de Collins *et al.* (2014), que enfatiza que a “implementação detalhada e estudo de intervenções com evolução dos objetivos pedagógicos em ambientes autênticos e ricos [...] experimentos de design estreitam a lacuna entre pesquisa e prática, entre teoria e aplicação” (RODRIGUES, 2019, p. 69). Utilizaram-se, para a coleta de dados, questionários, protocolos dos professores e professoras e observações da pesquisadora nos fóruns da plataforma Moodle, além das análises das atividades realizadas pelos participantes. Durante a formação, foram disponibilizados materiais relacionados aos conteúdos estudados, como vídeos, textos *online* sobre metodologias e estratégias para a elaboração, experimentação e avaliação das atividades desenvolvidas. Durante os encontros, estes materiais foram discutidos; e, no último encontro do módulo, foi solicitada a elaboração de um plano de aula com a utilização do *software* GeoGebra.

Para a análise de dados, foram utilizados os depoimentos dos participantes através dos fóruns e dos questionários propostos (pessoal, de perfil, sobre os temas da sala de aula invertida, GeoGebra e Geometria, e ainda uma questão sugestiva para o aprimoramento na formação). Ao longo da pesquisa de Rodrigues (2019), surgiram algumas variáveis mencionadas na metodologia do *Design Research*, listadas a seguir: pouco tempo para a formação, infraestrutura precária (poucos computadores), problemas de ordem técnica na instalação dos *softwares* e saídas antecipadas dos participantes por motivos particulares. Esses aspectos foram considerados para um *redesign* no módulo posterior.

Segundo Rodrigues (2019), em relação ao desenvolvimento profissional, com a formação oferecida, o propósito foi alcançado, tendo em vista a efetivação de aulas mais significativas, produtivas e participativas. O sistema de aula invertida favoreceu novas aprendizagens, antecipando a pesquisa sobre o objeto de estudo. Houve também a ampliação da prática didática e os professores e professoras

passaram a se importar com o ensino de Geometria aliado ao uso do GeoGebra. Porém, o autor destaca que os professores e professoras também alegaram que o modelo de sala de aula invertida não é algo simples de se executar. Acrescentaram ainda, às respostas, a exigência de preparo, organização e leitura por parte do professor, e acima de tudo a ocorrência de uma mudança de cultura do papel, tanto do aluno como do professor. Para eles, o *software* GeoGebra foi um recurso tecnológico útil e funcional e um facilitador para auxílio nas construções geométricas, visualização e exploração de figuras. Mesmo sabendo da excelente ferramenta tecnológica, os participantes entenderam e sentiram a necessidade de um material de apoio mais detalhado relacionado à utilização dos recursos do GeoGebra, pensando na possibilidade da elaboração de um módulo específico sobre a funcionalidade do *software*.

Para o autor, mesmo utilizando-se de uma ferramenta completa como o GeoGebra, professores e professoras precisam ter uma base de conhecimentos que seja capaz de integrar os três pilares de habilidades: conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo, a fim de favorecer, facilitar e promover uma prática profissional, produtiva e significativa. Uma base de conhecimentos que se constitua de “compreensões, habilidades e disposições necessárias para atuação efetiva em atuações específicas de ensino e aprendizagem e que sustente os processos de tomada de decisões” (RODRIGUES, 2019, p. 142).

2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa. De acordo com Garnica (1997), via de regra, tal abordagem se direciona para elementos que são significativos para o observador-investigador. Para Garnica (1997, p. 111), “o homem compreende porque interroga as coisas com as quais convive”. Como já destacado, o objetivo deste estudo foi compreender a forma como professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no sul do estado de Minas Gerais se apropriam da utilização do *software* GeoGebra em sua prática pedagógica em relação ao ensino de Matemática. A pergunta diretriz do estudo foi a seguinte: *A partir de uma ação de formação continuada, como professores e professoras dos anos iniciais se apropriam do*

software GeoGebra e compreendem seus limites e potencialidades para o ensino de Matemática?

Nosso campo de estudo surgiu a partir de uma atividade extensionista de formação continuada desenvolvida com onze docentes (dez mulheres e um homem) dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada, localizada no sul do Estado de Minas Gerais. A ação foi planejada para ser desenvolvida em cinco etapas: a primeira etapa corresponde a encontros presenciais relacionados ao trabalho com o *software* Geogebra entre formadores e professores e professoras participantes. Na segunda etapa, realização do planejamento de uma aula com os participantes, utilizando-se o *software* GeoGebra. O desenvolvimento da atividade com os alunos compôs a terceira etapa, seguida pela quarta etapa, reflexiva da atividade, por parte de cada participante. E, para finalizar, na quinta etapa, seria realizada uma reunião para apresentação de cada atividade realizada pelos professores e professoras participantes a respeito dos limites e das potencialidades do uso do *software* GeoGebra para os alunos dos anos iniciais – porém não foi possível realizar essa etapa. Conforme já destacamos anteriormente, foi preciso modificar o planejamento da atividade extensionista em razão da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2. Na seção 5, trazemos detalhes de como ela ocorreu.

Para alcançarmos os objetivos de nosso estudo⁹, utilizamos a metodologia da pesquisa-ação. Segundo Gil (2010), pesquisas que utilizam essa metodologia geralmente buscam o desenvolvimento e a elaboração de um plano de ação que poderá originar uma nova pesquisa, pois os dados e resultados não são conclusivos; podem gerar “novos problemas que exigem novas ações” (GIL, 2010, p. 160). A pesquisa-ação pode ser entendida como um “tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada com estreita associação com uma ação ou ainda, com a resolução de um problema coletivo, onde todos os participantes estão envolvidos de modo cooperativo e participativo” (THIOLLENT, 1985, p. 14 *apud* GIL, 2010, p. 42). E ainda:

A pesquisa-ação tem características situacionais, já que procura diagnosticar um problema específico numa situação específica, com vistas a alcançar algum resultado prático. Diferentemente da pesquisa tradicional, não visa a obter enunciados científicos generalizáveis, embora a obtenção

⁹ A pesquisa segue todos os parâmetros éticos e foi aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). A carta de aprovação se encontra no Anexo 5 desta dissertação.

de resultados semelhantes em estudos diferentes possa contribuir para algum tipo de generalização (GIL, 2010, p. 43).

Bell (2008) salienta que, para este tipo de pesquisa, é necessário que todos os envolvidos, antes de o trabalho ser iniciado, saibam o que será investigado, o porquê da investigação, quem será o responsável pela implementação e quem poderá ter acesso aos relatórios finais. Para a autora, os pressupostos gerados possibilitam mudanças que poderão ser implementadas e servirão de introdução para outros trabalhos ou investigações, gerando o que para a autora é definido como “contínuo processo de pesquisa” (BELL, 2008, p. 16).

No âmbito da Educação Matemática, a pesquisa-ação tem sido utilizada em vários trabalhos¹⁰, pois possibilita aos pesquisadores condições para a investigação da prática pedagógica, analisando-a criticamente e reflexivamente, contribuindo para o desenvolvimento da educação e melhoria da prática docente. É por meio da pesquisa-ação que há reflexão “sobre a prática docente, seguindo as etapas de observação, planejamento e intervenção do ensino de Matemática” (RODRIGUES; DENES; EMMEL, 2018, p. 88).

O método de produção de dados utilizado no estudo foi a observação participante, sobre a qual nos respaldamos nas ideias e orientações de Lüdke e André (1986). Segundo estas pesquisadoras, a observação participante “é uma estratégia que envolve, pois, não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas pressupondo um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 28). Para as autoras, na observação participante, o papel do pesquisador é o de controlar o grupo, delimitando o que será público e o que será confidencial. Além disso, as autoras afirmam que as nossas observações são influenciadas pela nossa história pessoal, fazendo-nos ressaltar alguns aspectos e omitir outros. Por isso, de acordo com Lüdke e André (1986, p. 25):

Para que se torne um instrumento válido e fidedigno de investigação científica, a observação precisa ser antes de tudo controlada e sistemática. Isso implica a existência de um planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador.

¹⁰ Por exemplo, Chisté (2016) e Lima e Silva (2016).

Nossa participação na pesquisa foi do tipo *observador como participante*. Nesta proposta, Lüdke e André (1986, p. 29) entendem que:

O observador como participante é um papel em que a identidade do pesquisador e os objetivos de estudo são revelados ao grupo pesquisado desde o início. Nessa posição, o pesquisador pode ter acesso a uma gama variada de informações, até mesmo confidenciais, pedindo cooperação ao grupo. Contudo, terá em geral que aceitar o controle do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa.

As observações ocorreram durante toda a formação, ou seja, nos encontros de discussão teórica presencial, dos quais participaram dez professoras e um professor, e também na etapa de planejamento e desenvolvimento da atividade com os estudantes, realizada por duas das professoras participantes. De acordo com Lüdke e André (1986), há muitas formas para se fazer o registro das observações. Pensando nisso, neste estudo, foram utilizadas as anotações do caderno de campo. Para as autoras, deve-se levar em consideração no registro da observação o *quando*, o *como* e *onde* fazer as anotações. Por isso, desde o primeiro encontro, houve um cuidado quanto às anotações no caderno de campo. Lüdke e André (1986) sugerem que as anotações sejam feitas no momento da atividade no caso do observador participante, para não perder dados ou falas importantes para a análise de dados.

Para complementar nossa produção de dados, também realizamos entrevistas semiestruturadas com as duas professoras que realizaram o planejamento e desenvolvimento de uma atividade *online* com seus alunos. De acordo com Lüdke e André (1986), a entrevista possui uma interação entre os envolvidos, permitindo a informação desejada rapidamente. Prova disso foi que, ao realizar a entrevista com as professoras Giovana e Ana, percebe-se o quanto as perguntas realizadas comprovaram o que realmente havia acontecido durante as atividades desenvolvidas por elas, ao darem respostas seguras e previsíveis.

Assim como o registro das observações, na entrevista, exige-se cuidado e respeito pelo entrevistado (cumprimento do local e horário estabelecidos, respeito pelas respostas e opiniões do entrevistado). É importante que não se mude o rumo das respostas, uma vez que o entrevistador deve estimular a confiança para que o entrevistado tenha liberdade na resposta. Na entrevista é interessante observar os gestos, expressões, entonações do entrevistado – e isso foi nitidamente comprovado com a professora Giovana, que demonstrou sua insegurança e nervosismo através

de gestos e expressões faciais. Com a professora Ana, esses comportamentos foram percebidos, porém em menor proporção.

Para Guerra (2008), as entrevistas eram vistas anteriormente como trabalhos exploratórios. Os antigos questionários eram usados para fechamento, aprofundamento, exemplificação do que estava sendo investigado; e, hoje, Bertaux (1997), citado por Guerra (2008), afirma que as entrevistas podem assumir a função exploratória, onde as conclusões funcionam como interpretações hipotéticas, exigindo que a pesquisa se prolongue para a sua generalização. Pode também assumir a função analítica, onde se dá a passagem das ideias gerais para as hipóteses que levam à construção de uma teoria que mais tarde é verificada e consolidada empiricamente; e, por último, a função expressiva, cujo material resultante tem a função de comunicação e que, através das entrevistas, traz à tona exemplos dos resultados de investigação. Em nossa pesquisa, as entrevistas assumiram a função expressiva e analítica.

Para Guerra (2008), há que se considerarem alguns critérios para a escolha dos entrevistados. Em nosso estudo, foram utilizados os critérios propostos pela autora de capacidade de verbalização, disponibilidade do entrevistado e ainda um outro critério sugerido pela pesquisadora em relação à turma (ao ano de escolaridade) em que rege, e relacionado ao conteúdo apresentado pelo material de ensino, com a consequente utilização do *software* GeoGebra, ilustrado no Quadro 3.

Quadro 3 – Conteúdo abordado para a utilização do GeoGebra.

Professora	Ano de atuação	Conteúdo trabalhado
Ana	5º ano	Polígonos regulares
Giovana	4º ano	Classificação dos triângulos

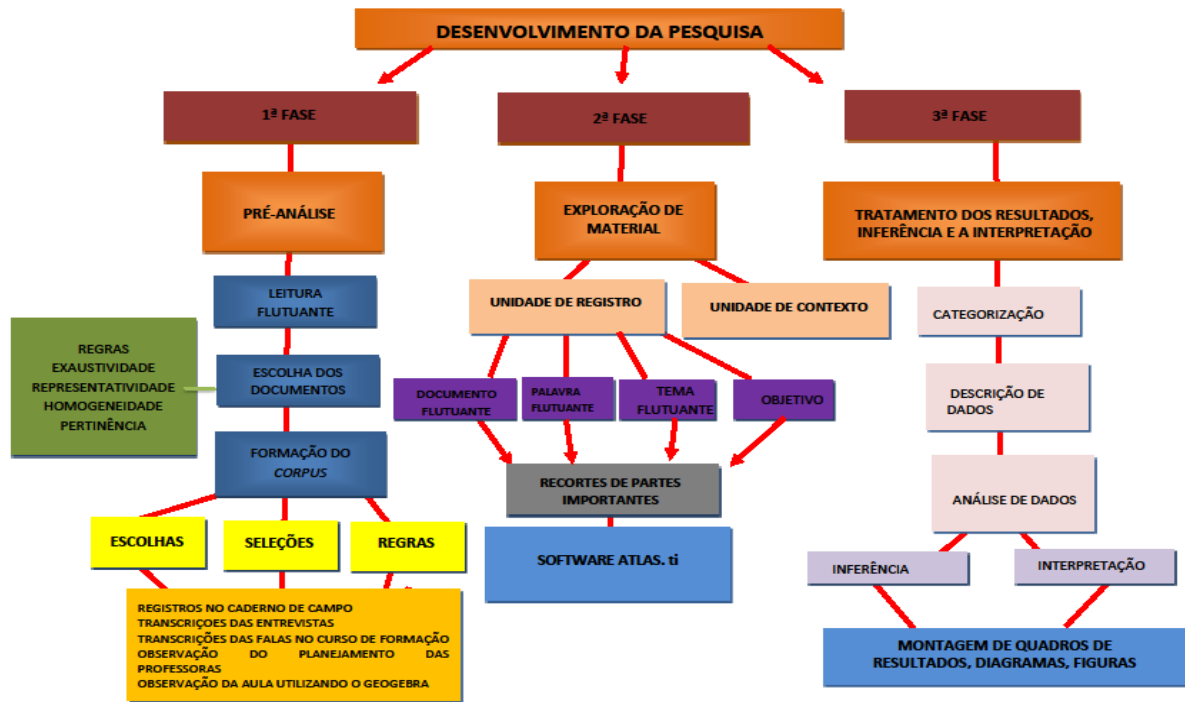
Fonte: Elaborado pela autora.

Ressalte-se que foi preciso mudar o local da entrevista, passando da forma presencial para a forma remota, através da plataforma Teams, tendo em vista o isolamento social decorrente da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2. As entrevistas foram transcritas, com autorização das participantes.

2.3.1 Análise Categorial

Para a organização e análise dos dados, utilizamos técnicas da Análise de Conteúdo Categorial, proposta por Bardin (2016) e ilustrada na Figura 2.

Figura 2 – Análise de conteúdo categorial.



Fonte: Elaborada pela autora, baseada em Bardin (2016).

Formado pelos registros no caderno de campo, transcrições das entrevistas e falas dos professores no curso de formação e pela observação do planejamento das professoras e do desenvolvimento de uma aula utilizando o *software* pelos alunos, o *corpus* dos dados desse estudo está ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Instrumentos constitutivos do *corpus* da pesquisa

(continuação).

Instrumentos	Etapa	Código	Descrição
Registros em caderno de campo	Curso de formação de professores	RCF	Transcrições do caderno de campo ao longo do curso de formação

Quadro 4 – Instrumentos constitutivos do *corpus* da pesquisa

(conclusão).

Registros em caderno de campo	Observação do planejamento de aula	RCP	Transcrições do relato das professoras sobre o planejamento de aula
Observação da atividade desenvolvida com os alunos	Aplicação de atividade utilizando o <i>software</i> GeoGebra	OAS	Transcrições da observação realizada na aula em que se utilizou o <i>software</i> GeoGebra
Entrevista semiestruturada	Após a aplicação da atividade pelas professoras	ESE	Entrevista realizada com as duas professoras que aplicaram o planejamento desenvolvido com a utilização do <i>software</i> GeoGebra. Depois de gravadas, foram transcritas para a realização da análise.

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Mendes (2013).

2.3.1.1 Pré-análise (1ª fase)

O *corpus* de nossa pesquisa foi formado a partir da pré-análise (1ª fase), de acordo com Bardin (2016). Através de leitura flutuante, que permite o contato com os documentos que serão analisados, possibilitando o surgimento das primeiras impressões e orientações, levaram-se em conta algumas regras:

- a) Exaustividade: todos os elementos do *corpus* devem constar. Não se pode deixar nenhum elemento de fora;
- b) Representatividade: pode-se utilizar amostras, desde que elas representem o universo inicial;
- c) Homogeneidade: os documentos devem obedecer à escolha de critérios precisos;
- d) Pertinência: os documentos devem ser pertinentes ao objetivo da análise proposta.

Para a primeira fase, a utilização do *software* ATLAS.ti¹¹ foi de grande importância, visto que contribuiu para uma leitura geral da análise e das primeiras hipóteses sobre o nosso objetivo de pesquisa. Além disso, ele auxiliou no comparativo entre os dados produzidos.

2.3.1.2 Exploração do material (2ª fase)

A segunda fase da Análise de Conteúdo, de acordo com Bardin (2016), consiste na exploração do material. Nesta fase, delimitamos as unidades de registro, que correspondem a unidades de significação codificada, que podem ser a palavra, o tema, o acontecimento, o objeto, o personagem ou o documento. Para nossa unidade de registro, foi escolhido o tema, que, de acordo com Franco (2008), pode ser de distintos tipos e estar inter-relacionados. Para Bardin (2016, p. 135), “o tema é unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo critérios relativos à teoria que serve de leitura”. Os temas foram gerados de acordo com os dados provenientes das entrevistas, curso de formação, planejamento das aulas pelas professoras. Através do ATLAS.ti, analisamos cada fala, trecho e afirmação, criando os códigos no *software*, que foram transformados em temas (unidades de registro). Para cada código, no programa, tínhamos que colocar um comentário relacionado, que, no Quadro 5, foi nomeado como observações. Retomamos os dados por meio dos procedimentos metodológicos aplicados (instrumentos constitutivos do *corpus* da pesquisa), a fim de explorarmos e construirmos as unidades de significação codificada, que, no nosso caso, seriam os temas. Nesse processo, construímos, então, 17 temas (Quadro 5):

Quadro 5 – Unidades de Registro

(continuação)

Temas	Observações
Autonomia dos alunos	Refere-se à autonomia e independência dos alunos na realização das atividades
Cenário de investigação	Refere-se às atividades que levam à investigação por parte dos alunos

¹¹ Atlas.ti é um programa de computador usado principalmente, mas não exclusivamente, em pesquisas qualitativas ou análises qualitativas de dados.

Quadro 5 – Unidades de Registro

(conclusão)

Conteúdos relacionados à Geometria	Refere-se aos conteúdos que são pertinentes à Geometria
Contextualização didática a partir das experiências de sala de aula	Refere-se a situações e contextualizações pelas professoras em sala de aula a partir de suas experiências com o conteúdo abordado e o uso do GeoGebra
Dificuldade no manuseio do GeoGebra	Refere-se à dificuldade técnica relacionada ao uso do <i>software</i> pelos alunos e pelas professoras
Dificuldade recorrente da plataforma Teams	Refere-se à dificuldade surgida em relação ao uso da plataforma Teams
Estratégia pedagógica	Refere-se a situações em que as professoras utilizam alguma estratégia pedagógica para a aplicação do conteúdo, por meio do <i>software</i> GeoGebra
Ferramentas do GeoGebra	Refere-se às ferramentas e aplicabilidade das janelas do <i>software</i> GeoGebra
Formação em tecnologia	Refere-se ao domínio quanto ao uso das TDs
Formação continuada em Matemática	Refere-se à continuidade da formação inicial das professoras em Matemática
Manuseio do <i>software</i> GeoGebra pelas professoras	Refere-se a situações em que as professoras mostraram domínio das ferramentas do <i>software</i> GeoGebra
Manuseio do <i>software</i> pelos alunos	Refere-se a situações em que os alunos mostraram domínio das ferramentas do <i>software</i> GeoGebra
Percepção quanto aos conteúdos de Matemática	Refere-se à percepção que a professora tem relacionada ao conteúdo de Matemática que os alunos precisam dominar
Trabalho colaborativo	Refere-se ao desenvolvimento do trabalho em equipe de forma colaborativa
Plataforma Teams	Refere-se a situações em que as professoras precisaram criar estratégias para o uso da plataforma Microsoft Teams
Relação prática do <i>software</i> com os conteúdos de Geometria	Refere-se à relação existente entre o <i>software</i> GeoGebra e os conteúdos de Geometria
Relação prática do <i>software</i> com os conteúdos de Matemática	Refere-se à relação existente entre o <i>software</i> GeoGebra e os conteúdos matemáticos em geral

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Mendes (2013).

Em seguida, estabelecemos a unidade de contexto, que, de acordo com Franco (2008), é o “pano de fundo” que fornece significação às unidades de análise. Segundo Bardin (2016, p. 137), a “determinação da unidade de contexto é presidida por dois critérios: o custo e a pertinência”. Recorrendo aos dados novamente, percebemos que poderíamos reagrupar os temas construídos através das convergências e divergências entre eles, construindo então seis eixos temáticos (Quadro 6).

Quadro 6 – Eixos Temáticos

Eixos temáticos	Temas
Ensino de conteúdos relacionados ao ensino de Geometria Plana	<ul style="list-style-type: none"> e) Ensino de conteúdos relacionados à Geometria Plana f) Percepção quanto aos conteúdos de Matemática g) Relação prática do <i>software</i> com os conteúdos de Matemática h) Relação prática do <i>software</i> com os conteúdos de Geometria
Cenários de investigação	<ul style="list-style-type: none"> i) Cenários de investigação j) Estratégia pedagógica k) Contextualização didática a partir da experiência de sala de aula
Plataforma Teams voltada para o uso do <i>software</i> GeoGebra	<ul style="list-style-type: none"> l) Plataforma Teams voltada para o uso do <i>software</i> GeoGebra m) Dificuldade recorrente da plataforma Teams n) Ferramentas do GeoGebra o) Manuseio do <i>software</i> GeoGebra pelas professoras p) Manuseio do <i>software</i> GeoGebra pelos alunos q) Dificuldade no manuseio do GeoGebra r) Uso futuro do GeoGebra em novos conteúdos
Formação continuada em Matemática	s) Formação continuada em Matemática
Formação em tecnologia	t) Formação em tecnologia
Trabalho colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> u) Trabalho colaborativo v) Autonomia dos alunos

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Mendes (2013).

Após a criação dos eixos temáticos, organizamos de maneira que pudéssemos construir as categorias de análise. E assim, baseados em Bardin (2016), chegamos à construção de três categorias de análises, realizando uma

“operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto de diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo gênero (analogia), com critérios previamente definidos” (BARDIN, 2016, p. 147). Para a autora, há categorias boas e más. Consideramos as três categorias construídas como “boas”, partindo do pressuposto de que possuem as seguintes qualidades, de acordo com Bardin (2016):

- a) *Exclusão mútua*: um elemento não pode existir em mais de uma divisão ou categoria;
- b) *Homogeneidade*: categorias homogêneas e de acordo com os temas estabelecidos nas etapas anteriores;
- c) *Pertinência*: categoria pertinente ao quadro teórico definido e adaptado ao material de análise;
- d) *Objetividade e fidelidade*: categorias objetivas para serem aplicadas em toda a análise, garantindo a fidelidade nos resultados;
- e) *Produtividade*: a produtividade da categoria está na relação dos resultados férteis nos índices de inferência e nas hipóteses novas.

Em nossa análise, construímos então três categorias, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 – Categorias de análise

Categorias de análise	Eixos temáticos
Necessidade de formação continuada	Formação em tecnologia Formação continuada em Matemática
Ampliação de estratégias pedagógicas	Trabalho colaborativo Ensino de conteúdos relacionados à Geometria Plana Cenários para investigação
De repente, ensino remoto	Plataforma Teams voltada para o uso do software GeoGebra

Fonte: Elaborado pela autora.

Após a construção das três categorias, os dados foram analisados e discutidos em uma profunda imersão embasada no referencial teórico. Esta etapa se relaciona diretamente ao tratamento do material (resultados e interpretação), que, para Bardin (2016), é a terceira fase do desenvolvimento da pesquisa. Essa fase

corresponde à discussão da análise de categorias, que será apresentada posteriormente. Antes disso, apresentaremos no próximo capítulo como foi realizada a prática formativa proposta no formato de episódios.

2.4 UMA PRÁTICA FORMATIVA

As ideias de Tardif (2010), relacionadas aos saberes docentes, a concepção de formação continuada de Imbernón (2019), o trabalho com tecnologias digitais em sala de aula citado por Kenski (2003) e relacionado à matemática conforme propõe Borba e Penteado (2007) e as ideias de Skovsmose (2000, 2014) relacionadas à criação de cenários para investigação iluminaram o desenvolvimento de uma ação formativa através de uma atividade extensionista de educação continuada com dez professoras e um professor, docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola privada, localizada no sul do estado de Minas Gerais. Essa prática formativa estabeleceu-se como campo de pesquisa de nosso estudo. O assunto trabalhado na formação foi definido pelos próprios participantes. Para isso, fizemos inicialmente uma consulta prévia por meio de um questionário (Anexo 2). Os temas escolhidos foram geometria plana e espacial. O fato de a pesquisadora ser coordenadora pedagógica da escola em que a formação foi desenvolvida facilitou o engajamento do professor e das professoras. Para a formação, foi pensada inicialmente a realização de quatro encontros presenciais, para que os participantes pudessem trabalhar com o *software* GeoGebra e desenvolver atividades teóricas e práticas, relacionando-as ao seu uso com a criação de cenários para investigação; e, como proposta final, convidaríamos alguns deles para planejar e desenvolver, com seus alunos e alunas, uma aula com essas atividades planejadas. Porém, devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, foi necessário mudar a forma de produção de dados. A formação contou então com dois encontros presenciais de quatro horas cada. E, posteriormente, duas professoras se engajaram no planejamento e na execução de atividades com sua turma, de forma remota.

Nesta seção, vamos apresentar as etapas da formação realizadas. Em alguns momentos, vamos oferecer subsídios para o leitor compreender as situações ocorridas e como os dados foram produzidos em cada etapa. Faremos isso usando episódios, ocorridos em diferentes momentos da formação. Buscamos oferecer uma

visão geral sobre situações ocorridas nesse processo, para fornecer o contexto do estudo. Embora em alguns momentos apresentemos algumas reflexões sobre as situações destacadas nestes episódios, a discussão dos resultados acontecerá na seção 6. Escolhemos situações que consideramos importantes durante o processo de produção de dados, mas que não se resumem a todos os dados produzidos no estudo. Para cada etapa da prática formativa, apresentamos alguns episódios que contribuem para melhor compreensão da nossa pesquisa.

2.4.1 Primeira etapa do curso de formação

No primeiro dia do curso de formação, o professor e as professoras participantes foram convidadas a desenvolver uma atividade usando o *software* GeoGebra com sua turma, visando ao trabalho com algum conteúdo de geometria plana. Estávamos ainda em um momento sem isolamento social no Brasil e a maior parte delas mostrou-se animada com a possibilidade. A ideia inicial era acompanhar todo o planejamento do professor e das professoras, que fariam de forma colaborativa, e depois participar das aulas, analisando como se apropriariam e colocariam em prática o trabalho pedagógico com o *software* GeoGebra no ensino de conteúdos de geometria plana.

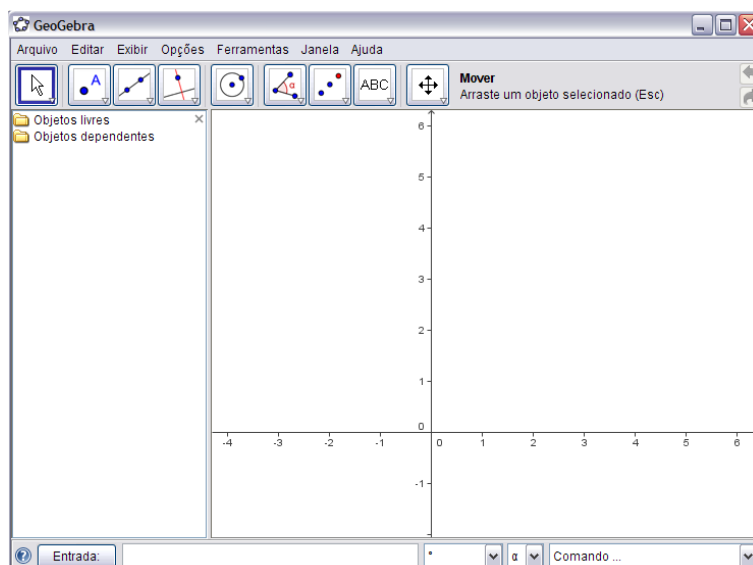
A formação foi planejada de maneira a serem trabalhadas questões teóricas e práticas relacionadas ao uso do *software* GeoGebra no ensino e aprendizagem de geometria plana e espacial. O GeoGebra é um *software* de licença livre e foi desenvolvido por Markus Hohenwarter em 2001. Desde sua criação, ele vem se consolidando como uma tecnologia inovadora para o ensino de Matemática. *Software* de matemática dinâmica gratuito e multiplataforma para ser trabalhado em todos os níveis de ensino, combina geometria, tabelas, gráficos, álgebra, estatística, numa única plataforma. Possui algumas características como: os gráficos e tabelas estão interligados e possuem características dinâmicas; é uma interface fácil, com recursos diversificados, e está disponível em vários idiomas.

De acordo com Borba, Scucuglia e Gadinidis (2014, p. 47), o “*software* GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar, investigar tais conteúdos na

construção do conhecimento matemático”. Além disso, traz novas possibilidades de exploração e investigação na construção de conhecimentos matemáticos. A versão permite construções geométricas em duas ou três dimensões. A criação de novas possibilidades de utilização de *softwares* como o GeoGebra em atividades deve configurar o novo ambiente educacional, permitindo a interação com objetos por meio de animação e da verificação das diversas propriedades geométricas.

A versão mais atual do *software* está disponível no sítio eletrônico <<http://geogebra.org>>. Inicialmente escrito em JAVA e com versão em Língua Portuguesa e em outros idiomas, pode ser instalado em computadores, *smartphones*, *tablets* com Windows, Linux ou Mac OS. No GeoGebra, todo objeto possui seu representante geométrico e algébrico. Na tela do GeoGebra, há duas janelas de trabalho: a janela geométrica e a janela de álgebra. A janela geométrica é o local onde os objetos são construídos. Nela, é possível colorir figuras, aumentar a espessura das linhas, medir ângulos e distâncias, habilitar coordenadas cartesianas e polares, etc. Na janela de álgebra, é possível visualizar a representação algébrica de todo objeto construído. Essa dupla representação de objetos é a mais notável característica que o programa possui. O *software* apresenta, ainda, um campo de entrada de comandos, em que é possível escrever coordenadas, equações e funções, de tal forma que, pressionando a tecla “Enter”, elas são exibidas imediatamente na tela (SILVA; PENTEADO; 2013). Ao abrir o GeoGebra, visualizamos a tela representada na Figura 3:

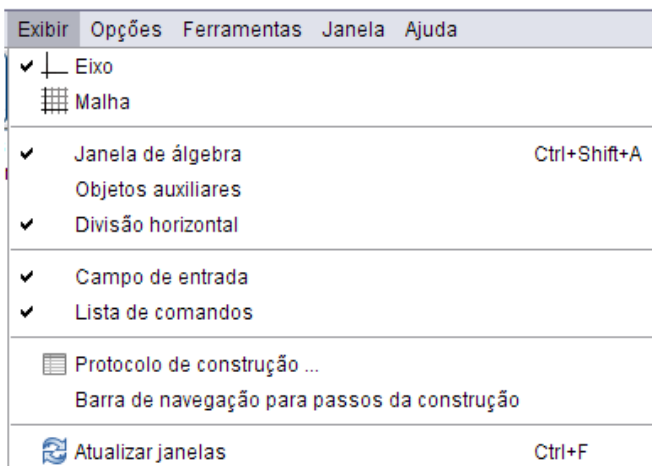
Figura 3 – Tela do GeoGebra.



Fonte: Elaborada pela autora.

A janela algébrica fica à esquerda e a janela geométrica à direita. A janela algébrica pode ser fechada a qualquer momento clicando no x em seu canto direito superior. Para visualizá-la novamente, basta clicar no menu “Exibir” e selecionar a janela de álgebra, conforme vemos na Figura 4:

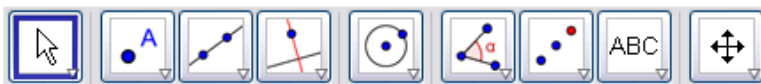
Figura 4 – Janela “Exibir” do GeoGebra.



Fonte: Elaborada pela autora.

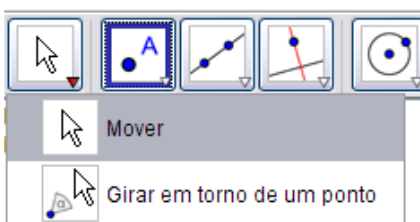
No menu “Exibir” (Figura 5), há a opção “Eixo”, que está ativada. Isso faz com que os eixos cartesianos na janela geométrica apareçam. Para retirá-los, basta desmarcar essa opção. A opção “Malha” faz com que a janela geométrica fique quadriculada. As ferramentas de construção no GeoGebra são representadas por diversos botões (Figura 5). Ao clicarmos nos botões, temos mais opções de ferramentas (Figura 6).

Figura 5 – Algumas ferramentas do GeoGebra.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 6 – Mais opções de ferramentas do GeoGebra.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na barra de ferramentas (Figura 5), encontramos os objetos geométricos como pontos, retas, ângulos, segmentos de reta. A área de trabalho possui sistema com eixos cartesianos, onde o aluno pode construir as figuras ao fazer uso dessa barra de ferramentas. Ele faz a construção usando o *mouse* (a qual é mostrada imediatamente na área de desenho após se pressionar a tecla “Enter”).

A primeira etapa da prática formativa foi relacionada à introdução ao *software* GeoGebra em si e foi ministrada pelo orientador deste estudo. A pesquisadora auxiliou em questões técnicas e, também, realizou a observação das situações que ocorreram. O local escolhido foi o laboratório de informática da escola privada localizada no sul do estado de Minas Gerais, que já estava preparado. O laboratório é formado por 16 computadores, projetor e lousa (Figuras 7 e 8). Em todos os computadores, foi instalado o *software* GeoGebra clássico, versão 5.

Figura 7 – Laboratório de informática da escola.



Fonte: Fotografada pela autora.

Figura 8 – Laboratório de informática da escola.



Fonte: Fotografada pela autora.

Esta etapa estava planejada para acontecer em quatro encontros. Porém, como mencionado anteriormente, ocorreu em dois encontros (em dois dias consecutivos), de quatro horas cada um, uma vez que na semana do curso o país se viu no início da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2. Para o desenvolvimento do trabalho, muitos participantes optaram por realizar as atividades em duplas. Inicialmente, o formador apresentou a proposta do curso de formação e a pesquisa que estava sendo realizada, com seus objetivos e métodos. O formador explicou que todo esse processo fazia parte da etapa de produção de dados de nosso estudo. Inicialmente, houve uma discussão a respeito do artigo “Cenários para investigação”, de Ole Skovsmose (2000). O professor e as professoras haviam estudado previamente esse artigo. Houve então discussão a respeito da diferença entre atividades baseadas em cenários para investigação e aquelas pautadas no paradigma do exercício.

Os participantes experienciaram, então, não apenas o uso do *software* GeoGebra, mas uma forma de utilizá-lo como ferramenta para a criação de cenários para investigação. O professor e as professoras discutiram práticas pedagógicas que utilizam em sala de aula que poderiam ser caracterizadas como cenários para investigação. Mas também argumentaram que boa parte das aulas geralmente ocorre de forma tradicional, pautada no paradigma do exercício. Por isso, a formação realizada poderia auxiliá-las a trabalhar de forma investigativa com geometria plana e espacial com seus alunos. Posteriormente, iniciou-se o trabalho com o GeoGebra em si. O professor e as professoras foram incentivados a

manusear livremente o *software*, com o intuito de conhecer suas ferramentas e se familiarizarem com ele. O formador propôs que os participantes fizessem desenhos livres. Conforme realizavam as atividades, o formador os atendia individualmente. Depois de alguns minutos, foram propostas atividades no formato de “fichas de atividades”, que eram expostas no projetor da sala. Esse material também foi disponibilizado aos participantes.

As atividades iniciais apresentavam um caráter “tutorial”, ou seja, havia instruções claras e diretas para cada procedimento realizado. O objetivo era que os professores desenvolvessem os aspectos operacionais do *software* (Quadro 8).

Quadro 8 – Atividade retirada do material trabalhado na formação

<p>Atividades propostas:</p> <p>(1) Manipule livremente o GeoGebra. Teste as ferramentas disponíveis e tente fazer alguns desenhos interessantes.</p> <p>(2) Pontos</p> <p>1 – Marque os pontos $A=(-2,3)$, $B=(1,5)$ e $C=(2,-2)$. Para marcá-los, utilize o campo de entrada.</p> <p>2 – Renomear cada ponto. Sendo que o ponto A deve ser chamado de D, o ponto B chamado de E e o ponto C chamado de F.</p> <p>3 – Altere a cor de cada um dos pontos. Sendo que o ponto A deve estar na cor vermelha, o ponto B na cor verde e o ponto C na cor rosa.</p> <p>4 – Utilizando o mouse e a ferramenta “Novo ponto”, construa os pontos $V(-3,-3)$, $M(3, 4)$.</p> <p>5 – Altere o estilo de todos os pontos. Realizando a seguinte modificação:</p> <p style="text-align: center;">● → ▲</p>
--

Fonte: Material elaborado pelo professor Guilherme Henrique Gomes da Silva.

Durante estas atividades iniciais, alguns participantes relacionavam a construção que era feita com o conteúdo matemático que estava sendo trabalhado por eles em sala de aula naquele momento. Por exemplo, uma professora, ao realizar a atividade sobre reta perpendicular, exemplificou que, em sala, constrói com os alunos uma circunferência (Quadro 9), para facilitar a compreensão.

Quadro 9 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

<p>Peço para eles repartirem em 4 partes; ao realizarem a atividade, repartindo a circunferência em 4 partes, os alunos conseguem visualizar cada parte separada do todo. Sendo assim, o que antes não se percebia no desenho (reta), fica mais fácil e perceptível aos alunos, possibilitando a marcação de ângulos e retas perpendiculares na figura. Essa atividade, se trabalhada de maneira prática, contribui para o desenvolvimento de construções investigativas.</p>

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

Conforme o professor e as professoras se familiarizavam com as ferramentas do *software*, as atividades demandavam que eles retomassem conteúdos matemáticos e realizassem investigações matemáticas, algumas mais simples e outras mais elaboradas. Houve também atividades em que os participantes se viram em um cenário para investigação. Por exemplo, na atividade para chegar à fórmula para a soma interna dos ângulos de um polígono regular, houve muita discussão e análise por parte dos participantes. O professor iniciou com as etapas para a construção de um triângulo (Quadro 10). Depois, projetou no quadro uma tabela a ser preenchida com o número de lados, de ângulos, valor dos ângulos e soma interna dos triângulos. Sendo assim, eles não poderiam ir direto para a fórmula. Através da visualização no quadro, foram construindo a fórmula sem o uso dela.

Quadro 10 – Atividade retirada do material trabalhado na formação

Triângulo

- 1 – Esconda os eixos e a malha da janela geométrica.
- 2 – Construa um triângulo ABC na tela, utilizando a ferramenta POLÍGONO.
- 3 – Utilize a ferramenta ÂNGULO e construa os ângulos internos do triângulo ABC [dica: com a ferramenta Ângulo selecionada, basta clicar sobre o polígono, que ele já faz a marcação dos três ângulos].
- 4 – Faça a soma dos três ângulos do triângulo e anote o valor encontrado [dica: utilize a calculadora do celular].
- 5 – Arraste os vértices do triângulo em posições diferentes e investigue o valor da soma dos três ângulos para cada posição do triângulo ABC.
- 6 – O que você pode concluir sobre a soma dos ângulos internos de um triângulo?

Fonte: Material elaborado pelo professor Guilherme Henrique Gomes da Silva.

Após as primeiras construções, as atividades gradativamente aumentavam as dificuldades em termos de cobrança na execução das construções. De modo colaborativo, os participantes se ajudavam mutuamente. Quando algum deles terminava a atividade, auxiliava outro colega. Como já mencionamos, outros dois encontros presenciais, que seriam realizados no final de semana subsequente aos dois primeiros encontros, não aconteceram devido à pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2 e à consequente proibição de atividades presenciais em escolas e instituições de ensino a partir de março de 2020. O cenário com a pandemia mudou drasticamente e exigiu a adaptação dessa etapa. Pensamos inicialmente em fazer o convite a todos os participantes para a realização da segunda etapa em um formato remoto. Contudo, a agenda deles estava cada vez mais complicada, pois estavam tendo que gravar aulas, enviar trabalhos para os alunos, fazer reuniões virtuais com

a coordenação, direção, pais, etc. Então, estava difícil conseguir uma agenda comum para todos e todas. Duas docentes, Ana e Giovana, aceitaram participar do desenvolvimento da próxima etapa, mesmo com todas as dificuldades do momento. Começamos a organizar como seria feito o desenvolvimento de uma aula no formato remoto, usando o *software* GeoGebra para o trabalho com geometria plana.

2.4.2 Segunda parte da formação: planejamento

Após a suspensão dos dois últimos encontros da primeira parte da prática formativa, houve um período de readequação da escola onde os participantes do curso atuavam. Ana e Giovana manifestaram o interesse em planejar e desenvolver com suas turmas uma atividade com o *software* GeoGebra, mesmo em um formato remoto. O planejamento ocorreu entre os dias 16 de junho e 29 de julho. Inicialmente, Ana e Giovana retomaram os conteúdos trabalhados na primeira etapa de formação, para relembrem os comandos e as principais ferramentas que foram trabalhadas naquele momento. Cada professora fez isso à sua maneira, em seu computador pessoal, a partir de sua casa. Em seguida, propusemos que o planejamento da aula fosse feito de forma colaborativa, para que pudessem ajudar uma à outra. No primeiro episódio, apresentamos como foi realizado esse planejamento com a professora Giovana. O planejamento foi feito de forma virtual, através da plataforma Teams. Cabe ressaltar que marcamos dois encontros para a realização do planejamento (um para o 4º ano e o outro para o 5º ano). O encontro transcorreu com tranquilidade e a maior preocupação de ambas as professoras foi em relação ao trabalho a ser realizado de forma virtual com os alunos, através da plataforma Teams. Dessa maneira, elas não poderiam intervir ao longo do processo e nem estar ao lado dos alunos no momento da execução. Mas, por outro lado, elas sabiam que não teríamos outra forma de oferta e execução da atividade, devido ao momento pelo qual estávamos passando.

O planejamento do 5º ano foi mais rápido, com duração de 45 minutos. A professora Ana já tinha pensado no assunto a ser trabalhado com os alunos (polígonos regulares), de acordo com a proposta do sistema de ensino. O planejamento do 4º ano foi mais demorado: mesmo tendo a professora apresentado o planejamento pronto, a duração foi de 60 minutos. Houve muita discussão,

intervenção e novas formas de apresentação do conteúdo aos alunos foram construídas de forma colaborativa.

2.4.2.1 Episódio 1: Planejamento colaborativo

No dia 16 de junho me reuni com as professoras Ana e Giovana para discutirmos o planejamento da atividade que seria desenvolvida com a turma do 4º ano do Ensino Fundamental, utilizando o *software* GeoGebra. Por conta da pandemia e do distanciamento social, optamos por realizar as discussões de forma *online*, via plataforma Teams. No horário combinado, enviei o *link* de convite para cada uma. Pontualmente, elas ingressaram na sala criada virtualmente para a realização do planejamento. Logo que nos conectamos as cumprimentei e pedi autorização para que pudesse gravar nosso encontro. Elas, com um gesto afirmativo de cabeça, autorizaram e então iniciei a gravação. Conversamos um pouco a respeito da situação em que estávamos vivendo naquele momento de pandemia e também sobre nossas dificuldades com o novo formato das aulas, as dificuldades dos pais e também sobre a interação com os professores e alunos. Sabemos que as professoras tiveram que se reinventar devido à realidade imposta de maneira abrupta. Abriram suas casas para que transmitissem as aulas pela plataforma e tiveram que aprender em tão curto espaço de tempo as ferramentas, os aplicativos, as plataformas, entre outros recursos tecnológicos. Foi necessária essa conversa antes, para quebrar um pouco o clima tenso que estava por trás do dispositivo. Confesso que eu estava bem ansiosa com o trabalho a ser realizado, principalmente pelo fato de que não seria uma aula desenvolvida no formato presencial, mas via plataforma *online*. As professoras também estavam preocupadas, pois não sabiam como seria feito o planejamento.

A professora Ana mostrou-se muito tranquila e segura; não demonstrou tanta preocupação como a professora Giovana. Para mim, ficou nítido que Giovana aparentemente possuía preocupação em sempre se autoafirmar e nunca errar. O erro, para ela, é muito decepcionante e agora, sabendo que seria um trabalho a ser usado em uma pesquisa, a deixava mais insegura e um pouco aflita. Por isso, conversamos por algum tempo, elas ficaram mais tranquilas e houve até momentos de risadas sobre as situações que elas comentaram a respeito das aulas remotas.

Na escola em que trabalham, os professores fazem videoaulas para disponibilizar aos alunos, além de estarem disponíveis no grupo de WhatsApp que foi formado para que os professores pudessem ajudar os pais nas dúvidas dos alunos. Sendo assim, cada família acessava a aula gravada, através da plataforma Teams, e lá buscava todas as informações de atividades, tarefas e explicações a serem feitas pelos alunos.

Ana contou que, certo dia, estava produzindo um vídeo para seus alunos do quinto ano. Já quase no final da gravação, o telefone de sua casa tocou e ela, sem querer, acabou dando um grito de susto – bem no meio da gravação da aula. Como ainda não dominava todos os recursos de edição e gravação de vídeos, ela não sabia como “cortar” do vídeo o grito e acabou tendo que gravar toda aula novamente. Giovana também comentou que as gravações em sua casa não estavam sendo nada fáceis. Em um dos dias de gravação de aulas, ela precisou discutir com sua vizinha, devido ao latido interminável de seu cachorro, que atrapalhava suas gravações.

A realidade imposta abruptamente aos professores e professoras os levou a saírem da zona de conforto. Precisaram se adaptar, inovar, buscar apoio e ajuda. Surgiram dificuldades tanto de desconhecimento das mídias, bem como da busca por lugar seguro para produzir e administrar suas aulas. E, segundo Skovsmose (2017, p. 49-50), “as escolas podem proporcionar melhores oportunidades para os alunos, e a possibilidade de inclusão digital representa um direito humano que a educação deve proporcionar para os alunos”. Nessa linha, os direitos dos alunos levaram os professores a se verem em uma zona de risco. Nesse sentido, direitos e riscos tornam-se conectados.

Depois dessa conversa, dirigimos nossa atenção para o planejamento das atividades que seriam desenvolvidas. Giovana iniciou a conversa destacando que já havia feito o planejamento antes do início da reunião. Eu já estava até pressentindo isso, pois ela geralmente trabalha de forma individual. Ela tinha adaptado uma aula presencial, com giz e lousa, para o GeoGebra. Giovana estava com medo de que os alunos não conseguissem manipular o *software*, pois a atividade seria desenvolvida totalmente na plataforma remota. Inicialmente fiquei confusa, pois tínhamos combinado que Ana e Giovana construíssem a atividade de forma colaborativa. Mas deixei que Giovana apresentasse sua ideia para a atividade:

Prof^a. Giovana: Eu pensei em fazer da seguinte forma: na primeira etapa seria a apresentação aos alunos. Como estamos trabalhando de forma remota com os alunos, a atividade envolverá um maior preparo e objetividade da minha parte.

Prof^a. Ana: É bom ressaltar que os alunos nunca usaram o software.

Prof^a. Giovana: Mas por isso que o conteúdo escolhido foi a classificação de triângulos, já estudado no ano anterior. Sendo assim levarei em consideração o domínio do que deveriam construir.

Ambas as professoras estavam com bastante preocupação sobre se os alunos iriam ou não gostar do *software*, se teriam facilidade em mexer com ele e se os pais poderiam dar algum apoio no momento da atividade. Depois de conversarem, elas optaram por explicar aos alunos durante a aula como fazer o *download* do programa, sem que fosse necessária a ajuda dos pais:

Prof^a. Giovana: Eu sugiro que os alunos baixem o software GeoGebra, através do link de acesso. Assim fica mais fácil e os pais não precisam ajudar. As crianças conseguem sozinhas.

Prof^a. Ana: Conseguem mesmo. Esta turma é muito esperta e autônoma.

Prof^a. Giovana: Eles, baixando o software, já poderão conhecer a usabilidade e aplicabilidade dele.

Preocupamo-nos em deixar os estudantes inicialmente “mexerem” à vontade no programa, para se familiarizarem com ele. Fiz essa sugestão às professoras, que também concordaram com a questão:

Juliana: Mas você avisará para eles que podem mexer à vontade?

Prof^a. Giovana: Sim, posso colocar no grupo as instruções para eles fazerem o passo a passo.

Prof^a. Ana: Quem sabe então já coloca no vídeo de apresentação?

Prof^a. Giovana: Acho melhor não. Pensei no vídeo apenas para a apresentação do conteúdo, seguindo a apostila Anglo.

Prof^a. Giovana: No vídeo, apresentarei os tipos de triângulos, definição e suas características. Assim, já explico a etapa seguinte, que seria os alunos realizando a atividade proposta, que é a construção dos triângulos, de acordo com a classificação, usando o GeoGebra.

Conforme Giovana falava sobre seu planejamento (que já estava pronto), Ana e eu fizemos algumas sugestões para a proposta, pois a atividade estava pautada em um formato mais “tutorial” e a ideia era tirar proveito dos recursos do programa para os alunos fazerem investigações, mesmo que o conteúdo abordado já fosse algo visto em sala de aula.

Além disso, Ana sugeriu que Giovana retomasse o conceito de triângulo com os alunos de forma mais prática. Cada criança poderia falar sobre os tipos de triângulos e as diferenças entre eles. Assim, ela retomaria o conteúdo que havia sido abordado no início do ano letivo. Ana ainda sugeriu que Giovana compartilhasse uma tela com a classificação de triângulos, pois, assim, eles teriam a visão de construção fora do papel, que foi a maneira como eles sempre viram os triângulos. Nesse momento, Giovana balançou a cabeça e afirmou que nunca havia trabalhado no computador com a classificação de triângulos e que seria uma boa ideia para que se retomasse um conteúdo já trabalhado anteriormente, mas em um formato bem diferente, e que os alunos pudessem ficar mais concentrados e animados para a aula. Nesse momento, a professora Ana também comentou que, por ser um conteúdo já trabalhado, os alunos poderiam não participar da aula e nem querer usar o *software* GeoGebra. Eu ainda complementei a fala dizendo que o formato de aula em tempo de pandemia é muito diferente e que, de acordo com a Secretaria de Educação, não havia nenhum documento obrigando a participação dos alunos nas aulas no sistema remoto.

Giovana disse que gostaria muito de desenvolver a aula de acordo com as atividades que realizaram durante a primeira etapa do curso de formação. Ela disse que o formato elaborado pelo orientador do estudo foi muito bom e que, trabalhando nos computadores, ela poderia ir auxiliando aluno por aluno para entender a forma como estavam executando a atividade. Porém, lembrei-as de que infelizmente não poderíamos levar os alunos à escola nesse momento de pandemia. Mas a professora Ana, como sempre muito prática e otimista, disse que de agora em diante elas terão muito tempo para trabalhar com o *software* GeoGebra presencialmente, após a pandemia. Disse ainda que o mais difícil elas já estavam fazendo, que era aprender novas formas do uso de tecnologia em Matemática. Giovana reafirmou com a cabeça o que Ana havia falado e ainda acrescentou:

Profª. Giovana: E como estamos aprendendo... nunca usamos tanto a tecnologia para o trabalho com os alunos. Engraçado que achávamos que seria apenas o software GeoGebra. Mas como as coisas mudam. Depois de 5 ou 6 dias do nosso primeiro encontro de formação com o professor Guilherme, tudo mudou. A escola teve que se reinventar e nós, professoras, nem se fala. O software vai contribuir como uma ferramenta a mais nesse momento em que tudo será oferecido através do computador.

Ana também concordou e ainda acrescentou que ela nem imaginava que um dia teria que gravar aulas. Muito menos que chegaria até as casas dos alunos virtualmente. Neste momento, percebi uma forte emoção na professora, cujos olhos se banharam em lágrimas. Percebi nesse momento fragilidade na professora Ana, que sempre mostrou força e segurança; diante de todo o cenário vivenciado nos últimos meses, ela estava visivelmente abalada. Giovana também comentou que estava muito triste por tudo isso, mas que acreditava que tudo ficaria bem e que logo retornariam à rotina escolar.

Após essa cena, percebi que não conseguiríamos acrescentar mais nada ao planejamento da professora Giovana. Mas, por outro lado, notei que o planejamento já tinha mudado o formato e modificado a sua abordagem. Encerramos o encontro virtual e agradei pelo empenho e colaboração. As duas professoras, juntas, responderam que elas que tinham a agradecer pela oportunidade de poder aprender mais e principalmente de usar o *software* GeoGebra nas aulas. O próximo passo seria o desenvolvimento das aulas com os estudantes.

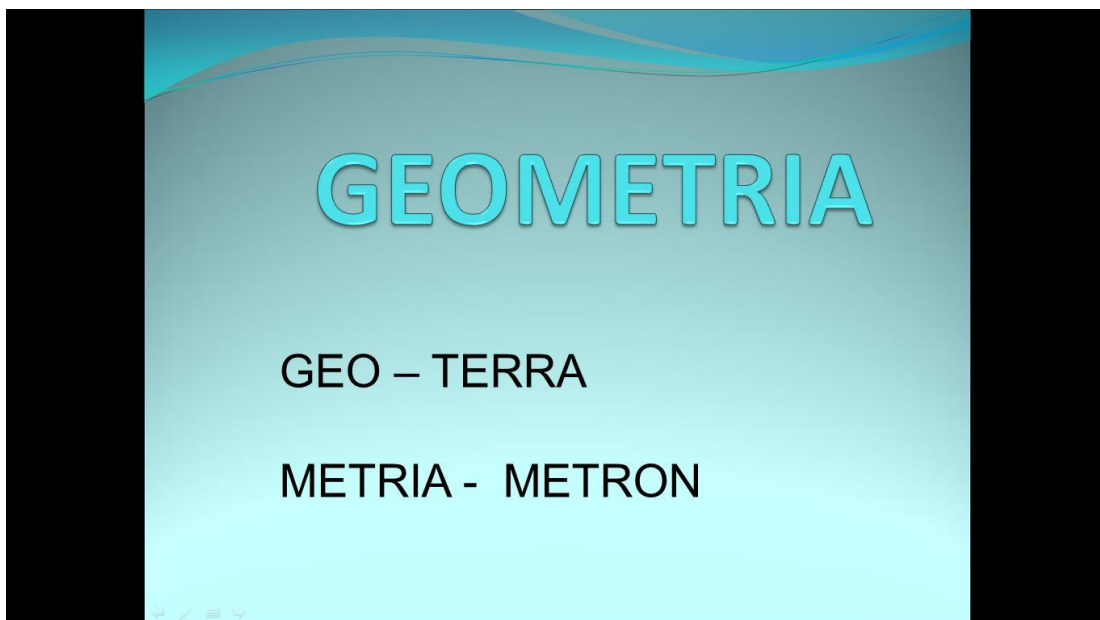
2.4.3 Terceira parte da formação: desenvolvimento da atividade

Nos dias 29 de junho e 03 de julho de 2020, as professoras desenvolveram a atividade planejada, através de uma aula, com os alunos do 4º e 5º anos. As aulas foram realizadas através da plataforma Teams e com o uso do *software* GeoGebra. Como foi realizada pela plataforma, as aulas foram gravadas, facilitando a transcrição para a coleta de dados. Conforme previsto no planejamento, o resultado da aula pôde ser visto através de fotos e vídeos enviados pelos alunos para cada professora. Além disso, como forma de verificação da aprendizagem dos alunos, cada professora retomou uma nova aula para checagem das dúvidas e devolutiva dos alunos em relação ao uso do *software* para a atividade proposta. Para o episódio, relatamos a aula da professora Ana, o resultado da aula (a professora Ana quis ouvir os alunos após a aula), a aula da professora Giovana e a outra aula da professora Ana, utilizando o *software* GeoGebra em novos conteúdos.

2.4.3.1 Episódio 2: A aula da professora Ana

No dia 29 de junho de 2020, a professora Ana preparou a sua aula para os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental através da plataforma Teams, levando em consideração o planejamento que havia realizado de forma colaborativa com a professora Giovana e com a pesquisadora. Ana iniciou a aula cumprimentando os alunos e falando sobre a participação deles naquela aula. Ana disse que estava muito feliz em desenvolver uma atividade que havia planejado com a professora Giovana e Juliana com o uso do *software* GeoGebra e que ela teve que estudar muito para pensar e elaborar a atividade de forma que ficasse bastante interessante para eles. Nesse momento, um dos alunos abriu o microfone e disse que estava muito ansioso pela atividade. Disse ainda que a mãe dele também estava muito feliz por saber que ele aprenderia algo novo. Após este comentário, a professora introduziu o conceito de polígonos. Antes, porém, ela retomou o significado da palavra Geometria. Usando *slides* de Power Point, ela compartilhou a tela (Figura 9) para os alunos acompanharem:

Figura 9 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



Fonte: Material produzido pela professora Ana.

Assim que apresentou a primeira tela, explicou a origem da palavra para os alunos:

Prof^a. Ana: O que estamos estudando em Geometria?

Prof^a. Ana: A origem da palavra Geometria vem de: Geo – terra e metria – métron.

Prof^a. Ana: E, para entender um pouco mais sobre o que vocês estudarão, temos a palavra polígono.

Passou então para a próxima tela, onde explicava sobre a formação da palavra polígonos. E continuou as indagações aos alunos.

Prof^a. Ana: Poli – muitos e gonos – ângulos.

Prof^a. Ana: E o que são polígonos regulares?

Neste momento, ela abriu um novo *slide* (polígonos regulares). E, antes mesmo que algum aluno perguntasse algo, ela mesma fez a pergunta:

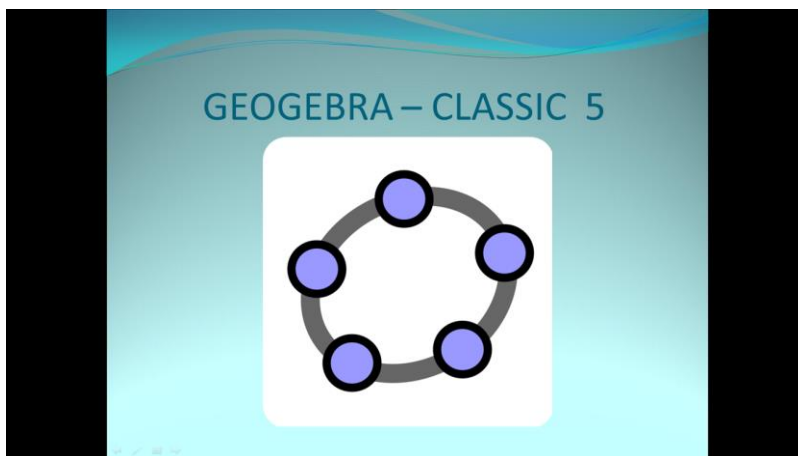
Prof^a. Ana: O que são polígonos regulares?

Então, uma aluna pediu para abrir o microfone:

É aquele que tem todos os lados com medidas iguais. (Aluna Giovana)

A professora imediatamente sinaliza que a resposta estava certa e já direciona a fala aos alunos sobre o *software* GeoGebra. Ela diz então que fará o compartilhamento de tela para eles e que lá estaria a tela inicial do *software* GeoGebra (Figura 10).

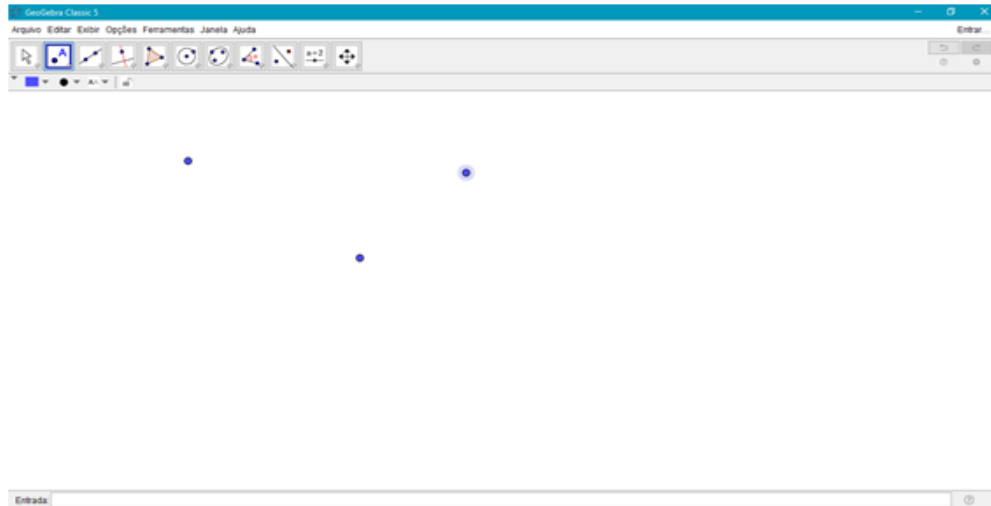
Figura 10 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



Fonte: Material produzido pela professora Ana.

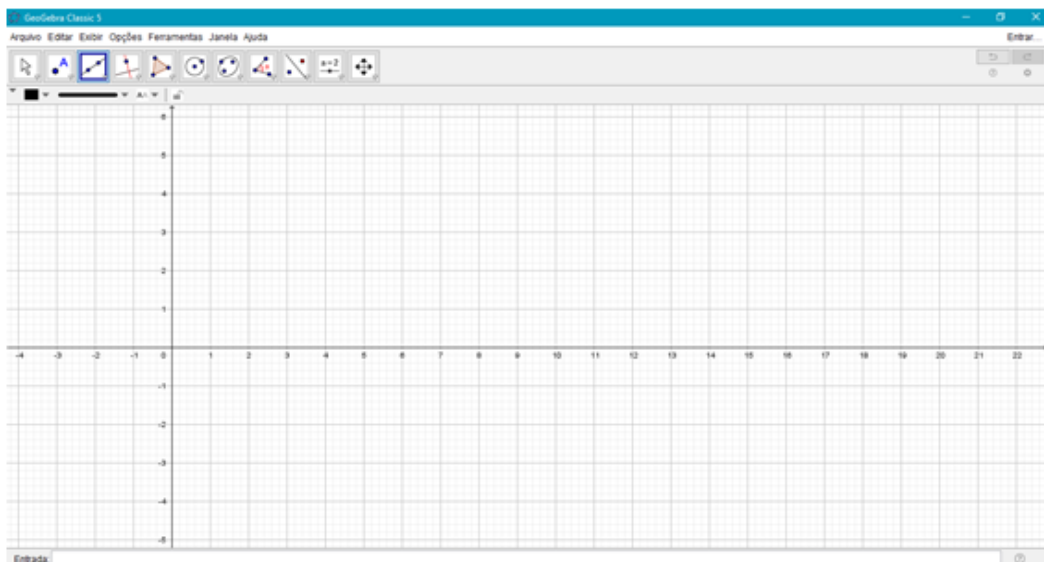
Assim que abriu o compartilhamento, a professora começou a mostrar as ferramentas e as janelas (Figuras 11, 12 e 13).

Figura 11 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



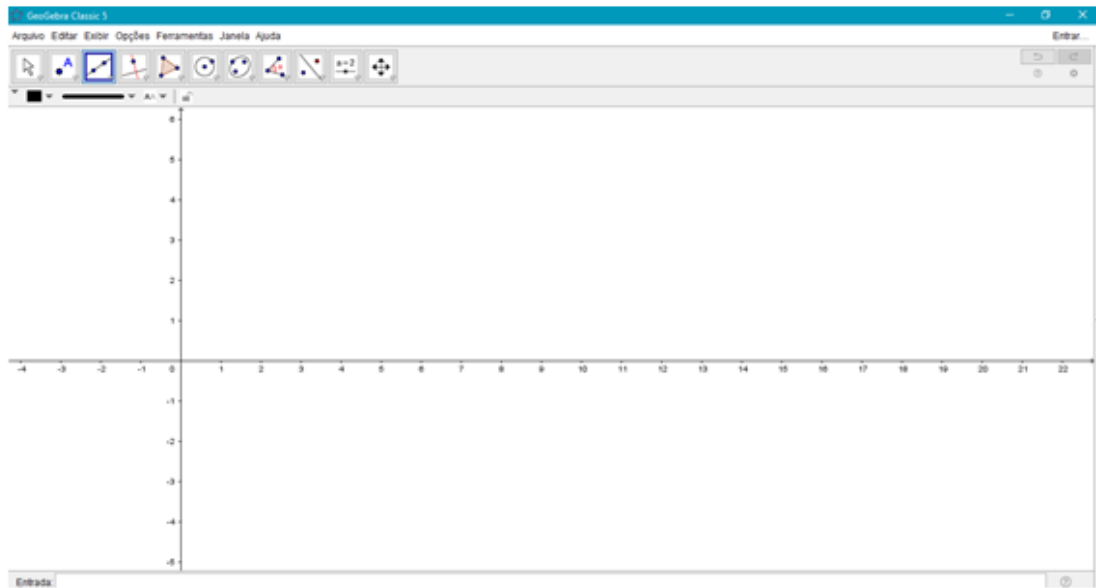
Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Figura 12 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Figura 13 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



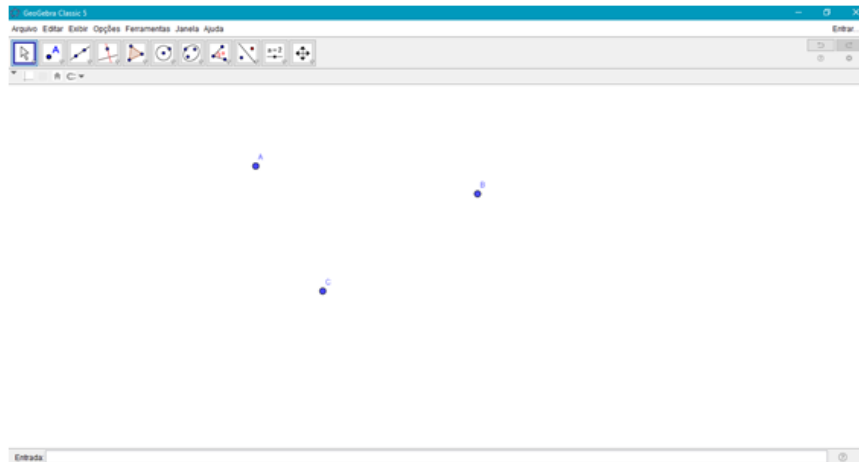
Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Ana fazia pergunta e ela mesma respondia:

Prof^a. Ana: Posso mexer e criar tudo que eu quiser. Ele pode estragar? Travar?

Os alunos não perguntaram nem responderam nada nesse momento. Isso pode ter acontecido porque a professora não oportunizava aos alunos espaço ou até mesmo provocações para que eles se manifestassem. E ela continuou a apresentação na tela compartilhada com os alunos. Em seguida, retomou os conceitos básicos de Geometria: ponto e reta. Destacou o uso de letras maiúsculas para nomear os pontos em geometria, algo enfatizado nos encontros presenciais da prática formativa. Enquanto falava com os alunos, ia marcando pontos na tela do *software* (Figura 14). À medida que ela ia mexendo o ponto, ia mudando e ela continuava a falar com os alunos.

Figura 14 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Na sequência, disse que o desenho na malha do *software* mudaria à medida que mexesse no ícone do polígono e que deveria marcar dois pontos. Para isso, ela ainda disse aos alunos que deveriam seguir alguns passos e que ela faria a demonstração para eles. Nesse momento, ela trabalhava com a tela compartilhada para os alunos (Figuras 15, 16 e 17):

Prof^a. Ana: 1º - Uso o teclado.

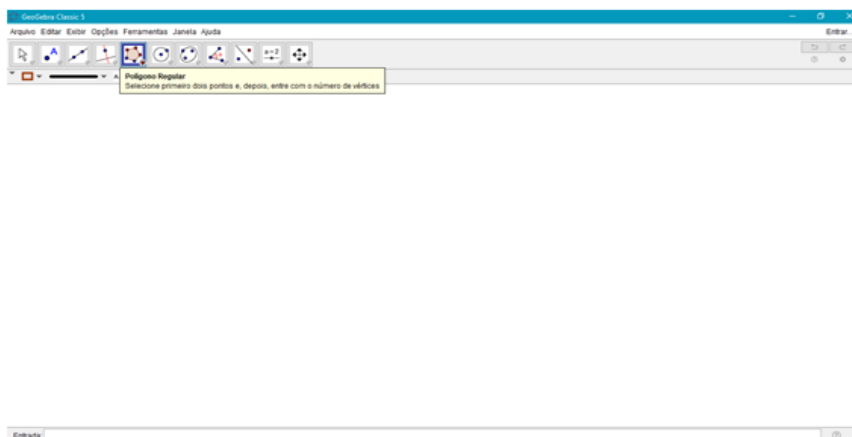
Prof^a. Ana: 2º - Polígono regular, marco dois pontos e seleciono o número de vértices.

Prof^a. Ana: 3º - Vocês podem construir muitas coisas usando o GeoGebra.

Prof^a. Ana: 4º - Como apago o polígono?

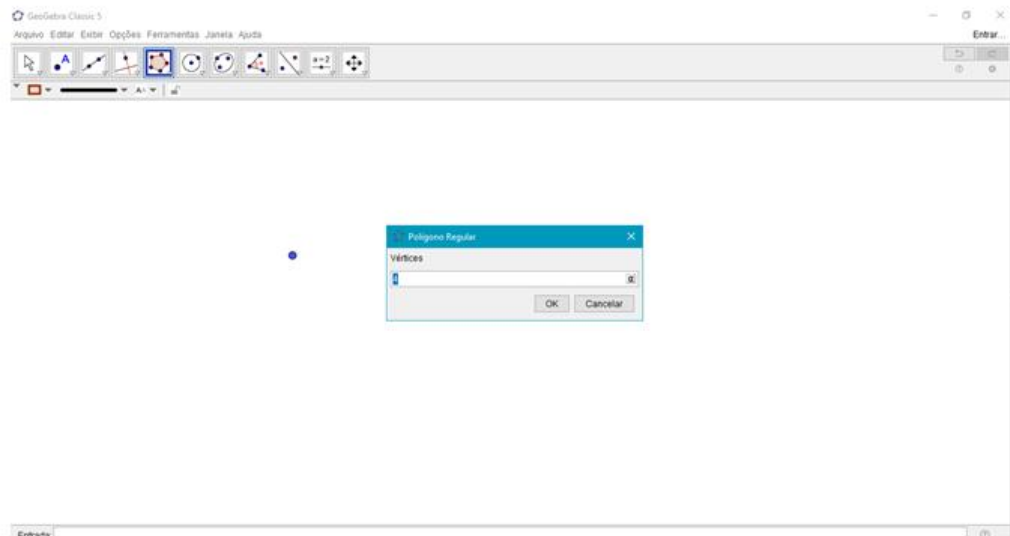
Prof^a. Ana: 5º - Você pode deletar ponto por ponto.

Figura 15 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



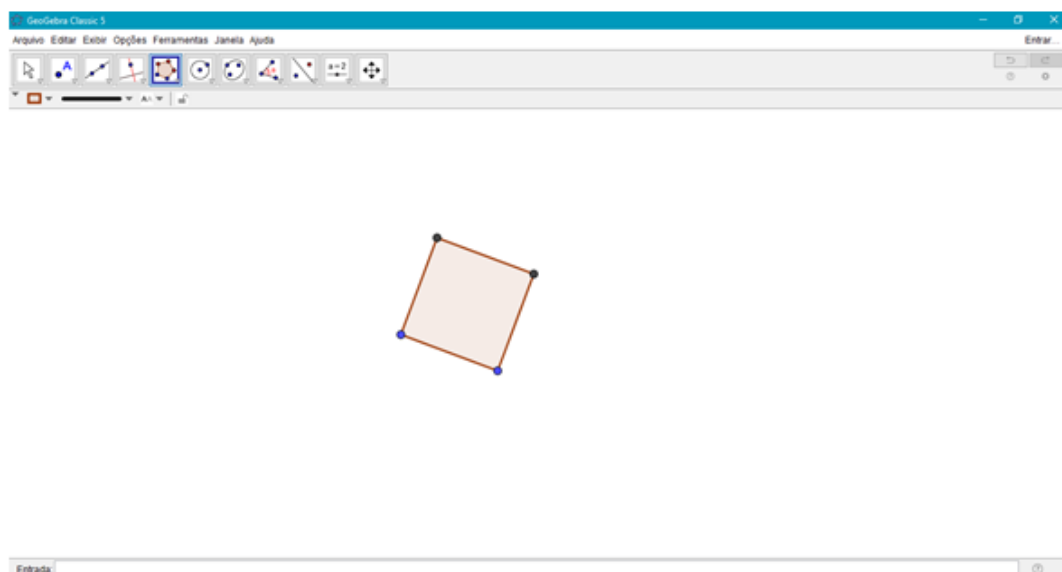
Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Figura 16 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Figura 17 – Tela do Power Point usado na aula de Ana.



Fonte: Elaborada pela autora, com base na observação da aula.

Depois que construiu o primeiro polígono, fez vários novos polígonos de vários vértices e deixou-os em destaque na tela do *software*. Nesse momento, uma criança imediatamente perguntou:

Teremos que construir em casa os polígonos? (Aluna Bianca)

Ana respondeu:

Sim. Mas podem ficar tranquilos que deixei gravado um vídeo e disponibilizei na plataforma Teams, explicando o passo a passo da construção, caso vocês não se lembrem de como fazê-la. Além disso, a atividade a ser realizada está detalhada no roteiro disponibilizado na plataforma Teams. E, assim que fizerem o trabalho, tirem foto ou façam um vídeo para me apresentar.

Nenhum aluno questionou mais nada. E, assim, a professora fez a última pergunta da aula:

Alguma dúvida que posso tirar de vocês?

Como não obtive nenhuma pergunta, quer seja pelo microfone, quer seja pelo *chat* da plataforma, a professora Ana encerrou a aula, que teve a duração de 40 minutos. Ela agradeceu a presença de todos os alunos e disse que estaria aguardando muito ansiosa pelas atividades deles.

2.4.3.2 E qual o resultado da aula?

Como a aula foi realizada através do sistema remoto de ensino, a professora Ana optou por ouvir os alunos após a realização da atividade proposta para casa, que seria a de construção de polígonos regulares, com vários vértices, usando o GeoGebra. A retomada com os alunos aconteceu no dia 03 de julho, através da plataforma Teams, com uma duração de 20 minutos, cujo tempo foi o suficiente para o trabalho. Nesse momento, a professora pôde escutar todos os alunos, que fizeram uma avaliação da utilização do *software*, anseios e dificuldades encontradas. Para iniciar a aula, a professora combinou com eles como seria. Ela fazia as perguntas e direcionaria o aluno para responder, para não virar “*bagunça*”, tendo em vista que, se todos abrissem o microfone, poderia não entender as respostas. Ela retomou o assunto estudado e explicou o que seria um polígono regular. Em seguida, falou sobre o *software* GeoGebra, que foi através dele que os alunos conseguiram construir os polígonos. Ressaltou que, por ser um *software* novo, ela gostaria de escutá-los para saber como foi o processo de construção em casa, usando o programa. Como resposta, obtive vários depoimentos dos alunos, que afirmavam ter gostado muito do *software*.

Na sequência, a professora indagou os alunos sobre a figura que eles conseguiram montar. E, como resultado, obteve:

Fiz uma figura de 10, 20 e de até 30 vértices. (Aluno Pedro)

E ela então retornou ao aluno e perguntou:

E você conseguiu formar com tantos vértices?

O aluno imediatamente respondeu:

Professora, eu consegui até o polígono de 20 vértices. Para o de 30 vértices, eu dei zoom na tela, diminuindo, e consegui visualizar a figura formada. (Aluno Pedro)

Nesse momento, ela elogiou o aluno com a sua hipótese e ainda explicou para a turma que, quanto maior o número de lados, maior espaço ocupará na tela. E que, se eles diminuírem a tela, conseguirão construir vários polígonos com número de vértices maiores. Outro aluno, logo após, usou a ferramenta da mão levantada (na plataforma o recurso é usado quando o aluno quer fazer alguma pergunta). A professora solicitou então que este aluno abrisse o microfone.

Professora, percebi que ele ajudará muito a gente em outros assuntos da Geometria. Fiquei muito tempo mexendo nele e vi o tanto que a construção de ponto, reta e segmento de reta fica fácil usando o software. (Aluno Augusto)

A professora ficou muito satisfeita com a fala do aluno, elogiou-o e disse que gostaria que todos escrevessem (atribuíssem), no *chat*, uma nota para o uso do *software* GeoGebra para a atividade que fizeram. Das quinze crianças que estavam participando no momento, treze escreveram no *chat* o número 10 (dez). Alguns alunos inclusive usaram *emojis* para demonstrarem a satisfação. Um aluno digitou a nota 8. E o outro, a nota 9, mas explicou o motivo:

Não dei a nota máxima porque sou exigente. Para ser 10, o aplicativo tem que ser perfeito. Ele deu bug. Por exemplo, no meu computador tive que apertar a tecla invertida para dar certo.

Assim que todos terminaram a escrita no *chat*, a professora disse que estava muito feliz com a construção e participação deles em aula, e que poderiam esperar que, em breve, eles teriam novos conteúdos na apostila e que ela, com certeza, retomaria o uso do *software* com eles. Sendo assim, a professora agradeceu a presença virtual de todos os alunos e despediu-se encerrando a gravação e a aula.

2.4.3.3 Episódio 3: A aula da professora Giovana

A aula da professora Giovana foi realizada de modo diferente da aula da professora Ana. Giovana elaborou uma videoaula para os alunos com todo o planejamento que havia realizado de modo colaborativo com a professora Ana. Assim, os alunos acessaram a videoaula através da plataforma Teams num primeiro momento. Depois, a professora reuniu-se com os alunos pela mesma plataforma, para retomar o conteúdo e reforçar alguns dados importantes da aula. A pergunta inicial foi em relação ao acesso do vídeo por todos os alunos. Neste momento, a professora pergunta aos alunos se tinham conseguido acesso ao vídeo e apenas uma aluna disse que não conseguiu salvar a atividade. A professora intervém e diz a ela para que refaça a atividade, a fim de fazer o salvamento correto da atividade. A partir desse momento, a professora desabilita o microfone de todos os alunos, para dar continuidade a sua aula. Percebe-se aqui que a professora Giovana não gosta de perder o controle da aula e da turma. A professora abriu o compartilhamento de tela da plataforma e reproduziu novamente o vídeo para os alunos. Foi pausando a cada nova tela e explicando o passo a passo para eles.

Prof^a. Giovana: Quando a gente abra a tela aparecem os eixos.

Prof^a. Giovana: Estamos trabalhando com a versão 5. Viram? Quem baixou outra versão, troque, pois esta é mais fácil.

Prof^a. Giovana: Fechamos a janela de álgebra porque não vamos utilizar.

Prof^a. Giovana: Vamos esconder os eixos. Viram aqui? A linha horizontal e vertical?

Prof^a. Giovana: Vamos usar a malha porque ela nos ajudará.

Os alunos estavam quietos e atentos. Como ela havia desabilitado o microfone deles, ninguém habilitou enquanto ela explicava. Porém ela lançou uma pergunta para uma aluna e pediu para ela habilitar o microfone para que obtivesse a resposta:

Prof^a. Giovana: Farei uma pergunta para a Alice. O que é polígono?

Aluna Alice: É quando as linhas se juntam.

Prof^a. Giovana: Vamos lembrar... ele é formado por...

Prof^a. Giovana: Por retas.

Prof^a. Giovana: E elas não se... cruzam.

A própria professora perguntava e já ia respondendo para os alunos. Nota-se insegurança novamente da professora em obter as respostas certas. Quando via que não teria, ela mesma respondia. E a aula prosseguia:

Prof^a. Giovana: O polígono tem uma largura e uma altura. É uma figura de duas dimensões. É plano. Colocamos na palma da nossa mão.

Prof^a. Giovana: E, se ele não é um quadrado, como posso classificar esta figura?

Prof^a. Giovana: Se não é um quadrado, é um retângulo.

Prof^a. Giovana: Mas como posso classificar?

Prof^a. Giovana: Podemos classificar de acordo com o número de lados.

Prof^a. Giovana: Uma figura de quatro lados é um quadrilátero.

Prof^a. Giovana: Vou tentar fazer outro quadrilátero aqui.

Prof^a. Giovana: Olha lá.

Prof^a. Giovana: Tem quatro lados, não tem? É quadrado?

O aluno João, neste momento, habilita o microfone e responde:

Aluno João: Sim, mas um pouco torto.

Nesse caso, a professora imediatamente responde para João e toda a turma:

Prof^a. Giovana: Não. Mas, se está torto, não pode ser quadrado.

Foi a partir desse momento que a professora conseguiu entrar no conteúdo propriamente preparado para a aula.

Prof^a. Giovana: Quem assistiu à videoaula, eu expliquei sobre o transferidor. Usamos para medir ângulos. No GeoGebra tem uma janela para medir ângulos.

Prof^a. Giovana: Olha aqui nosso transferidor.

Prof^a. Giovana: É uma figura plana, formada por retas. Não se cruzam (a professora foi desenhando no GeoGebra). Não pode ter linhas curvas, senão não é um polígono.

Prof^a. Giovana: E agora vou começar o assunto da nossa aula, que é triângulos.

Prof^a. Giovana: Como chamam essas linhas que temos aqui na horizontal e na vertical?

Um aluno habilitou o microfone e respondeu:

Aluno Pedro: Eixos, professora.

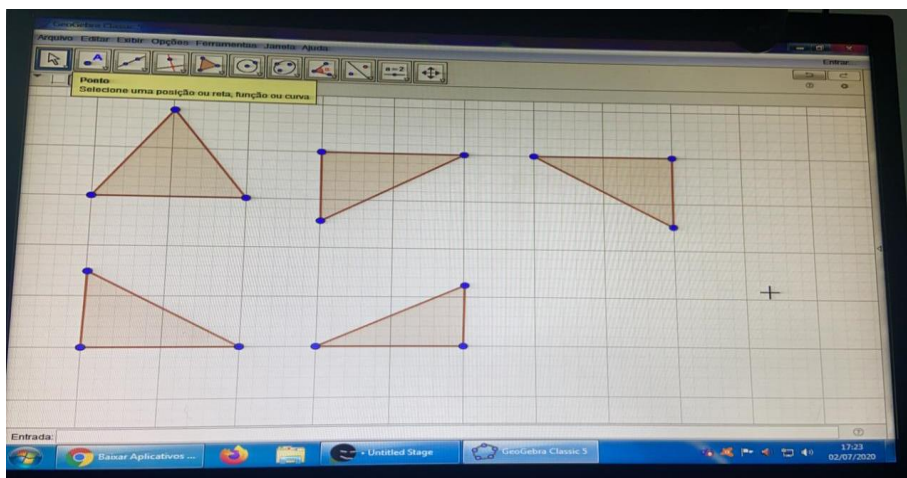
Prof^a. Giovana: E nós vamos precisar dos eixos? Não.

Então, a professora fica assustada, porque ela não conseguiu tirar os eixos. E falou com os alunos:

Prof^a. Giovana: Até eu estou me complicando agora. Pronto. Tirei os eixos.

Prof^a. Giovana: Vamos trabalhar agora os triângulos. Os triângulos são polígonos de três lados, mas podem ter classificação de acordo com os seus lados.

Figura 18 – Tela do Power Point usado na aula de Giovana.



Fonte: Aula elaborada pela professora Giovana.

A aula começou a ganhar mais interatividade, assim como o conteúdo programado pela professora. Ela constrói um triângulo equilátero e pergunta:

Prof^a. Giovana: Como posso chamar este triângulo que tem três lados iguais?

Um aluno respondeu ser o triângulo equilátero. E a aula prossegue:

Prof^a. Giovana: Agora farei a pergunta para o Murilo.

Prof^a. Giovana: Você está aí?

Aluno Murilo: Sim, professora.

Prof^a. Giovana: Como se chama esta figura que estou fazendo?

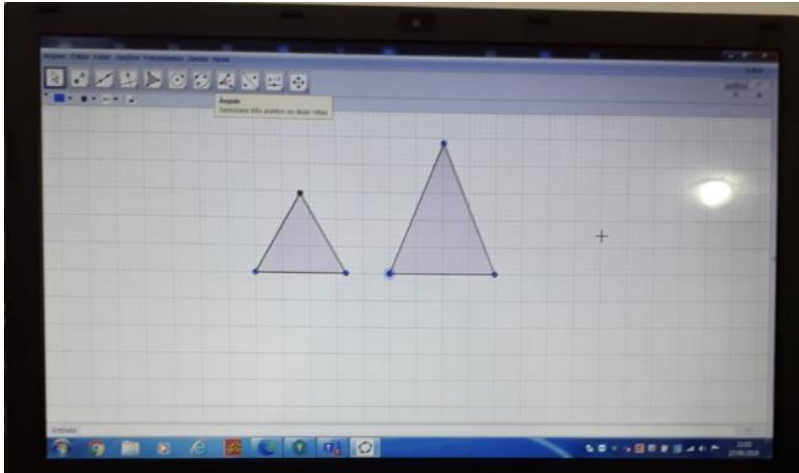
Aluno Murilo: Triângulo.

Prof^a. Giovana: Ele tem quantos vértices?

Aluno Murilo: 3

Prof^a. Giovana: Ele pode ser classificado igual a este?

Figura 19 – Tela do Power Point usado na aula de Ana (continua).



Fonte: Aula elaborada pela professora Giovana.

Aluno Murilo: Sim. Tem três lados.

Aluna Gabriela: Professora, posso responder? Não é igual, porque um é isósceles e o outro é equilátero.

Aluna Alice: Escaleno. Três medidas diferentes.

Prof^a. Giovana: Agora vou fazer um terceiro triângulo. Marcos, preste atenção. Como posso classificar este triângulo que fiz agora?

Prof^a. Giovana: Marcos, pode falar. Estou lhe ouvindo.

Aluno Marcos: Pode fazer a pergunta novamente?

Prof^a. Giovana: Claro. Qual é a classificação desse triângulo? Olhe certinho.

Aluno Marcos: Isósceles.

E assim a professora começa a questionar cada vez mais os seus alunos. À medida que ia construindo na malha, ela fazia perguntas para a turma:

Prof^a. Giovana: Agora vou perguntar: Gabriela, para ser triângulo retângulo, precisa ter o quê?

Aluna Gabriela: Tem que ter um ângulo de 90 graus. Um ângulo de abertura. Para ser triângulo retângulo precisa ter um ângulo de 90 graus.

Prof^a. Giovana: O isósceles precisa ter ângulo de 90 graus?

Prof^a. Giovana: Ele precisa ter dois lados com a mesma medida. Vou pegar uma semirreta bem compridinha para não confundir. Ele tem ângulo de 90?

Alunos: Não. Mas precisa ter dois lados iguais.

Prof^a. Giovana: E o escaleno? Precisa ter ângulo de 90?

Aluno Alan: Não. Precisa ter três lados diferentes.

Prof^a. Giovana: Farei agora um triângulo escaleno sem ser triângulo retângulo.

Prof^a. Giovana: Vamos medir?

Aluno Alan: Não, não tem.

Prof^a. Giovana: Isso mesmo, não, não tem.

A professora tenta unir a proposta do material de ensino com o planejamento realizado de modo colaborativo. E solicita aos alunos:

Profª. Giovana: Agora, o que preciso que vocês façam: na página 177 da apostila Anglo, na letra a, vocês precisam de lápis e régua. Façam um triângulo equilátero conforme pedido na apostila. Depois farão o traçado no GeoGebra e me falarão o que foi mais fácil. Traçar no papel ou na malha. Tirem foto e me enviem pela plataforma ou pelo grupo de WhatsApp.

A professora, antes de encerrar a aula, pergunta se os alunos têm alguma dúvida. Como nenhum deles responde nada, ela agradece e encerra a aula. E, no mesmo dia, após a aula, a professora recebe a devolutiva de muitos alunos que enviaram tão logo terminaram de realizar a atividade proposta. Nas fotos enviadas, percebemos a alegria no rosto dos alunos e a satisfação em ter conseguido realizar a atividade proposta.

2.4.3.4 Episódio 4: A aula da professora Ana com novos conteúdos

Durante as entrevistas que realizamos, Ana e Giovana deixaram claro que usariam sempre que possível o *software* em sala de aula, devido à riqueza que o trabalho poderia proporcionar aos seus alunos, muito por conta da característica dinâmica do *software*, como pode ser visto nos trechos a seguir:

Na próxima aula, já vamos trabalhar paralelas e perpendiculares. E, como a aula será ao vivo, pensei em introduzir o software primeiro e depois o convencional com as crianças. (Ana, entrevista)

Teremos mais aulas remotas e pretendo agregar o uso do GeoGebra em todos os conteúdos possíveis. Farei o possível para trabalhar muitas vezes com os alunos. De agora em diante, o software fará parte do meu planejamento. (Giovana, entrevista)

A professora Ana, no período em que a pesquisa ainda era realizada, preparou uma nova aula, utilizando o *software*. Ela, embasada no conteúdo a ser desenvolvido com os alunos, que constava no material de ensino utilizado na escola, refez o planejamento que constava no material e mudou a orientação metodológica proposta pelo sistema, incluindo o uso do *software* GeoGebra para trabalhar com o

conteúdo sobre retas paralelas e perpendiculares. Percebemos que houve um importante engajamento da professora para a realização desse planejamento.

Conforme dito anteriormente, o conteúdo trabalhado foi reta perpendicular e paralela, tendo em vista que a professora aproveitou o conteúdo do material de ensino. Porém, ela deixou de lado as orientações metodológicas do material e desenvolveu o planejamento utilizando o *software* GeoGebra. O que a professora fez nada mais foi do que a própria afirmação de Imbernón (2010), quando diz que a prática de formação continuada consegue gerar novos processos para mudanças pedagógicas. Além disso, Tardif (2010) afirma que a experiência permite o desenvolvimento de construção e criação no processo de planejamento, ou seja, a primeira experiência que a professora Ana teve com a aula utilizando o *software* GeoGebra fez com que ela, ao planejar uma nova aula, com um novo conteúdo, articulasse o saber disciplinar com o saber experiencial.

Para o desenvolvimento da aula, a professora Ana estava mais desinibida, mais segura e não aparentava nervosismo. Ela pediu para os alunos pegarem o material de ensino e abrir a página correspondente à aula do dia.

Prof^a. Ana: Peguem um lápis azul, verde e vermelho.

Prof^a. Ana: Pegaram, crianças? Atividade 1.

Prof^a. Ana: Viram que imagem bonita? Na imagem há diferentes tipos de segmentos de retas. De vermelho, achem um segmento de reta assim ou assim... paralelo, e marquem de vermelho. Olhem aqui o que eu mostro. Viram? A porta de vermelho? Mas, se quiserem achar outra diferente, marquem aí.

E os diálogos continuaram:

Prof^a. Ana: Dá para ver o que é vermelho? Dá sim. Agora deu.

Prof^a. Ana: De azul, um par de segmentos perpendiculares, ou seja, que forma um ângulo de 90 graus. Olha, aqui está marcado, nos cantinhos. Formando uma letra l deitada? Mas vocês podem fazer qualquer segmento que se cruza no ponto de cima, ou no ponto de baixo, ou que passam uma em cima da outra, que são perpendiculares.

Prof^a. Ana: Pinte, de verde, um segmento que não seja perpendicular. Não pode formar 90 graus.

Prof^a. Ana: Podemos marcar então aqui na lateral de verde. Dá certo.

Prof^a. Ana: Dois segmentos que estão lado a lado na mesma superfície, e não se cruzam, são chamados de paralelos.

Prof^a. Ana: Dois segmentos que têm um ponto em comum e nele forma um ângulo reto, no canto, de giro 90 graus, são chamados de segmentos perpendiculares. Pode ser assim, assim, assim (foi mostrando a tela compartilhada).

Prof^a. Ana: Agora, dois segmentos que podem ter um ponto em comum, mas não formam 90 graus, aí são apenas dois segmentos com um ponto em comum.

Prof^a. Ana: Virem a página. Alguma dúvida, dessa página? Conseguiram marcar as cores como estava pedindo?

A aula transcorreu de forma tranquila e a professora conseguiu ir além do planejamento, com novas definições que não constavam no planejamento:

Prof^a. Ana: Vou explicar um conceito que eu acho importante para vocês fazerem a atividade. Reta! O que é? Observem aqui.

Prof^a. Ana: Vou construir aqui. Pronto. Observem que ela é infinita tanto pela direita como esquerda. A reta tem um nome com letra minúscula e determinada por dois pontos com a letra maiúscula, e infinita pela esquerda e pela direita.

Prof^a. Ana: Eu quero agora um segmento de reta. Olhem aqui. Qual é a diferença?

Aluno Jonas: Que o segmento não é infinito.

Prof^a. Ana: Não é... nem para o lado esquerdo e nem para o direito.

Prof^a. Ana: Ele é um pedacinho só de reta. Ele tem começo e fim.

Prof^a. Ana: Agora observem aqui uma semirreta. E agora?

Prof^a. Ana: Qual a diferença?

Aluna Marta: Ela é infinita pelo lado direito. Ela tem começo, mas não tem fim.

Prof^a. Ana: Semirreta tem começo, mas não tem fim.

Prof^a. Ana: Segmento de reta tem começo e tem fim.

Prof^a. Ana: Reta é infinita tanto pela direita quanto pela esquerda.

Prof^a. Ana: Legal aprender esses conceitos agora. Quando chegarem no 6º ano, vocês vão lembrar que a professora falou.

Além disso, ao finalizar a aula, a professora passou a atividade a ser realizada em casa. Ela conseguiu novamente articular o que estava previsto no material de ensino com a utilização do *software* GeoGebra.

Prof^a. Ana: Então o dever de hoje será com o uso do GeoGebra. Naquele exercício da apostila que pede para fazer o desenho, vocês deverão abrir o software GeoGebra para construírem as retas paralelas e perpendiculares. Dica: tirem os eixos para não confundirem.

2.4.4 Quarta parte da formação: reflexão sobre o desenvolvimento

Cada professora refletiu sobre o desenvolvimento da atividade que foi feita em sua turma. O resultado dessa reflexão foi reproduzido na entrevista semiestruturada, na qual, através das perguntas realizadas, foi possível notar a forma como foi desenvolvida a ação, apontando os pontos positivos, negativos, aquilo que funcionou e não funcionou na execução da atividade, pontos que

poderiam ser repensados em outra situação, as dificuldades encontradas e também as considerações acerca da aprendizagem no desenvolvimento da atividade. As entrevistas são reportadas nos episódios que seguem.

2.4.4.1 Episódio 5: A entrevista com a professora Ana

Ana possui uma experiência profissional de mais de vinte anos de atuação nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A entrevista foi realizada no dia 02 de julho de 2020, após o desenvolvimento de atividade com seus alunos usando o *software* GeoGebra. A entrevista foi realizada pela plataforma Teams, em virtude do isolamento social, causado pelo SARS-CoV-2. No início da entrevista houve certa dificuldade, pois a internet não estava ajudando. Foi necessário que Ana reiniciasse seu computador algumas vezes até que a conexão se estabilizasse. Pedi autorização para a gravação da entrevista e Ana prontamente concordou, dizendo ainda que não estava arrumada, e deu uma risada. Como já conhecia e trabalhava com a professora há muito tempo, meu receio era de que pudesse confundir minha atuação como coordenadora pedagógica e de pesquisadora. Mas Ana sempre se sentiu muito à vontade nas colocações e ponderações no trabalho realizado ao longo de seu percurso no Colégio. Por isso, inicialmente, expus o trabalho que seria desenvolvido e que ela pudesse ficar bem à vontade nas respostas, independentemente de estar em consonância com a nossa proposta inicial ou não. Com duração de uma hora, a entrevistada se portou com tranquilidade, respondendo com segurança a todas as perguntas. Ana é bem sintética e dinâmica. Não se perde nas respostas e exerce uma firmeza e ponderação diante das indagações e contra-argumentações.

Ao iniciar a entrevista, eu disse que faria as perguntas e que ela responderia de acordo com sua visão. Caso não entendesse algo ou para maiores esclarecimentos, ela poderia me perguntar. Ao longo da pesquisa, ela já havia escolhido o nome fictício de Ana. E assim, na sequência, pedi que me contasse um pouco sobre ela, sua atuação na área educacional, sua vocação. Mesmo a conhecendo há um bom tempo, ela trouxe alguns fatos que eu não conhecia:

Desde sempre quis ser professora. Comecei o Ensino Médio e fiz magistério junto. Depois entrei na faculdade de Pedagogia. No início eram 90 alunos e formamos em

10. No CIC estou há 14 anos, mas, em sala de aula, há 23 anos. Trabalhei com crianças, Ensino Fundamental, mas no Médio não trabalhei. Atualmente no 5º ano. Adoro ler, conversar, sou muito curiosa, gosto de novidade, eu gosto de ficar atualizada e, por ser muito curiosa, cada vez descobro mais coisas. Adoro história, visito museu, museu virtual e gosto também de inovar em sala de aula. Acredito que a educação não possa fugir do tradicional. Falando do 5º ano, a criança precisa saber tabuadas, porcentagem. Mas mesclo construtivismo com o tradicional.

Aproveitei a fala dela sobre a formação em Pedagogia e já pedi que me falasse sobre a formação inicial, as experiências que teve na faculdade, se havia sido suficiente a carga horária oferecida, etc. Ela, com toda a segurança e muito certa do que dizia, relatou para mim que foi *muita teoria e pouca prática*. E, sobre a relação da professora com a Matemática, em específico, ela me relatou que na época do Ensino Médio havia ficado em recuperação por ter feitos cálculos errados. O conteúdo era de trigonometria, mas nem por isso ela perdeu o interesse em Matemática, pois sempre gostou e era muito persistente nos estudos.

Ainda sobre a formação inicial, a professora me contou que na universidade a preocupação era com o trabalho de conclusão de curso. O domínio dos conteúdos era de responsabilidade de cada um, que precisava se capacitar ao longo dos anos para aprender e levar para a sala de aula. Continuei perguntando sobre a formação inicial; porém, relacionei com o uso de tecnologia. Perguntei a ela se, durante a formação, havia tido contato com a tecnologia digital e se as escolas por onde passou ofereciam apoio sobre esta questão. Ana foi bem taxativa ao dizer que as escolas em que trabalhou sempre ofereceram apoio e investiam nos professores e cursos de capacitação.

Péssima, quase nada. O que eu sei de tecnologia eu busquei e corri atrás. Só escrita, escrita mesmo. Trabalhos, os professores não aceitavam pelo computador, só manual. Nas escolas, tive apoio na maioria. Já trabalhei na escola pública, porém exonerei do cargo público e a escola particular sempre dá apoio ao professor. Isso foi um fator que me fez escolher a escola particular.

A partir da colocação sobre o apoio que as escolas davam ao professor, pedi que me contasse um pouco sobre o envolvimento no curso de formação sobre o GeoGebra de que ela teve a oportunidade de participar. Nesse momento, percebi que o semblante dela ficou mais alegre. Ela abriu um grande sorriso e afirmou ter sido muito bom, apesar do pouco tempo que tiveram devido à pandemia.

Na sequência, indaguei sobre o planejamento realizado de forma colaborativa, para ser desenvolvido com os alunos dela. Queria que ela me contasse como foi aquela experiência, o engajamento dela e da outra professora junto à pesquisadora. Nesse momento, ela me perguntou se era para responder se tinha gostado ou não. Eu disse que não era propriamente isso, mas que ela poderia, sim, dizer se havia gostado ou não, porém, queria saber sobre a experiência que ela teve em planejar uma atividade com outra professora, levando-se em consideração o que havia aprendido no curso de formação. Ela imediatamente respondeu-me que tinha sido muito bom o planejamento e que, ao ser modificado pelas intervenções e colaborações da colega, ela achou que ficou muito melhor.

Quando perguntei sobre as possíveis dificuldades que surgiram ao fazer o planejamento relacionando o conteúdo matemático ao *software* GeoGebra, ela foi bem rápida, respondendo que não teve nenhuma dificuldade, visto que possuía domínio do conteúdo matemático do 5º ano, porém a prática do *software* é que ela precisou estudar. Disse ainda que o conteúdo abordado não era difícil e, como já havia trabalhado com ele anteriormente com seus alunos, o desenvolvimento da atividade foi tranquilo e o GeoGebra facilitou muito.

Sobre a aplicação da atividade para os alunos, a professora Ana disse que foi tudo conforme havia planejado. Ela acreditava que a dificuldade maior que pode ter acontecido foi para os alunos baixarem o programa. Como o trabalho não poderia ser realizado nos laboratórios da escola, a criança deveria fazer isso em casa, e depois, pela plataforma Teams, ela iria explicar tudo para eles. Ela relatou ter ficado muito surpresa porque não acreditava que os alunos pudessem gostar tanto de trabalhar com o *software*. E ainda, segundo ela, as crianças ficaram encantadas com o *software*, o que complementou muito o conteúdo trabalhado. Houve uma quebra de paradigmas para a professora, pois conseguiu levar conceitos nunca apresentados de outra forma, além do papel e régua. Ainda em relação ao trabalho na plataforma Teams, ela ressaltou que, se tivesse sido aplicado presencialmente, poderia ter sido bem melhor, porque poderia ajudar cada aluno, intervindo, mostrando no próprio computador – sendo de forma remota, “faltou o contato” e ela só pôde ver o “resultado final”.

Para finalizar a entrevista, indaguei a professora Ana sobre se ela pretendia fazer uso do *software* GeoGebra de agora em diante em suas aulas, tendo em vista

o resultado demonstrado no trabalho apresentado, mesmo que de forma remota. A professora, com toda confiança e segurança, respondeu que trabalharia sim, e que inclusive já estava planejando a próxima atividade programada pelo sistema de ensino para fazer uso do GeoGebra, cujo conteúdo era reta paralela e perpendicular. Ela estava muito confiante quanto ao próximo planejamento, porque a escola passaria a realizar o trabalho através de aulas síncronas e ela acreditava que pudesse acompanhar mais de perto e ter o retorno na hora dos alunos. Cabe ressaltar que realmente a professora Ana cumpriu o que respondeu na entrevista em relação à continuidade do uso do *software* em sala de aula. Mesmo tendo acabado a parte de observações das aulas, a professora Ana lançou mão do GeoGebra para uso na aula relacionada às retas perpendiculares e paralelas.

2.4.4.2 Episódio 6: A entrevista com a professora Giovana

A entrevista havia sido marcada para o dia 02 de julho de 2020, porém, em virtude de um problema pessoal da professora, foi transferida para o dia 03 de julho. A entrevista com a professora Giovana, assim como a com a professora Ana, foi realizada pela plataforma Teams, em virtude do isolamento social, causado pelo SARS-CoV-2, com duração de uma hora e quinze minutos. Confesso que para esta entrevista estava bem ansiosa, levando-se em consideração o perfil da professora e todo o trabalho realizado desde o início da pesquisa. E, pelo que notei, a professora Giovana também estava apreensiva e insegura. Para dar início, pedi autorização para realizar a gravação pela plataforma Teams e a professora Giovana respondeu-me que poderia sim fazer a gravação. Ao longo da entrevista, a professora me perguntava se estava indo bem nos questionamentos e na entrevista. Em comparação à professora Ana, Giovana é bem mais analítica, detalhista e muito preocupada em acertar. Porém, possui segurança nas respostas e na argumentação de ideias.

Inicialmente perguntei a ela sobre a formação inicial, tempo de experiência profissional e, para minha surpresa, ela relatou que a vocação pelo magistério sempre existiu, porém fez Faculdade de Direito, mas não seguiu na profissão, o que causou certa tristeza em seu pai. Giovana possui 25 anos de experiência no magistério e a Matemática sempre foi a disciplina preferida.

Tenho e sempre tive uma relação muito boa com a Matemática. Minha mãe sempre me apoiou na escolha profissional que fiz, porém meu pai não gostou nem um pouco. Mas ser professora para mim estava na veia mesmo, no sangue. Brincava de escolinha enquanto todas minhas amigas brincavam de boneca. Não apresentei dificuldade no Ensino Fundamental, sempre fui muito boa aluna em toda minha educação básica. Era estudiosa e não gostava de deixar nada para depois. Estudava além do que era proposto pelos professores. Tive bons professores de Matemática na educação básica, estudei em colégio particular e isso era um diferencial em minha cidade, em relação aos professores. Os professores ensinavam com amor e prazer. Não tinham preguiça em explicar várias vezes a mesma coisa. E, quando algum aluno não conseguia mesmo, eles marcavam aula de reforço até o aluno aprender tudo. Isso me impressionava muito. A boa vontade e persistência dos professores era muito grande.

Sobre a formação inicial, a pergunta foi relacionada ao conhecimento sobre os conceitos matemáticos, e ela, categoricamente, respondeu-me que foi insuficiente o que abordaram na faculdade. Além disso, a professora Giovana ressaltou a necessidade de estudar e aprimorar, para que possa levar os ensinamentos para os seus alunos com maior segurança e domínio.

Perguntei sobre sua formação inicial relacionada ao uso de tecnologias do ensino e a professora até mudou a fisionomia, com uma reação de negação, e me respondeu que, na época de faculdade, tudo era à base de xerox. Tudo que sabe até agora buscou sozinha, mexendo, estudando, descobrindo.

Não tive nenhuma relação com a tecnologia durante minha formação acadêmica; a necessidade partiu de mim mesma. Busquei me inteirar do assunto sozinha, nunca fiz curso de formação em nenhuma plataforma, sempre fui curiosa e busquei informações para atender às minhas necessidades, além de estar atenta às pessoas que detinham mais conhecimento do que eu. Já tive muito apoio. Em uma escola, fizemos uma capacitação de lousa eletrônica, quando veio a lousa digital. Ganhei dois cursos de formação continuada que utilizavam só plataforma. Isso me ajudou muito.

Aproveitei a fala dela sobre o curso de formação continuada que ela havia feito anteriormente e perguntei sobre a percepção dela em relação ao curso oferecido sobre o software GeoGebra, suas conquistas e seu aprendizado. Ela sorriu e disse que aprendeu muito com o professor Guilherme e que a fase inicial foi “fantástica”. Ela gostaria ainda de ter tido mais encontros, visto que foram suspensos devido à pandemia causada pelo SARS-CoV-2, e ainda ressaltou que, mesmo tendo

sido poucos encontros, ela pôde vislumbrar um novo formato para apresentar os conteúdos aos seus alunos.

Com relação à experiência sobre o trabalho colaborativo do planejamento realizado com a professora Ana e a pesquisadora, a professora Giovana disse que foi muito boa. Ela ressaltou que havia feito o planejamento em casa sozinha, porém percebeu que, após o trabalho com as colegas, ele ganhou novo formato e que o resultado, na opinião dela, foi muito bom. Ressaltou que, para a aula, ela não teve dificuldade, tendo em vista o domínio do conteúdo trabalhado e por ter trabalhado anteriormente com os alunos o conceito de classificação de triângulos. Ela afirmou que o trabalho com o *software* ajudou muito o desenvolvimento do conteúdo. O que antes era visto apenas no papel pôde ser retratado no *software*, o que, na visão dela, garante uma melhor construção do conhecimento pelos estudantes. Para ela, a dificuldade maior foi não ter tido o contato com os alunos no momento da apresentação e realização da atividade. Os alunos, segundo Giovana, possuem muita facilidade no uso de tecnologia, eles possuem *agilidade*. A plataforma Teams para eles não era mais um empecilho, porque desde o mês de abril já faziam uso. Em relação às famílias, Giovana reforçou que possuem mais dificuldade do que os alunos, pois recebeu algumas reclamações por parte delas sobre baixar o aplicativo. Porém, a professora deu todo o direcionamento e o passo a passo através de *link*, e assim elas conseguiram.

O uso da plataforma foi tranquilo, todas as crianças participaram bem da atividade e com bastante interesse. As crianças já dominam o uso da plataforma, porque ela foi usada desde o início da pandemia. O novo para eles realmente foi com o software GeoGebra.

Quando perguntei à Giovana sobre a avaliação que ela teria sobre o uso do GeoGebra pelos alunos, ela me respondeu da seguinte forma:

Foi muito bom trabalhar com o GeoGebra. Ele enriqueceu e agregou muito as minhas aulas.

Além disso, para Giovana, houve quebra de paradigma quanto ao uso do *software* GeoGebra pelos alunos, pois, com ele, tudo que antes era visto apenas com lápis, papel e régua passou a ter nova abordagem e apresentação. E ela ainda

reforçou que sempre procurou aprofundar os conhecimentos com os alunos através de construções práticas e situações cotidianas em sala de aula, mas nada se compara ao trabalho com o GeoGebra. A única ponderação que ela fez foi sobre o formato apresentado aos alunos. Ela não pôde acompanhar o desenvolvimento, assim como fez o professor Guilherme no curso.

O acompanhamento das crianças em tempo real. E a contribuição individual tirando dúvidas e o ambiente colaborativo do trabalho em equipe também não existiu.

Por fim, perguntei se ela tem o objetivo de dar sequência ao trabalho iniciado com o *software* Geogebra em novos conteúdos, e ela, com toda a segurança, me afirmou que a partir de agora agregará o uso do *software* GeoGebra a todos os conteúdos possíveis.

Farei o possível para trabalhar muitas vezes com os alunos. De agora em diante, o software fará parte do meu planejamento.

Nesse momento, agradei a professora pela entrevista e pelo tempo dedicado ao trabalho. Ela me interrompeu perguntando novamente se as respostas estavam dentro do que eu esperava. Imediatamente disse a ela que não havia certo ou errado e nem respostas esperadas por mim. Que todos os dados fornecidos por ela seriam dados para análise da pesquisa.

2.4.4.3 Episódio 7: Entrevista com a professora Ana – aula de novos conteúdos

Neste episódio, apresento uma nova entrevista com a professora Ana, realizada em um momento posterior ao desenvolvimento de outra aula para o trabalho com novos conteúdos utilizando o *software* Geogebra. Na primeira entrevista, ela afirmou que usaria o *software* GeoGebra em novos conteúdos e que inclusive já estava preparando uma aula. A expectativa dela era de que a aula fosse diferente da primeira, tendo em vista o novo formato das aulas que o Colégio passaria a fazer a partir daquele mês. Desde o início da pandemia, e com a implantação do sistema remoto, a escola optou pela gravação de videoaulas, para que os alunos pudessem acompanhar em casa as explicações e os conteúdos trabalhados. Com os alunos mais familiarizados com o sistema remoto, as

professoras estavam naquele momento passando a ministrar as aulas em tempo real (aulas síncronas), e os alunos poderiam interagir melhor com as professoras e colegas através do *chat* e pelo microfone. Dessa forma, a professora Ana aplicaria sua aula com o novo conteúdo de maneira síncrona, de forma que os alunos explorassem o *software* em tempo real e não como tarefa após a aula, como foi feito na primeira aplicação.

A entrevista ocorreu no dia 04 de agosto de 2020. O tempo de duração foi menor (45 minutos), o que se justifica pelo número de questões levantadas e o objetivo da aula ser o mesmo (uso do *software* pelos alunos) para a pesquisa. Percebi a professora mais tranquila nesta entrevista, mesmo porque, como já falado anteriormente, esta professora é bem segura, dinâmica e sintética. Da mesma forma que na primeira entrevista, utilizamos a plataforma Teams. Assim que convidei a professora pela plataforma, ela rapidamente acessou. Pedi a autorização para a gravação e ela me respondeu afirmativamente. Antes das perguntas, questionei como estava sendo o processo de aulas síncronas com os alunos do 5º ano. Ela disse que estava muito melhor o sistema remoto com aula síncrona. Disse também que o trabalho dela ficou bem menor, tendo em vista que não precisava mais gravar, editar, cortar, criar *link*. E ainda lembrou as falhas nas gravações (telefone tocar, cachorro latir, construções do lado da casa dela).

Inicialmente questionei como havia sido o planejamento realizado sobre o conteúdo a ser abordado com os alunos, que era sobre retas paralelas e perpendiculares. A professora Ana respondeu que desta vez ela tinha feito sozinha, embasada nas orientações metodológicas do material de ensino para a explicação inicial:

O material pede para mostrarmos as construções realizadas em museus, obras de algumas cidades e mosaicos. Através das figuras, vamos perguntando aos alunos sobre as visões que temos sobre as retas.

Eu a questionei, caso o planejamento tivesse sido realizado de modo colaborativo, conforme feito anteriormente, se teria sido modificado ou se teria ficado melhor. Ela me disse que sim, que poderia ter ficado melhor se tivesse tido a ajuda e colaboração das colegas. Mas ressaltou que, apesar de ter sido feito somente por ela, acreditava ter ficado bom.

Como sabia da nova proposta de trabalho a ser apresentada aos alunos, de acordo com o sistema remoto da escola, pedi a ela para falar um pouco sobre a aula neste novo formato:

Então, desta vez foi bem diferente. O colégio iniciou a 3ª fase de implantação do ensino remoto e, a partir do dia 17 de julho, as aulas estão acontecendo em tempo real. Vou explicar: os alunos acessam a plataforma Teams e a gente entra ao vivo explicando os conteúdos de todas as áreas do conhecimento. São duas aulas por dia e, após o término, os alunos são direcionados para resolverem atividades propostas no material de ensino ou mesmo atividades e roteiros de estudos que a gente passa para eles. Então, já deixei avisado para todos, no dia anterior, que nossa aula de Matemática seria sobre retas paralelas e perpendiculares e que usaríamos o software GeoGebra novamente. No dia seguinte, iniciei a aula ao vivo com eles e fiz a primeira parte usando o material do sistema de ensino. Retomamos alguns conceitos, trabalhamos as etapas solicitadas na apostila para a construção de retas e paralelas. Depois que construíram no papel, disse a eles que compartilharia a tela do software para que pudessem acompanhar a construção de retas paralelas e perpendiculares que eu faria. E, no término da nossa aula, eles faziam em casa as construções deles e me mandariam foto. E assim foi feito. Os alunos ficam muito concentrados na minha explicação e, quando abro o chat, é muito difícil ter perguntas deles em relação à execução.

Como ela me disse que os alunos não faziam perguntas no *chat*, indaguei-a querendo saber se não faziam perguntas por já saberem tudo ou por algum outro motivo e, como resposta, a professora Ana acreditava que eles não perguntavam porque já estavam sabendo. Ela ainda afirmou que os alunos da sala dela são muito participativos e questionam muito quando não sabem. Disse ainda que, na primeira aula que fizeram, não houve a interatividade no momento ao vivo – o que até poderia ter ocorrido por não ter tido contato real com eles. Mas para ela, nesta aula, poderia ter havido perguntas, caso eles não tivessem entendido. Ana afirmou que acreditava ter conseguido atingir o objetivo da aula. Além disso, deixou uma videoaula gravada para o pós-aula, com o passo a passo da atividade no Microsoft Stream (local dentro da plataforma Teams em que ficam armazenadas as gravações). Ela ainda disse ter recebido rapidamente muitas fotos dos alunos executando as construções pedidas através do *software* GeoGebra. Alguns alunos deram retorno para ela dizendo que não precisaram acessar a gravação, pois entenderam tudo na aula.

Para a professora Ana, usar o GeoGebra com seus estudantes ao vivo, compartilhando tela, foi algo bastante interessante. Ela chegou a confessar que ficou

com medo de dar algo errado na hora de compartilhar o *software* na plataforma. Neste momento, eu perguntei então se já tinha elaborado uma alternativa, caso tivesse que improvisar. E ela respondeu dizendo que tinha pensado nisso, pois era o maior medo dela travar a plataforma ou mesmo o *software* não rodar certinho. E, por isso, combinou com os alunos que, se algo acontecesse, ela adiaria a aula para outro momento.

Para encerrar a entrevista, questionei se Ana havia percebido diferença no desenvolvimento da primeira aula realizada para a segunda. Esta pergunta foi feita levando-se em consideração que isso foi uma das hipóteses levantadas por ela quando da primeira entrevista realizada, ao dizer que faria uma nova aula, principalmente porque o formato seria diferente:

A principal diferença percebida é que perguntava e eles respondiam. Isso nos garante uma maior segurança do que estamos falando, se estamos atingindo o objetivo proposto, se eles estão prestando atenção na aula. Quando foi feito de forma totalmente remota, não tinha como perguntar nada.

Percebi que a professora estava bem satisfeita e feliz com a nova aula realizada. Isso foi perceptível ao longo da entrevista. Mesmo sendo sintética, a professora explicou com maiores detalhes as informações e o desenvolvimento realizado. Encerrei a entrevista agradecendo a participação e colaboração na pesquisa. Diferentemente da professora Giovana, Ana é mais segura e não questionou se as respostas eram favoráveis ou se estavam de acordo com o que eu precisava.

2.4.5 Fechamento

Para o fechamento, foi pensada a realização de uma reunião final, onde as duas professoras apresentariam o desenvolvimento de sua atividade para os colegas e faríamos a discussão sobre os limites e potencialidades do uso do *software* GeoGebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Contudo, esta etapa não foi realizada, devido à pandemia do SARS-CoV-2.

2.5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta seção, discutiremos os resultados de nosso estudo, cujo objetivo principal foi compreender a forma como professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola privada localizada no sul do estado de Minas Gerais se apropriam da utilização do *software* GeoGebra em sua prática pedagógica, em relação ao ensino de Matemática. Essa discussão será feita a partir de três categorias de análise, construídas no processo de organização e análise dos dados, as quais denominamos de: *necessidade de formação continuada*, na qual discutiremos questões relacionadas à formação inicial destas professores no que tange ao ensino de Matemática e ao uso de tecnologias digitais educacionais; *ampliação de estratégias pedagógicas*, na qual traremos indícios da importância da formação continuada de professores que ensinam Matemática para a ampliação de seus horizontes em relação à prática pedagógica para o uso do *software* GeoGebra; e *de repente, ensino remoto*, na qual discutiremos questões relacionadas à necessidade trazida pela pandemia do SARS-CoV-2 sobre a apropriação da tecnologia, atrelada ao uso e manuseio do GeoGebra em uma plataforma de sistema remoto de aprendizagem.

2.5.1 Necessidade de formação continuada

2.5.1.1 Formação em tecnologia

No âmbito da formação inicial de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, muitos estudos têm apontado lacunas na formação docente relacionadas ao uso de tecnologias digitais educacionais, tanto no que diz respeito ao seu uso pedagógico quanto ao próprio uso durante o processo formativo (KENSKI, 2012; SOUZA, 2017; SANTOS; VASCONCELOS, 2019; AGUIAR; BASSO, 2018). A análise dos dados de nosso estudo traz evidências de que esse processo não foi diferente com as professoras participantes da pesquisa, como pôde ser visto nos excertos das entrevistas a seguir, quando as professoras conversaram sobre o uso de tecnologias durante sua formação inicial:

O que eu sei de tecnologia eu busquei e corri atrás. Só escrita, escrita mesmo. Trabalhos, os professores não aceitavam pelo computador, só manual. (Ana, entrevista)

Não tive nenhuma relação com a tecnologia durante minha formação acadêmica, a necessidade partiu de mim mesma. Busquei me inteirar do assunto sozinha, nunca fiz curso de formação em nenhuma plataforma, sempre fui curiosa e busquei informações para atender às minhas necessidades, além de estar atenta às pessoas que detinham mais conhecimento do que eu. (Giovana, entrevista)

Minha formação inicial foi em Magistério e depois graduação em Pedagogia, e não achei suficiente a metodologia empregada no ensino do conteúdo. Carga horária era relativamente boa, mas na época não tinha nada de tecnologia. Era tudo à base de xerox. (Giovana, entrevista)

Claro que Ana e Giovana possuem mais de vinte anos de exercício da docência e, quando se formaram, de acordo com as fases discutidas por Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) para caracterizar a inserção e disseminação das tecnologias na Educação Matemática, estavam na segunda fase da expansão das tecnologias digitais, que se iniciou na primeira metade dos anos 1990, conforme destacamos na seção 3. Nessa fase, o computador tornou-se mais acessível ao uso, porém nem todas as pessoas o utilizavam. Algumas acreditavam na mudança educacional ocasionada pelo seu uso e exploravam as diversas possibilidades, enquanto outras sequer faziam uso de recursos tecnológicos.

Nesse período, diversos *softwares* educacionais foram introduzidos em cursos de formação continuada. Os *softwares* eram mais simples e, conforme pontuam Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), possuíam *interfaces amigáveis*, exigindo pouco ou nenhum conhecimento da linguagem de programação. Muito por conta disso, já era suposto que o contato das professoras Ana e Giovana com as tecnologias não havia ocorrido durante sua formação inicial. O uso efetivo das tecnologias digitais na formação de professores no Brasil ocorreu a partir de 1999, na terceira fase, segundo a classificação de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), juntamente com o advento da internet, que passou a ser fonte de informação e comunicação entre professores e alunos e suporte para a realização de cursos à distância para a formação continuada de professores que podiam fazer uso das ferramentas (*e-mails*, *chats*, fórum de discussões). Nos cursos de formação continuada, de acordo com esses autores, iniciou-se nessa fase a inserção de atividades envolvendo a investigação matemática.

De acordo com Almeida (2008), em 1996 foi criada a Secretaria de Educação a Distância (SEED), do então Ministério da Educação e Cultura (MEC), que tinha

como finalidade impulsionar e incorporar as tecnologias de informação e comunicação para atuar no desenvolvimento da educação à distância, objetivando a democratização e melhoria na qualidade da educação. Além disso, foi criado o Programa TV Escola e, no ano seguinte, o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), destinado à preparação dos professores para o uso de tecnologias em sala de aula. Para Almeida (2008), através desse programa, foram desenvolvidos vários projetos para se fazer uso de tecnologias, o que gerou uma ideia equivocada de que uma tecnologia poderia solucionar todos os problemas de aprendizagem e de situações de ensino. Para desmistificar essa ideia, era necessário o preparo de educadores para o uso de diversas tecnologias (convencionais e digitais). Sendo assim, em 2005, a SEED criou o programa Mídias na Educação, voltado para a formação continuada de professores (à distância), com suporte em plataforma digital. Para Almeida (2008, p. 118-119),

a disseminação desse conhecimento e a interação entre educadores das escolas e investigadores nos cursos e seminários nacionais promovidos anualmente pela SEED-MEC até o ano 2002, influenciaram práticas pedagógicas baseadas em questão de investigação, situações-problema e projetos, cujas produções indicam o despertar no aluno da curiosidade, da autonomia na busca de informações, na expressão de ideias. (ALMEIDA, 2008, p.118-119).

Porém, ainda hoje, a literatura vem apontando que a inserção do uso de tecnologias digitais continua sendo uma dificuldade recorrente na formação de professores e professoras para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Por exemplo, Souza (2017) investigou a formação de pedagogos contemplando o uso de recursos digitais e, como resultado, notou que não há espaço para o uso de recursos digitais na formação docente para os anos iniciais. Souza (2017) ainda destaca que, por não vivenciarem práticas durante sua formação, dificilmente os professores recém-formados conseguirão fazer uso de recursos digitais em sala de aula. Isso faz com que procedimentos considerados simples possam causar desconforto aos docentes. Por exemplo, durante o planejamento das atividades pelas professoras participantes da pesquisa, foi possível notar que elas ainda estavam se adequando ao uso da plataforma onde os encontros com os alunos eram realizados e questões aparentemente simples requeriam bastante atenção e cuidado por parte delas:

Vou gravar do meu celular mesmo, eu vou fazendo o passo a passo. Não sou boa em compartilhar a tela com eles não. Me perco quando faço isso. (Ana, entrevista)

Aguiar e Basso (2018) discutem a existência de uma lacuna existente na formação docente para os anos iniciais do Ensino Fundamental quanto ao uso de tecnologias digitais. Eles analisaram currículos de cursos de Pedagogia de algumas universidades (as dez melhores colocadas no Índice Geral de Cursos do ano de 2016). Os autores buscaram identificar os posicionamentos de professores em relação à inserção de tecnologia na escola e também em uso pessoal. Como resultado, evidenciaram lacuna na formação de professores e professoras quanto ao uso das tecnologias digitais para o ensino de Matemática, sendo pouca ou quase nula a capacitação relacionada ao uso delas em sua formação inicial. A partir disso, os autores enfatizam a necessidade de formação continuada dos professores para uso em sala de aula dos recursos tecnológicos disponíveis, fato que vai na direção do que aponta Kenski (2012): a tecnologia, para ser assumida, precisa ser vista como inovação, mas, antes de tudo, precisa ser ensinada.

Em nosso estudo, percebemos um grande interesse pela busca por formação continuada das professoras participantes da prática formativa, que ficou ainda mais evidente com as professoras Ana e Giovana. Aparentemente, para elas, uma motivação importante para terem se engajado na prática formativa foi o interesse atribuído por seus alunos à tecnologia. Durante as entrevistas, Ana e Giovana colocaram esse ponto da seguinte forma:

Ajudou muito, principalmente na curiosidade e conceito. (Ana, entrevista)

O interesse das crianças, achei que eles não gostassem tanto e elas ficaram encantadas. (Ana, entrevista)

Facilitou totalmente a aprendizagem do conteúdo desenvolvido – classificação dos triângulos. Anteriormente, a criança desenhava na apostila, era só papel. Com o software, as crianças tiveram maior facilidade na retenção do conhecimento. (Giovana, entrevista)

Uma ferramenta que veio para agregar mais saberes. A atividade com o software fica mais investigativa e prazerosa para os alunos. Fazem a atividade com alegria e entusiasmo e compartilham com os colegas grandes construções. (Giovana, entrevista)

Os excertos acima das professoras Ana e Giovana se aproximam de resultados encontrados por Souza (2016), que investigou as concepções sobre as tecnologias digitais que docentes do Ensino Fundamental apresentam em relação ao

ensino de Geometria. O autor utilizou-se de um curso de extensão universitária e de observações de aulas dos professores participantes do estudo. Segundo Souza (2016), percebeu-se que os professores possuem noção da importância do uso da tecnologia e relacionam o uso de *software* com a motivação e o interesse dos alunos.

2.5.1.2 Formação continuada em Matemática

Como já destacamos, estudos têm mostrado que os cursos de formação inicial de professores e professoras para os anos iniciais do Ensino Fundamental têm destinado pouco tempo para o trabalho com a Matemática (GATTI; NUNES, 2009; JULIO; SILVA, 2018; SILVA, 2020). Gatti e Nunes (2009), por exemplo, apontam que os conteúdos das disciplinas a serem ensinadas na Educação Básica são abordados de forma superficial dentro das disciplinas de metodologias e práticas de ensino. Dentre as ementas que as autoras analisaram, de diversas instituições de Ensino Superior, ficou evidente uma falta de descrição dos conteúdos específicos de Matemática e de um foco na relação deste campo com as questões de ensino e aprendizagem. Além disso, segundo as autoras, nos cursos analisados, a carga horária média destinada à disciplina de Conteúdos e Metodologias de Matemática foi de apenas 60 horas. Gatti e Nunes (2009) questionam como poderia acontecer um aprofundamento de conhecimento e análise de abordagens de ensino em tão pouco tempo para um efetivo trabalho pedagógico. Nesse sentido, Costa e Poloni (2012, p. 1289) destacam que, muitas vezes, esses futuros professores “não se percebem como conhecedores de conteúdos que devem lecionar”. Isso foi ressaltado pelas professoras participantes da pesquisa, uma vez que apontaram as dificuldades com os conteúdos matemáticos quando se formaram e ingressaram na profissão docente:

O trabalho com a Matemática foi muito pouco. Só vimos Metodologia de Matemática e, nesse conteúdo, a gente vê mais a maneira de ensinar e não o conteúdo em si. Os conteúdos não são suficientes de maneira alguma. A gente tem que buscar o aprendizado depois, porque em curso não vimos praticamente nada. Na formação inicial, os conteúdos são mínimos. A impressão que se tem é de que passam por cima para vencer o período e, como ainda não sabemos o que nos espera em sala de aula, a gente, como aluno, até acomoda e não questiona e nem aprofunda com os professores sobre isso. Tive que estudar muito. Por sorte, o sistema de ensino

sempre proporciona cursos de aprofundamento para a gente. E isso faz toda a diferença. Além disso, com o passar do tempo, a gente ganha mais experiência e o conteúdo vai ficando fácil. (Prof^a. Ana, entrevista)

O trabalho com a Matemática foi muito pouco. Só vi Metodologia de Matemática e, diga-se, de passagem, que não é visto quase nada. Carga horária muito pequena e não trabalhava a prática, mas sim a metodologia. (Prof^a. Giovana, entrevista)

As professoras Ana e Giovana possuem mais de vinte anos de formação. Suas falas corroboram o que a literatura tem apontado há muito tempo: os cursos de formação de professores têm focado mais em metodologias do que nos conteúdos específicos, o que gera problemas conceituais que podem refletir no ensino e aprendizagem dos estudantes:

Na formação inicial, os conteúdos são mínimos. A impressão que se tem é de que passam por cima para vencer o período e, como ainda não sabemos o que nos espera em sala de aula, a gente, como aluno, até acomoda e não questiona e nem aprofunda com os professores sobre isso. Tive que estudar muito. Por sorte, o sistema de ensino sempre proporciona cursos de aprofundamento para a gente. E isso faz toda a diferença. Além disso, com o passar do tempo a gente ganha mais experiência e o conteúdo vai ficando fácil. (Prof^a. Ana, entrevista)

Claro que é muito bom também esta parte, porém, na hora da aula, temos que dominar o conteúdo que vamos trabalhar e nessa parte realmente ficamos perdidas assim que formamos. Eu tive que estudar muito mesmo. Passava a noite estudando para aprender o que daria no dia seguinte aos alunos. E, como trabalhei sempre em escola particular, precisava mesmo do domínio, senão os pais vinham reclamar da gente. Hoje posso dizer que estou em uma zona de conforto. (Prof^a. Giovana, entrevista)

Outro ponto que destacamos nos trechos acima diz respeito ao processo de construção do saber docente das professoras participantes do estudo. Para Tardif (2010), o saber docente assume papel prioritário no desenvolvimento de ações formativas de professores e professoras, superando abordagem acadêmica, envolvendo dimensões pessoais, profissionais e organizacionais da profissão docente. Nesse sentido, o saber docente das professoras aparentemente mostrou-se construído a partir do desenvolvimento de ações formativas ocorridas no início e no decorrer de sua profissão docente.

Curi (2004) e Gatti e Nunes (2009) já apontavam para a questão de o foco na metodologia de ensino se sobrepor ao trabalho com os conteúdos matemáticos no processo de formação inicial de pedagogos há mais de uma década, como

destacamos. O que temos notado na atual literatura é que esse problema ainda é recorrente, como mostram os estudos de Silva (2020) e Julio e Silva (2018), por exemplo. Silva (2020) analisou a forma como ocorreu a formação de professores e professoras para os anos iniciais do Ensino Fundamental relacionada à Matemática em um curso de Pedagogia na modalidade à distância. Segundo Silva (2020), a formação matemática dos professores e professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais apresentou carga horária reduzida e, corroborando as pesquisas de Gatti e Nunes (2013), os conceitos fundamentais da Matemática estão ligados aos aspectos metodológicos. Dessa maneira, estes futuros professores e professoras sentem-se despreparados para o trabalho com a Matemática em sala de aula.

Além disso, Silva (2020) verificou indícios de que estes futuros professores podem trazer *marcas negativas* em relação a essa disciplina, por não se considerarem aptos ou preparados para a atuação na docência. Julio e Silva (2018) evidenciaram que tais marcas negativas em relação à Matemática, vivenciadas ao longo de sua trajetória escolar, podem ser levadas durante o período de formação e para a carreira docente. Esses autores afirmam que futuros professores e professoras podem transferir ou reproduzir em seus alunos aquelas marcas que ficaram em suas trajetórias escolares. Em nossa pesquisa, não notamos nenhuma aversão ou sentimento negativo das professoras participantes do estudo em relação à Matemática. Giovana, por exemplo, apontou que possuía bons sentimentos quando se falava sobre a Matemática. Ela relacionou isso ao fato de ter tido boas relações com seus professores ao longo da Educação Básica:

Minha relação com a Matemática sempre foi muito boa. Gostava desde pequena de fazer continhas com minhas bonecas. Dava aulas para elas de professora e sempre ensinava Matemática. Não apresentei dificuldade no Ensino Fundamental, apenas quando estava terminando o Ensino Médio fiquei de recuperação em Matemática. Estava no conteúdo de trigonometria e não sei o que arrumei, que saí muito mal na prova. Mas, mesmo assim, não desanimei. Estudei bastante e consegui recuperar. Tive excelentes professores de Matemática na educação básica e isso ajuda muito. Mesmo tendo ficado em recuperação em Matemática, não me abalei. Segui em frente e consegui. (Profª. Ana, entrevista)

Outro ponto destacado pelas professoras participantes do estudo foi que sua formação inicial aparentemente pautou-se em aspectos gerais, sendo que, posteriormente, precisaram “se virar”, buscando por formação complementar à inicial:

A faculdade não prepara a gente não. Eu costumo dizer que a gente vê de tudo um pouco, mas aprofundamento não existe mesmo. E, quando formei, ainda era de três anos a faculdade. Pouco tempo para aprofundamento em relação à diversidade de conteúdos que o pedagogo precisa saber e dominar. (Profª. Giovana, entrevista)

A universidade não prepara a gente para conteúdos específicos. Ela trabalha como um todo, ou seja, pincela todos os conteúdos superficialmente. Não há aprofundamento em nada. Apenas querem nosso trabalho de conclusão de curso. O domínio dos conteúdos fica mesmo por nossa conta. (Profª. Ana, entrevista)

No que se refere à formação inicial, Maltempo e Mendes (2016, p. 89) mencionam que “os professores ainda são maciçamente formados em salas de aula onde as tecnologias digitais são, quando muito, apêndices. Ou seja, continuam produzindo conhecimentos necessários à sua futura prática, sem a presença das TDs”. Segundo Imbernón (2010), a formação continuada mostra-se como uma possibilidade de oferecer subsídios para o desenvolvimento profissional. Este desenvolvimento pode ser entendido como “qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais, com o objetivo de aumentar a qualidade docente, de pesquisa e de gestão” (IMBERNÓN, 2019, p. 47). E ainda, para Imbernón (2019, p. 47), o conceito de desenvolvimento profissional “inclui o diagnóstico técnico ou não de carências das necessidades atuais e futuras do professor como membro de um grupo profissional, e o desenvolvimento de políticas, programas e atividades para a satisfação dessas necessidades profissionais”. Lima, Couto e Santana (2019, p. 117) afirmam que, para o desenvolvimento profissional acontecer, a formação deverá estar associada “à capacitação de professores, melhoria de suas condições de trabalho e, principalmente, com a própria mudança para aprendizagem do professor e do aluno”. Nossa análise dos dados traz indícios de que Ana e Giovana tinham consciência da necessidade desse desenvolvimento profissional, como podemos ver nos trechos das entrevistas a seguir:

Bom, a gente teve somente um encontro, mas muito bom e produtivo, tanto é que o que eu aprendi, fiz com os alunos na aula que dei para eles. Quando fiz pós-graduação, conheci outra ferramenta, mas o GeoGebra não. Eu achei fantástico. Apesar de que eu sei que preciso aprender muito. Tento mexer, mas é diferente quando tem algumas pessoas nos ajudando. Eu tento por tentativa, mas erro muito. (Ana, entrevista)

Achei a fase inicial da capacitação fantástica. Já pude vislumbrar muitas aplicabilidades do programa GeoGebra dentro dos conteúdos trabalhados com minhas turmas. (Giovana, entrevista)

Imbernón (2010) destaca a importância de que as práticas de formação continuada sejam geradoras de novos processos para realizar mudanças pedagógicas em sala de aula. Para esse autor, há muitas ações formativas que não oferecem possibilidades de pesquisa-ação com a participação efetiva e ativa dos professores e professoras. Reforça então a importância de pensarmos em uma formação articulada com o contexto de trabalho, e que tal formação se baseie em programas de desenvolvimento de competências (o quê, como e por que fazer). Destaca que a formação deve partir das reais necessidades, sendo que a participação dos professores e professoras de forma consciente é fundamental, considerando a reflexão para a melhoria profissional. Nestes termos, a formação continuada de professores e professoras deve ser mais dialógica e participativa e partir de seus anseios e necessidades; afinal, qual a melhor pessoa para analisar a realidade do próprio fazer do que o(a) professor(a)?

Por outro lado, Imbernón (2019) destaca que essa formação não é treinamento para solucionar *problemas genéricos, padronizados*. Uma formação genérica não resulta em melhoria na prática docente. Como destacamos anteriormente, fizemos um diagnóstico/questionário (Anexo 2) com as professoras que participaram da prática formativa, para que pudéssemos entender suas necessidades e assim elaborar um programa que fosse voltado para espaços de participação, reflexão e formação, mobilizando os diferentes saberes docentes, e que valorizasse o saber experiencial. Durante a pandemia causada pelo SARS-CoV-2, o isolamento físico e social se manteve sustentado e atravessado pelas tecnologias. Houve uma mudança drástica na forma da interação, porém houve adaptação para que a formação pudesse acontecer diante desse contexto de isolamento social, em um novo espaço, como proposto por Imbernón (2010).

Além disso, para Imbernón (2019), a formação continuada deve partir da análise de situações problemáticas, conectando conhecimentos prévios a novas informações. Para a melhoria da relação entre teoria e prática, deve-se partir do fazer do(a) professor(a). A experiência permite o desenvolvimento de construção e criação no processo de planejamento e decisão. Isso tudo supõe um papel mais ativo e dinâmico do(a) professor(a). Para Tardif (2010, p. 23), é necessário haver

uma “nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas”. Abaixo, um trecho sobre a discussão realizada no planejamento colaborativo entre as professoras Ana, Giovana e a pesquisadora:

Quadro 11 – Trecho extraído do planejamento realizado no dia 16 de junho de 2020.

Prof^a. Ana: Posso dar as informações e instruções do que eles devem fazer. Pensei em pedir a cada aluno para construir os seguintes polígonos regulares: 3 lados, 4 lados, 5 lados, 6 lados e 7 lados.

Prof^a. Giovana: Mas será que eles se lembram dos polígonos regulares? Eu trabalhei com eles no ano passado no 2º bimestre.

Prof^a. Ana: Eu posso relembrar com eles os nomes de acordo com o número de lados. O que vocês acham?

Pesquisadora: Acho bom, pois temos alunos novos que podem não ter estudado sobre este assunto no ano passado.

Prof^a. Ana: Então, relembro os nomes dos polígonos e suas características. Faço na videoaula a gravação de todo o conteúdo, apresentando desde o surgimento da palavra Geometria, do significado de polígonos (isso vem no assunto da apostila Anglo).

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação do planejamento das professoras.

No trecho acima, podemos perceber que as professoras, ao fazerem o planejamento, se remeteram aos conteúdos apresentados no próprio sistema de ensino adotado no Colégio. Porém, na discussão entre elas, percebemos a construção de uma nova articulação entre o saber disciplinar e o saber experiencial vivenciado por elas ao longo da trajetória profissional de cada professora.

Costa, Prado e Kfour (2017) discutiram sobre um processo de formação continuada de professores de Matemática com ênfase no uso de tecnologias em tarefas investigativas para o ensino de Geometria Espacial. Apoiando-se nas ideias de Imbernón (2010), buscaram compreender como ocorria a realização de tarefas investigativas através do curso de formação, de modo a colaborar com a construção de conhecimento dos alunos. Durante a formação, foram realizados encontros para discussão da prática e desenvolvimento de atividades utilizando o *software* Cabri 3D. Perceberam que, no final do curso de formação, para essa construção acontecer, é necessário contínuo aprendizado do(a) professor(a), construído a partir de ações de formação continuada. Já Souto (2012) realizou um trabalho acerca do papel do *software* GeoGebra na produção de conhecimentos matemáticos no

trabalho coletivo. Através de um curso de extensão *online*, foi realizada a formação continuada de professores e professoras com encontros *online*, *chats*, fóruns, entre outras atividades. Os grupos de estudos foram divididos para reflexão, discussão e resolução das atividades propostas. Para a autora, o processo de produção é envolvido por interação e interatividade, sendo influenciado diretamente pelo ser humano e pela tecnologia. O GeoGebra, nesse caso, se configurou como reorganizador do pensamento e como ferramenta motivacional para mudanças na prática. No excerto abaixo, na aula desenvolvida pela professora Ana para os alunos do 5º ano, percebe-se o uso do GeoGebra nesse sentido:

Quadro 12 – Trecho extraído da observação da aula realizada no dia 29 de junho de 2020

Profª Ana: Olá, crianças! Vocês foram escolhidos para participarem de uma pesquisa usando um software muito legal. Mas, antes disso, vamos retomar alguns conceitos.

Profª Ana: O que estamos estudando em geometria?

A origem da geometria vem de geo – terra, metria – métron.

Hoje é para entender o que vocês vão estudar.

Polígono – poli – muitos; gonos – ângulos.

Polígonos regulares são aqueles que têm os lados as medidas iguais.

Profª Ana: O que é isso?

Aluna Amanda: É aquele que tem todos os lados com medidas iguais.

Profª Ana: Agora vou compartilhar a tela do software Geogebra com os alunos.

Profª Ana: Temos as janelas e as ferramentas.

Profª Ana: Posso mexer e criar tudo que eu quiser.

Profª Ana: Ele pode estragar? Travar?

Profª Ana: Os pontos em geometria são nomeados com letras maiúsculas.

Profª Ana: O desenho muda à medida que eu mexo no ícone do polígono. Devo marcar apenas dois pontos.

Profª Ana: Uso o teclado.

Profª Ana: Polígono regular, marco dois pontos e seleciono o número de vértice.

Profª Ana: Vocês podem construir muitas coisas usando o Geogebra.

Profª Ana: Como apago o polígono?

Profª Ana: Você pode deletar ponto por ponto.

Aluna Paula: Teremos que construir em casa os polígonos?

Profª Ana: Sim. Prestem atenção no vídeo que eu compartilhei e façam as suas construções.

Profª Ana: Tirem foto assim que fizerem o trabalho.

Profª Ana: Alguma dúvida que posso tirar de vocês?

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação da aula da professora Ana.

De acordo com o excerto acima, percebe-se que a aluna já sabia o que era polígono; porém, as construções sempre foram feitas através de papel, lápis, régua e borracha. Sendo assim, houve uma reorganização de pensamento, na medida em que eles passaram a construir os polígonos através do *software* GeoGebra. Agora usavam as ferramentas, as janelas e as malhas do *software*. A praticidade na construção, até o simples deletar de um ponto, pode passar a ter mais sentido e também motivar o aluno a cada vez mais buscar construções novas e de polígonos com muitos vértices, o que antes não acontecia, devido ao espaço disponível na folha de papel – e, com o *software*, alguns alunos construíram polígonos de 20 lados. E houve discussão entre eles:

Quadro 13 – Trecho extraído da transcrição da aula após a utilização do *software*, no dia 04 de julho de 2020.

Profª. Ana: Qual figura você montou, Felipe?

Aluno João: Professora, eu montei de 10, 20 e 30 lados.

Profª. Ana: E conseguiu?

Aluna Débora: Consegui sim até o de 20 lados. Diminuí o zoom da tela e coube certinho.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação da aula da professora Ana.

Como aponta Tardif (2010, p. 60), o saber docente engloba “conhecimentos, competências, habilidades e atitudes dos docentes”. Eles não são limitados aos conteúdos provenientes do conhecimento especializado. O saber docente, para ele, é diversificado, englobando saberes curriculares, programas, livros didáticos e conhecimentos disciplinares relativos a matérias ensinadas. Percebemos, nas falas e atitudes das professoras Ana e Giovana, que seus saberes docentes foram se construindo aos poucos. As necessidades a partir de uma aparente formação inadequada em relação à Matemática levaram essas professoras a estudarem por conta, aperfeiçoarem seu conhecimento especializado e muitas vezes buscarem por cursos de formação continuada. Esse processo nos parece ter proporcionado às professoras Ana e Giovana um perfil que favoreceu sua própria autonomia, no sentido de aprender novos conteúdos:

Então, eu estudei, estudei e ainda estudo diariamente. Além de participar de várias capacitações, congressos, fazer pós-graduação. Não dá para formar e parar. O estudo deve ser constante em nossas vidas. (Profª. Ana, entrevista)

Eu estudo e pesquiso diariamente. Não posso parar. Mesmo sabendo que tenho mais de vinte anos de caminho profissional, o estudo não pode parar. Além disso, gosto de estudar e inovar para levar aos meus alunos o máximo de aprendizado que puder. Lembro-me sempre dos professores que tive e o quanto eles se esforçavam para transmitir os conteúdos para os alunos. Procuo fazer isso também com meus alunos diariamente. Não deixo de participar de capacitações e congressos. Além de ter feito alguns cursos de pós-graduação (Profª. Giovana, entrevista)

Como destacamos no Capítulo 3, Tardif (2010) destaca seis fios condutores do saber docente: *saber e trabalho* – o saber está ligado ao trabalho; *diversidade do saber* – que envolve pluralidade, heterogeneidade, conhecimentos variados e provenientes de fontes diversas; *temporalidade do saber* – relacionada à carreira do professor, onde se origina a construção do saber profissional; *experiência de trabalho enquanto fundamento do saber* – cujos saberes surgem a partir da experiência cotidiana profissional; *saberes humanos a respeito de seres humanos* – saber onde ocorre a interação humana entre o trabalhador e o objeto do trabalho e, por último, *saber e formação de professores* – decorre dos fios condutores anteriores, envolvendo as formas de repensar a formação para a docência a partir dos saberes e realidades específicas do trabalho dos professores. A experiência do trabalho enquanto fundamento do saber é um importante fio condutor, pois se relaciona ao saber que surge a partir da experiência cotidiana profissional, servindo como base prática. Essa experiência, segundo Tardif (2010, p. 21), “é a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais”. Em vários momentos, principalmente na entrevista semiestruturada, as professoras trazem à tona esse fio, sendo realmente a base que elas construíram ao longo de sua trajetória profissional:

Hoje posso dizer que estou em uma zona de conforto. Após anos de experiência, já consigo dominar muita coisa do que leciono. (Profª. Giovana, entrevista)

Eu estudo e pesquiso diariamente. Não posso parar. Mesmo sabendo que tenho mais de vinte anos de caminho profissional, o estudo não pode parar. (Profª. Giovana, entrevista)

E percebemos também que elas buscavam relacionar os novos aprendizados com as suas práticas e experiências pedagógicas. Lima, Couto e Santana (2019) atribuem como finalidade da formação continuada a promoção do desenvolvimento profissional do professor e professora no que se refere à mobilização de saberes.

Para os autores, essa mobilização promove um movimento de integração de conhecimentos à ação em sala de aula. Ao desenvolver as atividades pedagógicas, o(a) professor(a) sempre recorre às suas experiências para desenvolver um modelo de ensino. Por exemplo, durante o primeiro dia de formação, as professoras trabalharam com uma atividade que envolvia a construção de áreas e retas paralelas. No momento da discussão, a professora Ana trouxe sua experiência com o trabalho com esse conteúdo e destacou como a atividade trabalhada naquele momento do curso a inspirou a modificar essa prática para o uso do GeoGebra. Percebe-se que Ana lançou mão de sua experiência para mobilizar novos saberes.

Quadro 14 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

Profª. Ana: Eu trabalho com malha quadriculada com os alunos para montar um campo de futebol. Medimos com barbante e depois colamos. Em seguida, preenchemos os quadrados por coluna. Assim, os alunos conseguem entender paralelas. Também gosto de fazer comparação às ruas, às carteiras enfileiradas, ao quadro da sala de aula.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

E, na sequência, a professora Giovana acrescentou à fala de Ana, mobilizando o saber experiencial já consolidado para levar esse mesmo conteúdo; porém, com o uso do *software* GeoGebra.

Quadro 15 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

Profª Giovana: Ana, então você pode pedir para que usem agora a malha do software GeoGebra e façam a construção de retas e paralelas. Eles visualizarão muito bem na tela do computador.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

O que queremos chamar atenção aqui é à existência de uma abertura para a formação continuada. Aparentemente, as professoras participantes da pesquisa entendiam a necessidade de uma formação adicional para o uso de tecnologias digitais e viam essa formação como uma possibilidade de ampliar suas práticas pedagógicas:

O GeoGebra facilitou muito o trabalho. Eu trabalhei com polígonos regulares e o software ajudou muito. Com o Anglo eles não têm a noção. Pedi para construírem

polígonos e teve criança que construiu polígono de 20 lados (icoságono). Ajudou muito principalmente na curiosidade e conceito. (Profª. Ana, entrevista)

Sim. Pude perceber o interesse dos alunos na assimilação do conteúdo. Antes o conteúdo era desenvolvido somente com papel e régua. Mesmo assim, sempre procurei aprofundar os conhecimentos. Fazia construções práticas com folha de papel, dava situações a partir da sala de aula, das formas geométricas. E com o software ficou muito mais fácil esta percepção para os alunos. E para mim também, ao explicar, ficou muito mais fácil o processo. (Profª. Giovana, entrevista)

A experiência do trabalho enquanto fundamento do saber, atrelada ao novo saber, discutido no curso de formação, contribuiu, em nossa leitura, para a ampliação de seu saber experiencial, o qual Tardif (2010) define como *saber prático*, cuja origem advém da prática cotidiana dos professores e professoras, na relação com os pares, na partilha de seus saberes com outros professores e professoras. Os saberes experienciais formam o “conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provém das instituições de formação e nem de currículos” (TARDIF, 2010, p. 48). É no início da carreira que esse saber começa a ser construído. A experiência inicial vai possibilitando a integração, a relação teoria e prática e a troca de experiências entre os(as) professores(as). Assim, com o passar do tempo, o(a) professor(a) passa a ganhar segurança, começa a entender seus alunos, seus anseios e dificuldades.

Outro ponto importante durante a análise dos dados foi que a experiência docente de vários anos, atrelada à necessidade que as professoras apontaram de formação continuada e estudos relacionados aos conteúdos matemáticos, proporcionou um saber relacionado ao conteúdo matemático que as deixava confiantes para o trabalho pedagógico com esse conteúdo. E de fato, quando analisamos as aulas ministradas de forma remota, notamos que não havia “deslizes” ou mesmo dificuldades com os conceitos matemáticos. Nos trechos destacados a seguir, elas mostram ter total domínio dos conteúdos matemáticos trabalhados:

Quadro 16 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 03 de julho de 2020.

Profª. Ana: Vou construir aqui. Pronto. Observem que ela é infinita tanto pela direita como esquerda. A reta tem um nome com letra minúscula e determinada por dois pontos com letra maiúscula. Semirreta tem começo, mas não tem fim. Segmento de reta tem começo e tem fim. Reta é infinita, tanto pela direita quanto pela esquerda.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação de aula.

Quadro 17 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 02 de julho de 2020.

Prof^a. Giovana: Polígono é formado por segmentos de reta e eles se... cruzam.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação de aula.

Isso reforça aquilo a que temos chamado atenção nesta seção: as professoras destacaram que não se sentiam preparadas para o trabalho com os conteúdos matemáticos quando se formaram em Pedagogia. Elas precisaram buscar por formação continuada, via cursos, formações e pelo próprio estudo individual dos conteúdos. Isso foi construindo seu saber docente relacionado a esta temática de forma única e individual. Podemos dizer algo semelhante em termos do uso das tecnologias digitais, em nosso caso, para o *software* GeoGebra: a necessidade do cotidiano escolar as levou a buscar por uma formação para um trabalho mais dinâmico com a geometria plana. Ao conhecerem o GeoGebra, elas mobilizaram o saber docente relacionado à Matemática construído ao longo de sua profissão docente e puderam ressignificar sua prática. Vamos discutir essa questão de forma mais detalhada na próxima seção. O que queremos chamar atenção aqui é que, de fato, a necessidade verificada por elas mesmas as levaram a sempre buscar por uma formação complementar ao longo de sua carreira. Como apontam Maltempi e Mendes (p. 89, 2016), uma formação continuada está sempre relacionada “ao tempo e recursos físicos que o professor dispõe para realizá-la e, principalmente, para modificar a sua prática a partir dela”.

Como já destacamos, a proposta da formação continuada sobre o uso do GeoGebra para o trabalho com geometria plana era que, após um momento inicial de discussão e operacionalização, as professoras desenvolvessem práticas pedagógicas com o GeoGebra com suas turmas e, para tanto, fizessem o planejamento de forma colaborativa, pensando nas questões abordadas no curso, ligadas, por exemplo, ao uso investigativo do *software*. Entretanto, com o isolamento social, o planejamento e a execução acabaram ocorrendo todos de forma *online*. Durante o planejamento das professoras Ana e Giovana, percebemos uma grande abertura da professora Ana em relação à reformulação de sua aula, e essa abertura dada contribuiu para que a professora Giovana aceitasse também as modificações no seu planejamento. Essa abertura por ambas as partes, durante a interação no planejamento, contribuiu para que Giovana pudesse modificar, reconstruir e adaptar seu saber sobre a forma de trabalho com o conteúdo classificação de triângulos. Antes do encontro, ela havia planejado previamente a sua aula da seguinte forma:

faria um vídeo explicativo sobre a classificação de triângulos, daria exemplos, faria as construções dos triângulos. Em seguida, abriria o *software* GeoGebra em seu computador, faria a apresentação e compartilhamento de tela. Faria a construção de cada triângulo para que os alunos pudessem acompanhar o passo a passo. Depois disso, daria a instrução para os alunos baixarem o *software* GeoGebra em cada computador ou *tablet*, através do *link* enviado a eles. Terminada esta etapa, os alunos fariam as construções dos triângulos usando o *software* na casa deles. E, para saber e comprovar a realização feita em casa, as crianças mandariam fotos.

Após conversas, ponderações e intervenções durante o planejamento, a aula foi sendo remodelada, readaptada e buscou-se uma prática mais participativa por parte dos alunos, mesmo sendo num formato totalmente remoto. Contudo, com as discussões realizadas, a professora Giovana verificou a necessidade de modificar sua proposta e readaptá-la de acordo com as intervenções discutidas: quando questionada sobre a escolha pelo conteúdo sobre classificação de triângulos, a professora sinalizou para o fato de ter sido apresentado no início do ano letivo esse mesmo conteúdo, porém usando os instrumentos usuais (régua, lápis, papel). Quando questionada sobre a apresentação do *software* aos alunos de forma padronizada, a professora se mostrou aberta e pediu sugestões sobre como poderia fazer. Após conversas, ela decidiu por enviar o *link* previamente aos alunos e os deixar conhecer, manipular de forma aleatória, para que pudessem explorar as ferramentas, as janelas, as malhas, entre outros recursos.

O formato do vídeo que ela havia planejado também foi repensado. Ela construiu uma aula aplicando conhecimentos sobre triângulos que já haviam sido trabalhados no início do ano. Fez uma espécie de revisão para que eles relembassem os conceitos e as construções de cada triângulo. Depois, compartilharia a tela do *software* com os alunos na plataforma Teams e mostraria para eles que é possível construir os triângulos que antes eram feitos apenas usando régua e papel, utilizando o *software* GeoGebra. Faria algumas construções e, após isso, deixaria os alunos fazerem em casa as suas construções. Para terem compromisso com a atividade a ser realizada, os alunos deveriam mandar fotos, fazer vídeos e solicitar ajuda através do grupo do WhatsApp. A partir das discussões durante o encontro de planejamento, surgiu a ideia de retomar a aula com os alunos após a realização da atividade, para que a professora pudesse conduzir um bate-

papo com os alunos sobre a construção, dificuldade, exploração e até mesmo uma avaliação quanto ao uso do *software*.

De acordo com o replanejamento realizado pela professora Giovana, percebemos uma mudança significativa na aula, a partir da formação gerada no curso e das trocas de experiência durante o planejamento entre as professoras. Estudos de Rodrigues (2019) reforçam o resultado obtido em nossa pesquisa. A partir de uma formação continuada¹² em Geometria para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, teve como objetivo verificar como a formação voltada para os novos modelos de prática pedagógica poderia contribuir para a atualização e desenvolvimento da autonomia do professor. Além disso, qual seria a percepção desses professores quanto à utilização de recursos tecnológicos, no caso específico o GeoGebra, que contribuiria para o aprimoramento específico em Geometria. Para Rodrigues (2019), após a formação, perceberam-se aulas mais significativas, produtivas e participativas, havendo também ampliação da prática didática e alinhando o ensino de Geometria ao uso de tecnologias digitais. Porém, o que os participantes concluíram é que precisavam ter uma base de conhecimento que integrasse os três pilares de habilidades: conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo. Para eles, a elaboração de um módulo específico sobre a funcionalidade do *software* é fundamental para que a base de conhecimentos possa fazer a integração corretamente.

Por fim, Imbernón (2010) destaca a necessidade de a formação continuada contribuir para o desenvolvimento das emoções, ou seja, a motivação em uma formação continuada deve ser intrínseca à tarefa de ser professor. Em nossa pesquisa, as participantes estavam motivadas e dispostas a realizarem o curso de formação (ver transcrição abaixo), com o objetivo de “desenvolver e implementar inovações num processo dinâmico e flexível e que deve romper com inércias e práticas do passado, assumidas passivamente como elementos intrínsecos à profissão” (IMBERNÓN, 2019, p. 24).

Já estou bem feliz de ter começado o trabalho com o software. Isso trará muitos benefícios para os alunos e para mim também. (Profª. Ana, entrevista)

¹² A formação contou com encontros presenciais e à distância, questionários, observações e análises das atividades realizadas pelos professores.

Achei a fase inicial da capacitação fantástica. Já pude vislumbrar muitas aplicabilidades do programa GeoGebra dentro dos conteúdos trabalhados com minhas turmas. (Prof^a. Giovana, entrevista)

Nesta subseção, discutimos resultados de nosso estudo que apontam para as dificuldades relacionadas ao ensino de Matemática e ao uso de tecnologias que professores e professoras recém-formados podem enfrentar em sua carreira docente. As professoras participantes do estudo nos afirmaram ter vivenciado essa situação. Isso as impulsionou a buscar por formação complementar e realizar estudos individuais ao longo de suas carreiras de mais de vinte anos de docência, para adquirirem a confiança necessária para o trabalho com a Matemática, e também forneceu a elas abertura na busca por formação relacionada ao uso de tecnologias digitais, no caso, para o uso pedagógico do *software* GeoGebra. Discutimos também nesta seção como o saber docente dessas professoras aparentemente foi sendo moldado, e evidenciamos alguns indícios de que nossa proposta de prática formativa em relação ao uso do GeoGebra tenha contribuído para que o saber experiencial dessas professoras fosse ampliado. Na próxima subseção, discutiremos contribuições da prática formativa para a ampliação das estratégias pedagógicas das professoras participantes.

2.5.2 Ampliação de estratégias pedagógicas

Nesta segunda categoria, discutimos três eixos temáticos que se inter-relacionam, resultando no que chamamos de “ampliação de estratégias pedagógicas”. Tardif (2010) relaciona os saberes profissionais de professores e professoras como processos de atuação, com sua experiência de vida, sua trajetória profissional e suas relações com os alunos em sala de aula, que, a partir disso, mobilizam diferentes teorias, metodologias de ensino e habilidades. Segundo Tardif (2010), não há um saber específico; mas o(a) professor(a) se constitui de vários saberes. Como destacamos anteriormente, para Tardif (2010), o saber docente se baseia em seis fios condutores: *saber e trabalho; diversidade do saber; temporalidade do saber; experiência do trabalho enquanto fundamento do saber; saberes humanos a respeito de seres humanos e saberes e formação de*

professores. Esses fios condutores nos ajudam a compreender a natureza social e individual onde se situa o saber de professores e professoras como um todo. Especificamente no quarto fio condutor – experiência de trabalho enquanto fundamento do saber –, Tardif (2010) caracteriza o saber que surge a partir da experiência profissional, o qual se constituiu como “o alicerce da prática e da competência profissionais, pois essa experiência é para o professor, a condição para a aquisição e produção de seus próprios saberes profissionais” (TARDIF, 2010, p. 21). Consideramos que o engajamento das professoras Ana e Giovana, tanto no curso de extensão quanto na preparação e desenvolvimento da atividade pedagógica, constituiu-se como um campo de possibilidades para ampliação de suas estratégias pedagógicas, no sentido de que as experiências desenvolvidas favoreceram que saberes profissionais fossem produzidos. Discutiremos isso a partir dos eixos temáticos Trabalho Colaborativo, Ensino de Conteúdos Relacionados à Geometria Plana e Cenários para Investigação.

2.5.2.1 Trabalho colaborativo

Zampieri e Javaroni (2018) discutiram como poderiam ser constituídos os ambientes colaborativos através de ações de formação continuada com atividades elaboradas pelos professores e professoras participantes. Para essas ações, participaram professores e professoras voluntárias que gostariam de aprofundar seus conhecimentos relacionados ao manuseio do GeoGebra. As atividades desenvolvidas, de forma colaborativa, favoreceram e deram a oportunidade para os participantes refletirem sobre novas abordagens relacionadas aos conteúdos matemáticos. Essas atividades, de natureza experimental com o uso de tecnologia, oportunizaram várias reflexões aos professores e professoras, que puderam analisar, refletir, criticar e discutir as atividades com o uso do GeoGebra. Em nosso estudo, temos indícios de que as professoras também se beneficiaram do trabalho colaborativo realizado durante a etapa de planejamento, não apenas pelas falas nas entrevistas, mas também pela postura que percebemos nos encontros, de ouvir e de tentar modificar a estrutura de suas atividades:

A gente se ajudou e o planejamento foi sendo modificado e particularmente achei que ficou muito bom. (Prof^a. Ana, entrevista)

Foi muito boa a realização do planejamento em conjunto. Já tinha feito todo o planejamento sozinha, porém percebi que ele ganhou novo formato após o trabalho com minhas parceiras. Cada uma foi ajudando, reelaborando, e chegamos a um resultado que na minha opinião foi muito bom. (Prof^a. Giovana, entrevista).

Ainda para Zampieri e Javaroni (2018), para que haja potencialização do processo de ensino dentro dos contextos em que trabalham, o comprometimento e envolvimento dos professores e professoras são inquestionáveis, sendo que essas ações possibilitavam a construção de ambientes de aprendizagem entre os educadores. Nesse caminho, Souto (2012) desenvolveu seu trabalho refletindo acerca do papel do *software* GeoGebra na produção de conhecimentos matemáticos no trabalho coletivo, a partir de um curso de formação continuada. Para a autora, a produção aconteceu através da interação e da interatividade. Os grupos de estudos geraram a produção de conhecimento à medida que sofreram influência do ser humano e da tecnologia, reorganizando o pensamento e criando assim novas possibilidades de utilização do *software* em um novo ambiente educacional. Durante a participação no curso de extensão, todos os participantes, e em especial Ana e Giovana, experienciaram essa forma de trabalho ao longo do desenvolvimento das atividades, conforme mencionado em suas entrevistas e nos episódios.

Rodrigues (2019), em seu trabalho desenvolvido através de uma formação continuada em Geometria, utilizou-se do modelo de sala de aula invertida como forma de contribuição para a atualização e desenvolvimento da autonomia docente. Ao longo da formação, foram disponibilizados materiais teóricos sobre metodologias e estratégias para a elaboração das atividades desenvolvidas e, para finalizar o curso, foi solicitada a elaboração de um plano de aula com a utilização do *software* GeoGebra. Através dos depoimentos de professores e professoras que participaram dessa formação, pôde-se avaliar todo o processo em que estavam inseridos. Estes participantes destacaram que o tempo usado para a formação foi muito curto, afirmando ainda que, se tivessem tido maior tempo para a formação, os resultados do desenvolvimento da aula poderiam ter sido bem melhores. Essa questão sobre o tempo dedicado à formação também foi percebida nas falas das professoras participantes de nossa pesquisa, como pode ser visto no recorte a seguir:

Gostaria de ter tido mais encontros para consolidar e aprimorar o que foi passado no encontro que tivemos. Gostaria de conhecer mais ferramentas dentro do GeoGebra. Foi feito apenas dois encontros devido à pandemia causada pela Covid-19. (Prof^a. Giovana, entrevista)

Rodrigues (2019) também obteve depoimentos relacionados à efetivação das aulas, concluindo que, através do curso de formação, as aulas passaram a ser mais significativas, produtivas e participativas, ampliando a prática didática e aliando a Geometria ao uso de tecnologias digitais. Temos indícios deste sentimento também nas professoras Ana e Giovana, como pode ser visto nos trechos das entrevistas a seguir:

Eu consegui levar o conceito de polígono regular para os alunos de uma forma bem real. (Prof^a. Ana, entrevista)

A atividade com o software fica mais investigativa e prazerosa para os alunos. Fazem a atividade com alegria e entusiasmo e compartilham com os colegas grandes construções. (Prof^a. Giovana, entrevista)

O que queremos chamar atenção é que o incentivo ao trabalho colaborativo, tanto no curso de formação quanto no planejamento das atividades desenvolvidas com os alunos de Ana e Giovana, pode ter contribuído para que as professoras compreendessem a utilização do GeoGebra como um caminho para que as aulas de geometria plana pudessem ser mais significativas aos estudantes, favorecendo sua aprendizagem. Em outras palavras, o trabalho colaborativo pode ser, então, encarado como uma ampliação das estratégias pedagógicas das professoras participantes, uma vez que aparentemente não fazia parte de suas rotinas de trabalho a reflexão conjunta sobre o planejamento de suas aulas, ainda mais relacionadas ao uso de *softwares* em atividades pedagógicas.

2.5.2.2 Ensino de conteúdos relacionados à Geometria Plana

Compreendemos que a ampliação das estratégias pedagógicas também passou pela readaptação das próprias práticas das professoras relacionadas ao ensino de geometria plana para o uso do *software* Geogebra. Para Tardif, Lessard e Lahaye (1991), é na prática da profissão docente que as habilidades do saber-fazer e do saber-ser são incorporadas, surgindo, via de regra, da interação com os alunos. Consideramos que a utilização do GeoGebra durante as aulas das professoras pode ter contribuído para que estas habilidades fossem mais bem desenvolvidas por elas. Em relatos durante a entrevista, a professora Giovana nos apontou como, segundo seu entendimento, a “migração” de uma atividade relacionada à semelhança de

triângulos da apostila adotada na escola para o GeoGebra pode ter favorecido a aprendizagem de seus estudantes:

Eu adaptei a atividade, iniciei o trabalho com a atividade no concreto para que a criança visualizasse os sólidos geométricos. Facilitou totalmente a aprendizagem do conteúdo desenvolvido (classificação de triângulos). Anteriormente, a criança desenhava na apostila, era só papel. Com o software, as crianças tiveram maior facilidade na retenção¹³ do conhecimento. (Prof^a. Giovana, entrevista)

No curso de formação, Giovana já conseguia visualizar como o GeoGebra poderia ser utilizado para que atividades que ela já desenvolvia com sua turma fossem adaptadas para o ambiente do *software*. Durante o desenvolvimento de uma atividade no curso sobre retas paralelas e perpendiculares, o formador questionou sobre a forma como esse conteúdo poderia ser trabalhado com os estudantes das professoras. No Quadro 18, destacamos a resposta de Giovana:

Quadro 18 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020

Prof^a. Giovana: Em sala construo com os alunos uma circunferência. Peço para eles repartirem em quatro partes; ao realizarem a atividade, repartindo a circunferência em quatro partes, os alunos conseguem visualizar cada parte separada do todo. Sendo assim, o que antes não se percebia no desenho (reta) fica mais fácil e perceptível aos alunos, possibilitando a marcação de ângulos e retas perpendiculares na figura. Essa atividade, se trabalhada de maneira prática, contribui para o desenvolvimento de construções investigativas.

Fonte: A autora, com base em notas do caderno de campo.

Para Tardif (2010), como já mencionamos anteriormente, o saber experiencial começa a ser construído no início da carreira. Essa experiência possibilita a integração ao trabalho, habilidade de ensino interligando teoria e prática. Com o passar do tempo, o professor ganha segurança, começa a conhecer melhor os anseios e as dificuldades de seus alunos e passa a ter um domínio maior do conteúdo a ser trabalhado. Giovana nos deu um exemplo de como poderia ser trabalhado o conceito de retas paralelas e perpendiculares, vislumbrando sua adaptação para o ambiente do GeoGebra, com base em seu saber experiencial. Isso também vai ao encontro do que afirmam Fiorentini, Souza Jr. e Melo (1998). Para

¹³ Entendemos aqui que Giovana estava dizendo sobre uma melhor construção do conhecimento por parte de seus alunos.

eles, há uma valorização por parte de professores e professoras em relação aos saberes que eles produzem ao longo de sua atuação profissional, e esses saberes da experiência concebem o modelo de excelência profissional em sua profissão.

Os professores e professoras aplicam seus saberes nos espaços de produção, transformando e mobilizando novos saberes em sua prática pedagógica. Lima, Couto e Santana (2019) afirmam que o professor sempre recorre a sua experiência para desenvolver um novo modelo de ensino, construindo estratégias, transformando e mobilizando novos saberes em sala de aula. Durante o período de planejamento da atividade pelas professoras Ana e Giovana, foi possível perceber essa questão. Conforme planejavam e discutiam, elas já imaginavam como a aula poderia acontecer por meio da utilização do *software* GeoGebra. Um exemplo disso é apresentado no Quadro 19:

Quadro 19 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 16 de junho de 2020.

Prof^a. Giovana: No vídeo apresentarei os tipos de triângulos, definição e suas características. Assim, já explico a etapa seguinte, que seria dos alunos realizando a atividade proposta, que é a construção de triângulos de acordo com a classificação, usando o GeoGebra.

Fonte: A autora, com base na observação do planejamento das professoras.

Segundo Maltempi e Mendes (2016), as tecnologias digitais abrem novas possibilidades para o ensino e a aprendizagem em Matemática e essas possibilidades “requerem mudanças de entendimentos e expectativas que confrontam interesses e ideias cristalizadas” (MALTEMPI; MENDES, 2016, p. 96). Durante o desenvolvimento das aulas de Ana e Giovana, principalmente no início delas, percebemos certa dificuldade dos estudantes em confrontar suas ideias, suas dúvidas e questionamentos. O “novo” para eles pode ter causado algum tipo de insegurança. Além disso, acostumados com o modelo tradicional de ensino, os alunos não conseguiram inicialmente participar de modo ativo nas aulas, por reproduzirem sempre o modelo tradicional. A professora Ana nos relatou certo desconforto quanto a isso, como pode ser visto a seguir, porém isso não a desestimulou em continuar utilizando o *software*, uma vez que, partindo de sugestão própria, Ana propôs o desenvolvimento de outra atividade com sua turma, utilizando o GeoGebra.

Na primeira aula que fizemos, não teve a interatividade. Eles não perguntaram nada e, quando abri para dúvidas, todos ficaram em silêncio. (Profª. Ana, entrevista)

Rodrigues, Denes e Emmel (2008), em suas reflexões sobre a prática docente em Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, perceberam que o ensino de Matemática pode envolver os alunos através de diferentes metodologias, a fim de resolverem situações-problema, tornando-se alunos pensantes, críticos, criativos, autônomos e questionadores. Esses autores propuseram uma prática de ensino de Matemática contextualizada, que partisse da resolução de problemas. Para isso, destacaram a importância de que professores e professoras planejem suas aulas com atividades em grupos, trabalhos colaborativos através de materiais diversificados, levando-se em consideração os ambientes que a escola oferece. Através das reflexões dos autores, percebemos o quanto a utilização do *software* GeoGebra pode ter ajudado os alunos a criarem conceitos e ir além da proposta da professora. Quando fez a retomada da aula com os alunos, a professora Ana obteve algumas afirmações dos alunos quanto à construção da figura solicitada na aula, como podemos ver a seguir:

Aluno Pedro: Fiz uma figura de 10, 20 e de até 30 vértices.

A partir dessa afirmativa, ela então retornou ao aluno e perguntou:

Profª. Ana: E você conseguiu formar, com tantos vértices?

O aluno respondeu:

Aluno Pedro: Professora, eu consegui até o polígono de 20 vértices. Para o de 30 vértices, eu dei zoom na tela, diminuindo, e consegui visualizar a figura formada.

Um ponto que gostaríamos de enfatizar foi que as professoras participantes do estudo, por algumas vezes, nos relataram que “sair do tradicional” pode ser um pouco mais complicado para elas, devido à própria pressão de pais e direção escolar para o uso “à risca” da apostila adotada na escola. Docentes acabam pressionados ou mesmo direcionados ao comando dado pelas orientações metodológicas impressas no material, ficando “presos” às estratégias pedagógicas

do sistema de ensino. Há um rigor em se cumprir a apostila e o material não está preparado para o ensino remoto. O ensino tradicional impera, trazendo as amarras para a prática da sala de aula. Na entrevista com a professora Ana, ela faz uma afirmação sobre isso:

O GeoGebra facilitou muito o trabalho. Eu trabalhei com polígonos regulares e o software ajudou muito. Com a apostila do Anglo, eles não têm a noção (Profª. Ana, entrevista).

Mesmo assim, consideramos que o engajamento das professoras na prática formativa e também as suas experiências com o planejamento e o desenvolvimento de atividades de geometria plana com sua turma ampliaram seu saber experiencial, no sentido de vislumbrar possibilidades do uso do GeoGebra para o trabalho com conteúdos de Geometria. Percebemos também que as professoras conseguiram modificar o planejamento que estava pronto no material de ensino que utilizavam. Nas orientações metodológicas do material, o direcionamento para o trabalho com o conteúdo a ser trabalhado vem pronto e determinado. E, no caso específico da professora Giovana, ao elaborar o planejamento, ela deixou de lado a proposta do material, que já era uma prática adotada por ela há anos e, no dia da elaboração do planejamento colaborativo com a professora Ana, Giovana fez o seguinte comentário, destacado no Quadro 20:

Quadro 20 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 16 de junho de 2020.

Profª. Giovana: Eu até pensei em pedir primeiro para construírem os tipos de triângulo usando o software GeoGebra e, depois, farão a construção de acordo com a proposta da apostila, que é utilizando régua e papel. Assim eles poderão fazer a comparação quanto à diferença nos dois tipos de construções.

Fonte: A autora, com base na observação do planejamento das professoras.

Um ponto que também gostaríamos de enfatizar foi a estratégia adotada por Ana para retomada dos conteúdos de Geometria trabalhados com seus estudantes. Na aula posterior ao desenvolvimento da aula planejada, ela fez um tipo de “retomada” com os estudantes, na tentativa de ouvir deles como se saíram nas atividades que haviam feito em suas casas. Os alunos disseram o que acharam do *software* e também as dificuldades encontradas no próprio conteúdo trabalhado:

Aluno João: Eu aprendi construindo. Interessante demais.

Aluna Aline: Eu achei muito fácil. A primeira vez que fui fazer não consegui, mas, depois que assisti ao vídeo, achei muito divertido e fácil.

Aluna Bia: Ele ajudou a gente a entender mais sobre o polígono.

Aluno Pedro: Professora, eu consegui até o polígono de 20 vértices. Para o de 30 vértices, eu dei zoom na tela, diminuindo, e consegui visualizar a figura formada.

Aluno Augusto: Professora, percebi que ele ajudará muito a gente em outros assuntos da Geometria. Fiquei muito tempo mexendo nele e vi o tanto que a construção de ponto, reta e segmento de reta fica fácil usando o software.

Consideramos que esse momento pode ter ajudado os estudantes a terem construído os conceitos trabalhados e também a própria professora, que abriu espaço para, a partir das falas dos alunos, redirecionar suas próximas aulas.

2.5.2.3 Cenários para investigação

No desenvolvimento de cenários para investigação em sala de aula, professores e professoras possuem um importante papel, no sentido de orientar as práticas pedagógicas. Os livros didáticos podem ser deixados em segundo plano, à medida que a prática de sala de aula passa a desenvolver atividades investigativas. A ideia de que apenas uma resposta é correta não faz mais sentido nessa perspectiva. Para Skovsmose (2000, p. 78), “as referências são reais tornando possível aos alunos produzirem diferentes significados para as atividades (e não somente os conceitos)”. Por outro lado, o autor não considera que se deva abandonar completamente o paradigma do exercício na Educação Matemática. Para ele, é importante que professores, professoras e estudantes procurem percursos entre os diferentes ambientes de aprendizagem. Conforme destacamos anteriormente, Skovsmose (2000) propõe uma matriz com seis diferentes tipos de aprendizagem (Quadro 1 – Ambientes de Aprendizagem). Para ele, o “caminhar” pelos seis ambientes de aprendizagem pode ser uma forma de professores e professoras conduzirem suas aulas.

Durante o curso de formação, os participantes discutiram com o formador o texto “Cenários para investigação”, de Ole Skovsmose (2000). Em seguida, durante

os dois dias de encontro, os participantes basicamente experienciaram atividades desenvolvidas no ambiente 1, como destacado nos Quadros 21 e 22, e no ambiente 2, como destacado no Quadro 23.

Quadro 21 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

No início da formação, os professores e professoras participantes iniciaram com uma exploração geral do software, visando adquirir maior familiaridade com sua tela e com as ferramentas, por meio da realização de construções livres.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

Quadro 22 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

A fim de familiarizar os participantes com as ferramentas e recursos do software, o formador iniciou a proposta de construções simples, sem investigação. Nas primeiras propostas, as construções eram mais livres, trabalhando com as definições de ponto, reta, segmento de reta, perímetro e área.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

Quadro 23 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020

Polígonos regulares

- 1 – Esconda os eixos da janela geométrica.
- 2 – Utilize a ferramenta POLÍGONO REGULAR e construa:
 - (a) um triângulo equilátero
 - (b) um quadrado
 - (c) um pentágono regular
 - (d) um hexágono regular
 - (e) um heptágono regular
- 3 – Utilize a ferramenta ÂNGULO e marque os ângulos internos de cada polígono regular.
- 4 – O que você pode dizer a respeito dos ângulos internos de cada polígono regular?

Fonte: Material elaborado pelo professor Guilherme Henrique Gomes da Silva.

E ainda em relação à atividade investigativa, disposta no Quadro 23, após as primeiras tentativas, foi sugerida nova construção, de modo que os professores descobrissem a soma dos ângulos internos de cada polígono, a partir da investigação no próprio *software*. Ao longo das atividades, à medida que os participantes executavam cada etapa, novas construções e investigações eram trabalhadas. Sendo assim, após todo o processo realizado, conseguiam relacionar as construções feitas às fórmulas predeterminadas (Quadro 24).

Quadro 24 – Atividade retirada do material disponibilizado aos participantes.

Polígono regular	Nº de lados	Nº de ângulos	Valor de cada ângulo	Valor da soma dos ângulos internos
Triângulo	3	3	60	180
Quadrado	4	4	90	360
Pentágono	5	5	108	540
Hexágono	6	6	120	720
Heptágono	7	7	128,57	900

Fonte: Material elaborado pelo professor Guilherme Henrique Gomes da Silva.

Preenchida a tabela destacada no Quadro 24 por todos os participantes, o formador lançou um novo questionamento (Quadro 25).

Quadro 25 – Atividade retirada do material disponibilizado aos participantes.

Agora, vamos tentar descobrir uma fórmula geral para determinar o valor dos ângulos internos de qualquer polígono regular. Utilize a tabela e as ferramentas do GeoGebra para explorar as possibilidades e tente descobrir uma fórmula geral.

Fonte: Material elaborado pelo professor Guilherme Henrique Gomes da Silva.

Durante esses momentos, o formador incentivava que o professor e as professoras apresentassem suas ideias e conjecturas. Inicialmente houve pouco engajamento, mas, conforme eles faziam suas investigações com o auxílio do *software* e se sentiam mais à vontade com a proposta, discussões sobre os conteúdos matemáticos que estavam sendo trabalhados surgiam. Ao término dessa atividade, os participantes encontraram uma fórmula geral para o cálculo da soma dos ângulos internos de um polígono qualquer (Quadro 24).

Quadro 26 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

Basta pegar o número de lados de cada figura, diminuir 2, que é o número de triângulos em que somos capazes de decompor um polígono regular a partir das diagonais que partem de um mesmo vértice, e multiplicar por 180.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

Em outra atividade, eles investigaram propriedades referentes à área e perímetro de um quadrado. Ao término, eles investigaram o porquê de a área do quadrado ser calculada multiplicando um lado do quadrado pelo outro (Quadro 27).

Quadro 27 – Atividade retirada do material disponibilizado aos participantes

Áreas e perímetros

- 1 – Esconda os eixos cartesianos, mas deixe a malha na tela geométrica.
- 2 – Utilizando a ferramenta “Polígono Regular”, construa **5 quadrados**: um com comprimento 1, outro com comprimento 2, outro com comprimento 3, outro com comprimento 4 e outro com comprimento 5.
- 3 – Utilize a ferramenta “Distância, Comprimento ou Perímetro” e meça todos os lados de cada quadrado.
- 4 – Faça a soma dos lados de cada quadrado e anote o resultado.
- 5 – No passo anterior, você calculou o **PERÍMETRO** de cada quadrado. Como você poderia definir o perímetro de um quadrado? Essa definição pode ser usada para qualquer polígono?
- 6 – Agora utilize a ferramenta “Área” e calcule a área de cada quadrado. Anote os resultados.
- 7 – Investigue uma relação entre a medida do lado do quadrado e o valor de sua área. Proponha uma fórmula para calcular o valor da área de qualquer quadrado. Anote sua fórmula.
- 8 – Utilizando sua fórmula, qual seria o valor da área de um quadrado de comprimento 13?
- 9 – Construa um quadrado de lado 13 no GeoGebra, utilize a ferramenta “Área” para calcular sua área e verifique se sua fórmula está correta.

Fonte: Material elaborado pelo professor Guilherme Henrique Gomes da Silva.

O formador orientou-os a construírem passo a passo. E os participantes, em duplas¹⁴, construíam, desconstruíam e discutiam entre si. Veja quadro 28.

Quadro 28 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 14 de março de 2020

Professora Ana: É só associar perímetro com a soma.
 Professora Giovana: Serve somente para polígono regular o $4 \times l$ (lado).
 Professora Ana: Por isso é importante trazer sempre para a lousa a discussão, pois vê o aprendizado real.

Fonte: Elaborada pela autora, com base em notas do caderno de campo.

Para a atividade realizada a partir do que consta no Quadro 27, ainda relacionada à área e ao perímetro, houve mais interação e construção (Quadro 29).

Quadro 29 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 13 de março de 2020.

Profª. Ana: Vamos buscar a ferramenta área no GeoGebra.
 Profª. Giovana: Mas no GeoGebra não aparece unidade de medida.
 Prof. Fábio: Tem que predeterminar, e por isso é legal se indicarmos a unidade.
 Profª. Ana: Relacione a fórmula $l \times l$ (lado vezes lado).
 Prof. Fábio: No Fundamental I não se fala em potência. No Fundamental II já pode ser introduzida pela potência.

Fonte: Elaborado pela autora, com base em notas do caderno de campo.

Como destacado anteriormente, as atividades desenvolvidas na formação continuada pautaram-se nos ambientes 1 e 2, ora mais investigativas, ora em

¹⁴ Nomes fictícios.

formato mais tutorial. Buscamos explorar as potencialidades do *software* GeoGebra no trabalho, com cenários para investigação nos dois dias de curso, porém percebemos que foi pouco tempo para que as professoras Ana e Giovana pudessem, de fato, se apropriar de todo o conteúdo abordado. Mesmo tendo sido ativas e participativas no curso, consideramos a necessidade de mais experiências com cenários para investigação, para que esta forma de trabalho se incorporasse ao saber experiencial delas. Reforçamos isso por conta do desenvolvimento das aulas de Ana e Giovana, pois percebemos que elas, embora tenham saído de suas zonas de conforto, principalmente pelo fato de desenvolverem as atividades em um ambiente remoto, ainda buscavam amparo nas práticas pedagógicas com que mais se sentiam confortáveis. Por exemplo, durante o planejamento inicial das aulas, Giovana havia basicamente transferido uma aula no formato tradicional para a tela do computador. Destacou que estava insegura sobre o fato de os estudantes não conseguirem manipular o *software*.

Tanto a plataforma remota quanto o GeoGebra mostravam-se como uma possível zona de risco para Giovana. Para Skovsmose (2017), a zona de risco não deve ser vista como algo “problemático”. Ela pode propiciar boas oportunidades. Por isso, sugere que não devemos recuar diante de uma zona de risco, pois pode haver oportunidades de aprendizagem a partir dela. Percebe-se que a professora optou por não sair de sua zona de conforto, por acreditar que pudesse perder o controle da situação. Durante as conversas no planejamento colaborativo entre as professoras, houve certa adaptação, mas mesmo assim Giovana teve bastante dificuldade para criar momentos para investigação na atividade. Para o autor, um ponto essencial é possibilitar ao professor trabalhar na zona de risco, porém, com a professora Giovana não foi possível acontecer este trabalho. Em um trecho de nossas conversas, durante a etapa de elaboração, isso também pode ser evidenciado:

Juliana: E como poderemos ver a execução e ou realização das atividades pelos alunos? Você pensou em algo?

Prof^a. Giovana: Sim. Eles deverão tirar fotos da construção ou compartilhar tela com a professora. No dia agendado, a aula será realizada ao vivo, para que os alunos apresentem o resultado do trabalho realizado com o software GeoGebra.

Juliana: Ah, sim. E poderá fazer questionamentos aos alunos sobre a impressão que tiveram e o que mais gostaram ao realizarem esta atividade.

Prof^a. Giovana: Eu até pensei em pedir para construírem utilizando o software e, depois, farão a construção de acordo com a proposta da apostila, que é utilizando

régua e papel. Assim eles poderão fazer a comparação quanto à diferença nos dois tipos de construções.

Prof^a. Ana: Ficará bom mesmo. E acho que eles vão gostar muito mais do software do que do papel.

Percebemos a insegurança da professora em sair da zona de conforto. De acordo com Borba e Penteado (2001), a zona de risco se contrapõe à zona de conforto quando a atividade demonstra alto grau de previsibilidade tanto para os alunos quanto para os professores. E ainda, segundo Skovsmose (2017, p. 49), “segurança e previsibilidade podem estar associadas à zona de conforto, enquanto novas oportunidades de aprendizagem podem estar associadas à zona de risco”. Além disso, durante as entrevistas, percebemos que ambas gostariam de ter trabalhado conforme a atividade que experienciaram durante a formação, mas não sentiram segurança para isso, como pode ser visto nos trechos a seguir. Como indicam alguns estudos, é importante tempo e experiências positivas com cenários para investigação para que, de fato, professores e professoras possam incorporar esse conhecimento em seu saber experiencial (FAUSTINO; SANTINO; LOPES, 2019).

O trabalho com o GeoGebra veio facilitar a vida em época de pandemia, mas o trabalho foi feito através de vídeo e por isso não vi o trabalho sendo executado pelos alunos. Eles mandaram fotos, mas não é a mesma coisa. (Prof^a. Ana, entrevista)

Gostaria de ter trabalhado com meus alunos do mesmo jeito do professor Guilherme. Interagindo, indo nos computadores, criando desafios. Porém, com o formato das nossas aulas, ficou muito difícil. No sistema remoto fica muito difícil acompanhar o aluno. (Prof^a. Giovana, entrevista)

É muito difícil avaliar o engajamento dos alunos no sistema remoto através do ambiente virtual de aprendizagem. Não consigo oferecer uma aula mais investigativa. (Prof^a. Ana, entrevista)

Outro ponto que gostaríamos de destacar é que a própria manipulação do software requer mais tempo e aprendizado. E isso foi algo apontado pelas próprias professoras:

Gostaria de ter tido mais encontros para consolidar e aprimorar o que foi passado no encontro que tivemos. Gostaria de conhecer mais ferramentas dentro do GeoGebra. (Prof^a. Giovana, entrevista)

A gente teve apenas dois encontros. Mas foram muito bons e produtivos. O que consegui aprender já apliquei em meus alunos. Mas sei também que ainda preciso aprender muito. Tento mexer, mas é diferente quando tem algumas pessoas nos ajudando. (Prof^a. Ana, entrevista)

Retomando a subseção em que discutimos a necessidade de formação continuada, construímos um viés com a subseção atual, através da fala de Tardif (2010, p. 23) apontando que, nos cursos de formação de professores e professoras, deve existir “uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas”. Lima, Couto e Santana (2019, p. 117) indicam que “a formação continuada tem a finalidade de promover o desenvolvimento profissional do(a) professor(a) no que se refere à prática pedagógica e a mobilização de saberes”, e Imbernón (2010) agrega a este apontamento a necessidade de se pensar em uma formação voltada para a prática do trabalho com as tecnologias digitais.

No nosso caso, consideramos todos estes aspectos para pensar na prática formativa e como ela poderia ser desenvolvida dentro da sala de aula dos professores e professoras. Contudo, vimo-nos em certo momento durante uma pandemia generalizada e precisamos adaptar a continuação do trabalho formativo para uma prática remota com o GeoGebra, incorporando mais um desafio ao que Ana e Giovana já estavam enfrentando naquele momento de “iniciação” em aulas no formato remoto.

2.5.3 De repente, ensino remoto

Como já mencionamos, com a produção de dados de nossa pesquisa já em andamento, o mundo todo sofreu uma inesperada parada brusca. Era o início da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, que provocou a doença que ficou conhecida como Covid-19. Insegurança e desafios eram as palavras naquele momento. Todos os setores da economia estavam sem um direcionamento do que fazer e como fazer. Seria por pouco tempo? O isolamento seria fundamental? Como ficaria a economia do país? Essas e muitas outras perguntas passaram a fazer parte do cotidiano da população mundial.

A pesquisa então precisou ser paralisada por um período, até que vislumbrássemos um cenário propício para a continuidade. A metodologia e a produção de dados foram alteradas, levando-se em consideração toda a mudança educacional pela qual o mundo estava passando. Assim que as escolas voltaram o trabalho através do ensino remoto para os alunos, continuamos com a nossa produção dos dados. Contudo, sem encontros presenciais ou remotos para a retomada do curso de formação, pois todos os docentes estavam completamente sobrecarregados naquele momento, não achamos que a continuidade do curso seria produtiva. Porém, convidamos algumas professoras e duas delas se propuseram a elaborar e desenvolver atividades com suas turmas, como já destacamos. Contudo, isso aconteceria totalmente de forma remota. No momento em que todo o processo educativo se voltava para o uso das tecnologias, a pesquisa ganhou novo formato e foi possível realizar a produção de dados. Discutimos, então, nessa categoria, resultados do estudo que consideramos ter contribuído para a formação continuada das professoras participantes.

Com a chegada da pandemia, mudanças de paradigmas em todas as esferas precisaram acontecer. O governo brasileiro, através de Medida Provisória 934/2020, convertida na Lei Federal 14040/2020 (BRASIL, 2020), dispensou o cumprimento dos 200 dias letivos anuais previstos na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação), porém manteve, na Educação Básica, a carga horária mínima de 800 horas. Sendo assim, o maior questionamento acerca do ensino passou a ser: os professores conseguirão se adaptar em tão curto espaço de tempo e se preparar para a oferta do ensino à distância? O acesso à escola estava proibido, a interação física também. A alternativa mais rápida e possível diante de todo o contexto seria o ensino remoto.

De acordo com Merli, Nogueira e Powell (2020), as alternativas possíveis para a transmissão de aulas seria através da utilização de dispositivos tecnológicos. Porém, a pandemia também tornou mais evidente as diferenças nas condições econômicas, educacionais, financeiras e sociais da sociedade brasileira. Moran (2013, p. 126) afirma que a “desigualdade é tão gritante que se passarão décadas até termos a maioria das escolas incorporadas às possibilidades tecnológicas”. Escolas da rede estadual e municipal de Minas Gerais apresentaram dificuldades de acesso de seus alunos, uma vez que muitos deles não possuíam dispositivos

eletrônicos e internet. Houve então um trabalho limitado ao plano de estudos tutorados (PET)¹⁵, preparado, organizado e desenvolvido pela Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, por exemplo, com o direcionamento das atividades educativas a serem cumpridas pelos alunos, em casa, durante o período de aulas remotas. Na esfera educacional privada, a adoção de plataformas de ensino foi a solução para o ensino remoto.

2.5.3.1 Plataforma Teams voltada para o uso do software GeoGebra

Em nossa pesquisa, as professoras lecionam em uma escola da rede privada de ensino. Todos os estudantes tinham computadores e acesso à internet em suas casas. A plataforma adotada pela escola foi a Microsoft Teams. Desconhecida por todos os professores, professoras e alunos, na primeira quinzena de afastamento social e suspensão das aulas, todos os professores e professoras dessa escola passaram por uma capacitação, a fim de se familiarizarem com as ferramentas e recursos que passariam a fazer parte da rotina educativa. Moran (2013) ressalta a familiaridade tecnológica quando diz:

Uma coisa é o uso pessoal da tecnologia para comunicar-se, e outra é o domínio pedagógico, que vem da familiaridade e da realização de inúmeras experiências e práticas até os professores se sentirem confortáveis no seu uso (MORAN, 2013, p. 127).

Quando os alunos retornaram de forma remota às suas aulas, os professores e professoras deram prosseguimento ao trabalho iniciado no mês de fevereiro. Precisaram adaptar as aulas e os conteúdos. O giz foi substituído pelo *mouse* e outras ferramentas de que a plataforma dispunha. O desafio estava imposto para todos: professores, professoras, alunos e suas famílias. Para Maltempo e Mendes (2016, p. 96), “as novas possibilidades de ensinar e aprender requerem mudanças de entendimentos e expectativas que confrontam interesses e ideias cristalizadas”. Ana e Giovana realizaram o planejamento da atividade pedagógica com o GeoGebra, de forma a ser trabalhada na plataforma Teams. Como já mencionamos nos episódios do capítulo anterior, elas pensaram, juntas, em estratégias para que

¹⁵ PET – Regime de estudos não presenciais, adotado pela Secretaria da Educação de MG.

os alunos pudessem se engajar na atividade, sem se sentirem sozinhos e desestimulados. Porém, em um primeiro momento, as professoras não conseguiram tirar proveito das potencialidades da plataforma Teams com o GeoGebra, devido a dificuldades como, por exemplo, o acompanhamento do “passo a passo” dos estudantes nas atividades:

Se fosse presencial, poderia acompanhar o passo a passo dos alunos e sanar suas dúvidas e/ou dificuldades em tempo real, bem como verificar se realmente houve assimilação do conteúdo. (Prof^a. Giovana, entrevista)

O desafio do trabalho remoto é muito grande. Falta contato, falta interação. (Prof^a. Ana, entrevista)

Ana e Giovana destacaram a importância do contato e da interação presencial com os estudantes. E, da forma como pensaram no uso da plataforma atrelado ao GeoGebra, a própria estrutura da atividade limitava para que isso pudesse acontecer.

Quadro 30 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 07 de julho de 2020.

<p><i>Prof^a. Giovana: Todos assistiram à videoaula?</i></p> <p><i>Aluna Ana: Professora, eu fiz a atividade e não salvei.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Então você faça de novo.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Desliguem o microfone para a nossa aula.</i></p> <p><i>Prof^a Giovana: Pronto, ativei o mudo de todos.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Quem teve dúvidas, pode ir perguntando. Um a um.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Compartilhou tela do vídeo gravado.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Quando a gente abre a tela, aparecem os eixos.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Estamos trabalhando com a versão 5. Viram? Quem baixou outra versão, troque, pois este é mais fácil.</i></p> <p><i>Prof^a. Giovana: Fechamos a janela de álgebra porque não vamos utilizar.</i></p>
--

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação da aula da professora Giovana.

Mesmo assim percebemos um esforço importante na tentativa de realizar alguma interação com os estudantes. Por exemplo, a professora Giovana, no início da aula, disse pra os alunos que poderiam participar, questionar, tirar dúvidas ao longo da explicação. Para isso, deveriam habilitar o microfone para interagir com ela e com os colegas. Porém, no primeiro questionamento que ela levantou aos alunos, ninguém respondeu (Quadro 31).

Quadro 31 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 07 de julho de 2020.

Profª. Giovana: Quais são as dimensões do polígono?
A professora insiste:
Profª. Giovana: Quem pode me responder?
E ninguém abre o microfone.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação da aula da professora Giovana.

Dessa forma, a professora Giovana mudou sua abordagem. Nesse momento, ela faz um polígono na malha do aplicativo e direciona a pergunta para uma aluna em específico. Assim ela obtém a resposta esperada (Quadro 32):

Quadro 32 – Trecho extraído do caderno de campo do dia 07 de julho de 2020.

Profª. Giovana: E agora, Alice? Você consegue me responder?
Profª. Giovana: Que polígono é este que fiz na malha?
Aluna Alice: É um quadrado.

Fonte: Elaborado pela autora, com base na observação da aula da professora Giovana.

Com o passar do tempo, os alunos começaram a interagir mais por estarem mais familiarizados com a plataforma Teams. Em entrevista com a professora Ana, ela sinaliza o engajamento dos alunos, passado o período de adaptação:

Percebo o engajamento dos alunos durante a explicação. Eles desabilitam o microfone, esperam eu falar, levantam o recurso da mãozinha quando querem perguntar algo. E, após a explicação, percebo o engajamento dos alunos querendo sempre me dar o retorno da atividade, quer seja por foto, quer seja por vídeos. (Profª. Ana, entrevista)

O fato é que o recente contato com a plataforma e também a novidade em utilizar o GeoGebra em suas aulas demandaram esforço e planejamento das professoras. Durante a aula para apresentação do *software* GeoGebra, quando um aluno questionou sobre a realização da atividade em casa após o término da explicação, a professora Ana explicou que eles deveriam realizar a atividade, mas que poderiam ficar tranquilos, pois ela havia deixado gravado um vídeo e disponibilizado na plataforma Teams, com a explicação do passo a passo da construção, caso eles não se lembrassem de como fazê-la. Além disso, ela falou que a atividade a ser realizada estava detalhada no roteiro disponibilizado na plataforma Teams. Percebe-se novamente o empenho e a dedicação das

professoras em aprender a gravar vídeos, além da aplicabilidade do *software* GeoGebra pelos alunos.

Embora elas tenham apontado que a plataforma e a atividade não tivessem propiciado a interação que elas desejavam, mostraram-se satisfeitas com o que foi trabalhado. Na entrevista, quando perguntamos sobre a avaliação quanto ao uso do *software* com os alunos dessa faixa etária, as professoras responderam:

Avalio o uso do software como muito bom, excelente complementação para o conteúdo. Consegui levar o conceito de polígono regular para os alunos de uma forma bem real. (Profª. Ana, entrevista)

Uma ferramenta que veio agregar mais saberes. Os alunos fazem a atividade com alegria e entusiasmo e compartilham com os colegas, mesmo que seja através de fotos ou vídeos, as construções realizadas. (Profª. Giovana, entrevista).

Consideramos que o trabalho desenvolvido no GeoGebra atrelado à plataforma Teams possa ter trazido contribuições importantes para o desenvolvimento de seu saber experiencial, pois, como vimos, a professora Ana acrescentou, por conta própria, o GeoGebra como parte de sua estratégia pedagógica durante o ensino à distância. Maltempi e Mendes (2016) destacam que o potencial oferecido pelo uso das tecnologias digitais em sala de aula, principalmente no ensino de Matemática, muitas vezes é negado em virtude do modelo de educação praticado (aquele baseado em acúmulo de conhecimentos). Sendo assim, a tecnologia digital é “subutilizada” em sala de aula, onde na verdade deveria ser um potencial para que o aluno pudesse vivenciar a Matemática prática. Para os autores, há algumas justificativas para essa não utilização das tecnologias, sendo que nos deteremos ao motivo da resistência à mudança que é explicada pelo fato de a “geração anterior ter sido educada no modelo lápis e papel. Os pais, muitas vezes, embora imersos numa sociedade digitalizada, têm dificuldade em entender que seus filhos podem estudar usando um celular inteligente” (MALTEMPI; MENDES, p. 90, 2016).

O isolamento social proporcionou uma ruptura no ambiente escolar. A forma como o ensino precisou chegar até os alunos transformou a rotina não apenas dos alunos, como dos professores e familiares.

[...] pais passaram a atender seus filhos em casa, com a transmissão/apreensão do conhecimento a distância e o estímulo a certa autonomia do estudante. As pessoas passaram a estudar em seus lares. Não cessam as reclamações de que se tornou difícil exercer *home office* e acompanhar a educação dos filhos ou mesmo estudar. As aulas presenciais foram abruptamente substituídas por atividades virtuais (SBARDELLOTTO, 2020, n.p.).

No caso de nosso estudo, as professoras mostraram-se abertas e encararam o desafio de lecionar em uma plataforma *online* de comunicação, utilizando o GeoGebra. Contudo, destacaram que houve resistência de alguns pais de alunos, como mencionou Giovana durante a entrevista:

Algumas mães reclamaram sobre o software (dificuldade técnica), em baixar o aplicativo. A gente sabe que os pais têm muita dificuldade com a tecnologia. As crianças possuem mais facilidade. (Giovana, entrevista)

No grupo da sala virtual, tive algumas reclamações de pais que não conseguiram instalar o software em seus dispositivos. Porém, assim que encaminhei o link para eles baixarem seguindo o link, as reclamações pararam. (Ana, entrevista)

No início dos anos 2000, Kenski (2003) já sinalizava a necessidade de se pensar no uso de tecnologias digitais. Para a autora, as novas tecnologias deveriam ser incorporadas às práticas pedagógicas; uma nova Educação, baseada em mudanças estruturais da prática pedagógica, tendo em vista o avanço na era da informação. Muñoz (2020) ressalta que, antes da crise provocada pela pandemia, já se tentava buscar iniciativas para a criação de inovações para a sala de aula, ao se falar em *Educação 4.0*, internet, digitalização e virtualização; porém, essas iniciativas eram lentas e tímidas. Elas não caminhavam com a rapidez que a internet exige. Foi necessária uma pandemia para que as tecnologias se incorporassem às práticas pedagógicas.

Para Merli, Nogueira e Powell (2020, p. 10), a pandemia “permitiu que professores, professoras, gestoras e gestores vislumbassem as possibilidades reais de ensino proporcionadas pelos recursos tecnológicos, aprenderam a transitar pelo mundo digital e essa imersão pode contribuir para a elaboração de projetos de ensino com objetivos mais próximos da realidade mundial”. Em nosso estudo, percebemos certo alívio das professoras, quando compreenderam que seria possível utilizar o GeoGebra e a plataforma Teams nas aulas que planejaram. Porém, o ensino presencial tende a ser visto com mais aberturas de possibilidades para o uso do *software*, como pode ser visto nos trechos a seguir:

Foi bem legal. Confesso que estava um pouco tensa e insegura para fazer o compartilhamento de tela com eles. Fiquei com medo do software não rodar na plataforma. Mas deu tudo certo, graças a Deus. (Ana, entrevista)

O colégio iniciou a 3ª fase de implantação do ensino remoto e, a partir do dia 17 de julho, as aulas estão acontecendo em tempo real (síncronas). Vou explicar: os alunos acessam a plataforma Teams e a gente entra ao vivo explicando os conteúdos de todas as áreas do conhecimento. São duas aulas por dia e, após o término, os alunos são direcionados a resolverem as atividades propostas no material de ensino ou mesmo atividades e roteiros de estudos que a gente passa para eles. Então, já deixei avisado para todos no dia anterior que nossa aula de Matemática seria sobre retas paralelas e perpendiculares e que usaríamos o software GeoGebra novamente. No dia seguinte, iniciei a aula ao vivo com eles e fiz a primeira parte usando o material do sistema de ensino. Retomamos alguns conceitos, trabalhamos as etapas solicitadas na apostila para a construção de retas e paralelas. Depois que construíram no papel, disse a eles que compartilharia a tela do software para que pudessem acompanhar a construção de retas paralelas e perpendiculares que eu fazia. E que, no término da aula, eles fariam em casa as construções deles e me mandariam foto. E assim foi feito. Os alunos ficam muito concentrados na minha explicação e, quando abro o chat, é muito difícil ter perguntas deles em relação à execução. (Profª. Ana, entrevista)

Não houve trocas, não houve interação. É um sentimento muito ruim. É como se estivéssemos falando para as paredes. Mas ainda creio que uma aula com o uso do software GeoGebra presencial poderá ser muito mais rica. Podemos debater, comparar, relacionar, questionar com os alunos. A aula pode ser muito mais investigativa, conforme o professor Guilherme nos explicou no curso de formação. Dessa maneira, fica mais difícil e eu realmente não consegui fazer aulas muito criativas não. Mas já estou bem feliz de ter começado o trabalho com o software. Isso trará muitos benefícios para os alunos e para mim também. (Profª. Ana, entrevista)

Maltempi e Mendes (2016) reforçam a relevância e o potencial das TDs para a Educação, a fim de modificar a sala de aula, mas para isso é necessário

[...] caminhar no sentido de conceber e organizar a sala de aula como um espaço de experiências e sentidos, um local de encontros, capaz de acolher o aluno real, sujeito da experiência, em contraponto ao ser racional, ativo, determinado, responsável pelo seu aprendizado que parece ser a concepção de aluno por trás do modelo tradicional de aula (MALTEMPI; MENDES, 2016, p. 95).

Em consonância com as ideias dos autores, percebemos que Ana e Giovana buscaram alternativas para tentar acolher, mesmo de forma remota, o aluno. Porém, foi nítida a comparação entre o modelo presencial e o virtual pelas professoras. Quando questionadas sobre o engajamento dos alunos ao utilizarem a plataforma

Teams, ambas, em seus depoimentos, mostram certo desconforto, ao trabalhar de forma remota com os alunos, na aplicabilidade da atividade:

A dificuldade se deu pela atual situação de isolamento que estamos vivenciando, pois o ideal seria que estivéssemos todos no laboratório de informática, trabalhando juntos. O desafio é não poder ter acompanhado a atuação dos alunos dentro do ambiente do GeoGebra, por ter sido realizado remotamente em casa pelos alunos. (Profª. Giovana, entrevista)

Penteado e Skovsmose (2017), quando falam sobre os riscos e possibilidades que o uso das tecnologias digitais pode trazer, destacam que a permanência de professores e professoras em uma zona de conforto, quando utilizam esse recurso, não deve ser um objetivo educativo. Destacam que muitas vezes a zona de risco pode propiciar oportunidades de aprendizagem. Para nós, as professoras Ana e Giovana não se viram em uma zona de risco durante o desenvolvimento das atividades relacionadas aos conteúdos matemáticos, ou mesmo por dúvidas ou questões propiciadas pela característica dinâmica do GeoGebra. Apenas problemas técnicos surgiram, como exemplificado no relato a seguir. Não sabemos dizer, caso as atividades elaboradas tivessem tido característica mais investigativa, se surgiriam imprevistos decorrentes da atividade em si.

Comecei o compartilhamento e estava tudo certo. De repente, não conseguia habilitar a janela para mim. Clicava e nada. Clicava e nada. Finalmente, na terceira tentativa deu certo. Já estava até pensando como faria caso não desse certo. Encerraria a aula e, num próximo momento, retornaria com a aula. Precisava compartilhar com eles. Já tinha falado e combinado com os alunos. Mas no final deu tudo certo. (Profª. Ana, entrevista)

Através do excerto supracitado da fala de Ana, o medo do novo e o receio de perder o controle da aula ficam evidentes. Conforme Rodrigues (2019, p. 142), é necessário para o(a) professor(a) uma base de conhecimentos que se constitua de “compreensão, habilidades e disposições necessárias para atuação efetiva em atuações específicas de ensino e aprendizagem e que sustente os processos de tomada de decisões”. Retomamos novamente Tardif (2010), quando compara um cientista a um docente. O cientista trabalha com um modelo que se torna condicionante. Já para o docente, o condicionante aparece a partir de situações concretas e que exigem improvisação diante das várias situações que se apresentam, desenvolvendo o “saber-ser” e o “saber- fazer”.

Como forma de avaliar o trabalho realizado com os alunos, a professora retomou a aula, através de uma conversa informal pela plataforma Teams. Ela usou esta estratégia para que pudesse perceber como foi o desenvolvimento da atividade desenvolvida por eles (construção dos polígonos regulares) utilizando o *software* GeoGebra. Ressaltou que, por ser um *software* novo, ela gostaria de escutá-los. E, como resposta, ela obteve:

Aluno João: Eu aprendi construindo. Interessante demais.

Aluna Aline: Eu achei muito fácil. A primeira vez que fui fazer não consegui, mas, depois que assisti ao vídeo, achei muito divertido e fácil.

Aluna Bia: Ele ajudou a gente a entender mais sobre o polígono.

Em outras palavras, consideramos que a utilização do *software* GeoGebra em uma plataforma de comunicação nunca antes utilizada pelas professoras mostrou-se como um importante desafio para elas. Embora não tenhamos mais dados que nos possam afirmar isso, o que a literatura mostra (MASTROIANNI; OLIVEIRA, 2020; MACÊDO; SANTOS, 2017; LOPES; AZEVEDO, 2015; TEIXEIRA; MUSSATO, 2020) é que as experiências positivas e negativas com as tecnologias vão permitindo ao(à) professor(a) um saber experiencial importante para sua prática docente. Para nós, o desenvolvimento da atividade pelas professoras foi o passo inicial em direção à construção de mais confiança para inovar e utilizar com mais frequência o *software* GeoGebra, mesmo em um ambiente de aulas remotas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscamos compreender a forma como os professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede privada localizada no sul do estado de Minas Gerais se apropriam da utilização do *software* GeoGebra em sua prática pedagógica em relação ao ensino de Matemática. Como reforçamos ao longo desta dissertação, essa é uma temática de pesquisa em aberto no âmbito da Educação Matemática brasileira. Poucos estudos trazem este tema como fruto de investigações e discussões. Sendo assim, visando elaborar uma prática formativa que partisse das necessidades dos professores e professoras envolvidos, fugindo, assim, das “lições modelo”, como destacado por Imbernón (2010), buscamos criar um ambiente em que fosse possível relacionar a prática de uma formação continuada com professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental com o trabalho a ser desenvolvido com alunos dos anos iniciais utilizando tecnologias digitais, mais especificamente o *software* GeoGebra.

Em um ano em que o mundo parou repentinamente devido à pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2, nunca se falou tanto no uso de tecnologias digitais, pois a Educação e os educadores tiveram que se reinventar para favorecer a construção do conhecimento de seus estudantes. Nesse momento de pandemia, precisamos adaptar nossa pesquisa. Mudamos a metodologia e realizamos as etapas seguintes de forma virtual com as professoras participantes e seus alunos, mas sempre buscando atingir nosso objetivo de estudo. Ao longo do trabalho desenvolvido, constatou-se que, por meio da ação de formação continuada, o professor e as professoras mobilizaram novos saberes a partir de seu saber experiencial. Percebemos o quanto o processo formativo, o qual Imbernón (2010) defende, contribuiu para a construção de novos saberes, a socialização de experiências entre os colegas, o trabalho colaborativo e novas possibilidades do uso de tecnologias digitais em sala de aula. Nossos resultados indicam que, através de um curso de formação continuada, conforme proposto por Imbernón (2010), torna-se possível a apropriação de novos saberes pelos professores e professoras, além dos já existentes (saberes disciplinares, curriculares, de formação profissional e experienciais), retratados por Tardif (2010). Esses saberes, aliados e amparados pelo uso das tecnologias digitais e voltados para a Educação Matemática, fizeram com que as professoras levassem para a prática da sala de aula o uso do *software*

GeoGebra no trabalho com Geometria Plana. Além disso, foram além do que era proposto. Levaram a aplicabilidade do *software* para uma plataforma de ensino, contrariando todos os formatos anteriores de uso do programa em ambientes físicos de laboratórios de informática.

Um ponto que gostaríamos de destacar foi que, durante as entrevistas que realizamos, as duas professoras participantes deixaram claro que usariam, sempre que possível, o *software* em sala de aula, devido à riqueza que o trabalho poderia proporcionar aos seus alunos, muito por conta da característica dinâmica do programa. Uma dessas professoras, no período em que a pesquisa ainda era realizada, preparou uma nova aula, utilizando o *software*. No episódio destacado no capítulo anterior, apresentamos como foi o trabalho desenvolvido pela professora. Embasada no conteúdo a ser desenvolvido com os alunos, que constava no material de ensino utilizado na escola, ela refez o planejamento que constava no material e mudou a orientação metodológica proposta pelo sistema, incluindo o uso do *software* GeoGebra para trabalhar com o conteúdo sobre retas paralelas e perpendiculares. Percebemos que houve um importante engajamento da professora para a realização desse planejamento. Para nós, isso reforça nosso sentimento de incorporação do uso do GeoGebra em sua prática docente. O que a professora fez vai ao encontro do que aponta Imbernón (2010), quando diz que a prática de formação continuada consegue gerar novos processos para mudanças pedagógicas. Além disso, Tardif (2010) afirma que a experiência permite o desenvolvimento de construção e criação no processo de planejamento, ou seja, a primeira experiência que a professora teve com a aula utilizando o *software* GeoGebra fez com que ela, ao planejar uma nova aula, com um novo conteúdo, articulasse o saber disciplinar ao saber experiencial.

Para finalizar, este estudo abre espaço para novos trabalhos relacionados ao uso do *software* GeoGebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo constatada a possibilidade não apenas do trabalho presencial em laboratórios físicos de informática, mas também em plataformas de ensino digitais.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M. B.; BASSO, M. V. A. Investigação sobre as visões de um grupo de professores acerca do uso das tecnologias em sala de aula para o ensino de Matemática: um olhar para a formação das pedagogas e as formas de utilização da tecnologia em seu fazer docente. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 16, n. 2, dez. 2018.

ALMEIDA, M. E. Tecnologias na educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro/SP, ano 21, n. 29, p. 99-129, 2008.

ALMEIDA, P. C. A.; BIAJONE, J. Saberes docentes e formação inicial de professores: implicações e desafios para as propostas de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 281-295, maio/ago. 2007.

_____. A formação de recursos humanos em informática educativa propicia a mudança de postura do professor?. In: VALENTE, J. A. (Org.). **O professor no ambiente Logo: formação e atuação**. Campinas: UNICAMP/ Nies, 1996.

ANDRADE, P. F. **A sala de aula de Matemática**: influências de um curso de formação continuada sobre o uso do GeoGebra articulado com atividades matemáticas. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

ARAÚJO, J. J. **O software GeoGebra numa proposta de formação continuada de professores de matemática do ensino fundamental**. 2017. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Departamento de Matemática, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, 2017.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. 3. reimpr. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTH, B. M. **O saber em construção**: para uma pedagogia da compreensão. Lisboa: Instituto Piaget, 1993.

BELL, J. **Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BERELSON, B. **Content analysis in communication research**. Glencoe: The Free Press, 1952.

BERTAUX, D. **Le récit de vie**. Paris: Editions Nathan, 1997.

BORBA, M. C. Coletivos seres-humanos-com-mídias e a produção matemática. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PSICOLOGIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Curitiba, 2001.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3. ed. 1 reimpr. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2007 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. **Humans- with- media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, v. 39, 2005.

BRASIL, **Medida provisória nº 934/2020, convertida na Lei Federal nº 14040, de 18 de agosto de 2020**. Estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020; e altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/Lei/L14040.htm. Acesso em 01 maio 2021.

CERUTTI, E.; GIRAFFA, L. M. M. **Uma nova juventude chegou à universidade: e agora, professor?** Curitiba: CRV, 2015.

CHISTÉ, P. S. Pesquisa – ação em mestrados profissionais: análise de pesquisa de um programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 3, p. 789-808, 2016.

CIVIERO, P.A.G. **Educação matemática crítica e as implicações sociais da ciência e da tecnologia no processo civilizatório contemporâneo**: embates para formação de professores de matemática. 2016. 346 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós – Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2016.

COLLINS, A. ; JOSEPH, D. ; BIE LACZYK, K. **Design Research: Theoretical and Methodological Issues**. Journal of the Learning Sciences. Elanston, p. 13-42. 2014.

CORRÊA, A. L. **O ensino de ciências e as tecnologias digitais**: competências para a mediação pedagógica. 2015. 175 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2015.

COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para matemática do professor dos anos iniciais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 505-522, 2016.

COSTA, L. N. M.; POLONI, M. Y. Percepções de concluintes de Pedagogia sobre a formação inicial do Professor para a Docência de Matemática. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 26, n. 44, p. 1289-1314, dez. 2019.

COSTA, N. M. L.; PRADO, M. E. B. B.; KFOURI, S. F. Tecnologia na formação continuada: uma experiência com tarefas investigativas para o ensino de Geometria. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 18, n. 2, p. 119-125, 2017.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 37/5, p. 1-9, 2005.

Disponível em: <<http://rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2014.

_____. **Formação de professores polivalentes**: uma análise dos conhecimentos para ensinar matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

DANTAS, S. C.; LINS, R. C. Reflexões sobre interação e colaboração a partir de um curso online. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 31, n. 57, p. 1-34, abr. 2017.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia. Rio de Janeiro: Editora 34, v. 1, 1995.

DINIZ, R. S. A matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Centro Universitário UNA, v. 2, n. 2, maio/ago. 2012.

EDDY, E. **Becoming a Teacher**: The passage to professional status. Nova York: Columbia University Teachers College Press, 1971.

FAUSTINO, A. C.; SANTINO, F. S.; LOPES, B. G. Cenários para investigação na formação inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. In: XIII SESEMAT – SEMINÁRIO SUL MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2019, Mato Grosso do Sul. **Anais...** Mato Grosso do Sul: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2019. p. 1-10.

FERREIRA, N. Autonomia, autoridade e confiança em tempo de novas TIC's: atitudes e práticas diferenciadas entre os alunos. **Sociologia, Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto**, v. XXVII, p. 111-141, 2014.

FILHO, L. S. T. **A formação matemática de futuros pedagogos-professores das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2012.

FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FIORENTINI, D; NACARATO, A. M; PINTO, R. A. **Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada**. Campinas, SP: UNICAMP, Quadrante, v. 8, 1999.

FIORENTINI, D.; SOUZA, A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Org.). **Cartografias do trabalho docente: professor (a) – pesquisador (a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998. cap. 11, p. 307-335.

FRANCO, M. A. R. S. **Pedagogia como ciência da educação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 34. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Porto, Portugal: Porto Editora, LDA, 1999.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre Pesquisa Qualitativa e Fenomenologia. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 1, n. 1, ago. 1997.

GATTI, B. A. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação**. Campinas: Autores Associados, 1997 (Coleção Formação de Professores).

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. **Textos FCC**, v. 29, p. 155, 2009.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 1998, tradução Francisco Pereira de Lima.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GUERRA, J. C. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso**. Cascais, Portugal: Principia Editora, 2008.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. 1. ed. São Paulo: Artmed, 2010.

_____. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9.ed. São Paulo: Cortez Editora, 2019.

JULIO, R. S.; SILVA, G. H. G. Compreendendo a formação matemática de futuros pedagogos por meio de narrativas. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 32, n. 62, p. 1012-1029, dez. 2018.

KENSKI, V.M. **Tecnologia e ensino presencial e a distância**. 8.ed. Campinas: Editora Papirus, 2003.

_____. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Editora Papirus, 2012.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, A. C. A.; OLIVEIRA, B. C. S. A.; OLIVEIRA, E. L.; AZARIAS, J. S. Os saberes docentes e as contribuições das pesquisas de Tardif para se repensar o trabalho docente, a pedagogia e o ensino. **Caderno de Educação**, ano 19, n. 48, v. 1, p. 09-23, 2014-2016.

LIMA, D. C.; COUTO, M. E. S.; SANTANA, E. R. S. Mobilização de saberes no processo formativo de professores dos anos iniciais. **Educação Matemática em Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 111-135, 2019.

LIMA, E. R.; SILVA, F. B. Pesquisa-ação na formação inicial de professores de matemática. **Revista Saberes Docentes**, Juína, MT, v. 2, n. 2, jul./dez. 2016.

LIMA, M. A. **Tecnologias no ensino de Matemática e na formação dos professores do município de Guarulhos (SP)**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirante-Anhanguera, São Paulo, 2013.

LOPES, A. C. C. B.; AZEVEDO, R. O. M. Tecnologia como mediação pedagógica na formação de professores reflexivos. **Revista ARETÉ**, Manaus, AM, v. 8, n. 17, p. 72-81, jul./dez. 2015.

LORTIE, D. C. **Schoolteacher**. Chicago: University of Chicago Press, 1975.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACÊDO, J.A.; SANTOS, A. C. F. Estudo de funções transcendentais usando o software GeoGebra. **Revista de Educação, Ciências e Matemática, UNIGRANRIO**, Rio de Janeiro, v.9, n.1, p 01-17, jan./abr. 2019.

MALTEMPI, M. V.; MENDES, R. O. Tecnologias Digitais na Sala de Aula: Por Que Não? In: ticEduca, 4., 2016, Lisboa. **Atas...** Lisboa: [s.n.], 2016. p. 86-96.

MASTROIANNI, M. T. M. R.; OLIVEIRA, G. P. A inserção da tecnologia nas aulas de matemática e seu processo avaliativo: um estudo preliminar sobre as percepções de professores polivalentes. **Revista Eletrônica de Educação Matemática – REVEMAT**, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 01-22, 2020.

MATTOS, F. R. F.; MORAES, T. G.; GUIMARÃES, L. C. Tecnologias de informação na comunicação de objetos matemáticos. In: JAHN, A. P.; ALLEVATO, N. S. G. **Tecnologias e educação matemática**: ensino, aprendizagem e formação de professores. Recife: SEBEM, 2010.

MEGID, M. A. B. A.; PEREIRA, C. L. O lugar da formação de professores em Periódicos de Educação. **Amazônia, Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 18, p. 38-50, jan./jun. 2013.

MENDES, R. M. **A formação do professor que ensina matemática, as tecnologias de informação e comunicação e as comunidades de prática: uma relação possível**. 285 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP, 2013.

MERLI, R. F.; NOGUEIRA, C. M. I.; POWELL, A. B. **Mudanças na pesquisa em educação matemática por conta do Covid-19**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIAS. ENCONTRO DE EDUCADORES DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, At: Online. Agosto, 2020, p. 1-12.

MISHRA, P.; KOEHLER, M.J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n.6, p. 1017-1054, 2006.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: algumas contribuições de L. S. Shulman. **Educação**, v. 29, n. 2, p. 33-49, Santa Maria, RS, 2004.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Supervisão e Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1996.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos – novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus Editora, 2013.

MUÑOZ, R. **A experiência internacional com os impactos da Covid- 19 na educação**. 2020. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/rafael-munoz/2020/04/a-experiencia-internacional-com-os-impactos-da-covid-19-na-educacao.shtml>. Acesso em: 28 maio 2020.

OLIVEIRA, D. C. Análise de Conteúdo Temático-Categorial: uma proposta de sistematização. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 569-576, out./dez. 2008.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky: aprendizagem e desenvolvimento: um processo sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 2001.

PASSOS, C. L. B.; SOUZA, A. P. G. Dialogando sobre planejamento com o SuperLogo no Ensino de Matemática nos anos iniciais. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1023-1042, dez. 2015.

PENTEADO, M.G.; SKOVSMOSE, O. **Riscos trazem possibilidades**. In: Skovsmose, O. Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica. Campinas: Papirus Editora, 2008.

PLACCO, V. M. N. S.; SOUZA, V. L. T. (Org.). **Aprendizagem do professor adulto**. São Paulo: Loyola, 2006.

PIN, J. R. O.; FARIA, R. S. F.; GIMENES, S. S.; CAMPOS, C. R. P.; ROCHA, M. B. Utilização metodológica da pesquisa participante para divulgação científica: questões sobre corpo e saúde. **Revista Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 02, p. 144-159, jul./dez. 2016.

RODRIGUES, A. T. H.; DENES, A.; EMMEL, R. Reflexões da prática docente por meio da pesquisa-ação: a educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **REMAT**, Bento Gonçalves, RS, v. 4, n. 1, p. 88-101, ago. 2018.

RODRIGUES, R. V. **Geometria e ensino híbrido... você já ouviu falar?** Uma formação continuada de professores do Ensino Fundamental I. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

SANTOS, J. B.; VASCONCELOS, C. A. Formação continuada com tecnologias: metanálise a partir de dissertações e teses (2013-2017). **Educação Matemática em Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 361-382, 2019.

_____. Linguagem digital e interativa no ensino de Matemática: entre debates e reflexões. **Revista EDaPECI**, v. 18, n. 1, São Cristóvão, SE, 2018.

SANTOS, R. E. S. **Formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais**: contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na UFScar. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2013.

SBARDELLOTTO, F. R. **A educação a.C. e d.C.:** tudo vai ser diferente no ensino “depois da covid-19”. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2020/04/a-educacao-a-c-e-d-c-tudo-vai-ser-diferente-no-ensino-depois-da-covid-19-ck9mu743u001u015ni3k4dg6o.html>. Acesso em: 28 maio 2020.

SHULMAN, L. S. Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma. **Cadernos Cenpec**, v. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014.

SILVA, G. H. G.; LIMA, I.E.; GUTIERREZ, F. **Educação Matemática Crítica e a (in)justiça social**: Práticas pedagógicas e formação de professores. Campinas, Editora Mercado de Letras, 2021.

SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013.

SILVA, G. H. G.; POWELL, A. B. Microagressões no ensino superior nas vias da educação matemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, Colômbia, v. 9, n. 3, p. 44-76, 2016.

SILVA, N. **Educação matemática a partir de um projeto de extensão direcionado a pessoas idosas: contribuições para a formação inicial de professores de Matemática**. 2020. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2020.

SILVA, S. M. da; GOMES DA SILVA, G. H. A formação matemática de futuros pedagogos e pedagogas de um curso a distância. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 51, p. 1-20, 2021. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/6970/4170>. Acesso em: 18 maio 2021.

SILVA, W. A.; KALHIL, J. B. Tecnologias digitais no ensino de Ciências: reflexões e possibilidades na construção do conhecimento científico. **ReBECCEM**, Cascavel, PR, v. 2, n. 1, p. 77-91, abr. 2018.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, n. 14, p. 66-91, 2000.

_____. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus Editora, 2017.

_____. Inclusões, encontros e cenários. **Educação Matemática em Revista**. Brasília, v. 24, n. 64, p. 16-32, set./dez. 2019.

_____. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus Editora, 2014.

SOARES, L. H. **Aprendizagem significativa na Educação Matemática**: uma proposta para a aprendizagem de geometria básica. 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SOUTO, D. L. P. **Refletindo sobre o papel do software GeoGebra na produção de conhecimentos matemáticos construídos por um coletivo pensante formado por humanos e mídias**. 1ª Conferência Latino-Americana de GeoGebra. ISSN 2237.9657, p. 22-36, 2012.

_____. **Transformações Expansivas em um curso de Educação Matemática a Distância Online**. 2013. 279 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP, 2013.

SOUZA, B. L. **Tecnologias digitais na educação básica**: um retrato de aspectos evidenciados por professores de matemática em formação continuada. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP, 2016.

SOUZA, C. T. **O ensino de matemática nos anos iniciais em tempos de cibercultura**: refletindo acerca da formação do pedagogo. Dissertação (Mestrado) –

Programa de Pós-Graduação em Educação de Humanidades, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Edição Digital. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2010.

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

TEIXEIRA, A. S. M.; MUSSATO, S. Contribuições do software Geogebra nas aulas com sólidos geométricos de faces planas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista REAMEC**, Cuiabá, MT, v. 8, n. 3, p. 449-466, set./dez. 2020.

ZAMPIERI, M. T.; JAVARONI, S. L. A constituição de ambientes colaborativos de aprendizagem em ação de formação continuada: abordagem experimental com GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 32, n. 61, p. 375-397, ago. 2018.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa – **Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software Geogebra para professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. No caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

TÍTULO DA PESQUISA: Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software Geogebra para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Juliana Pereira Zorzin Silva.

ENDEREÇO: Universidade Federal de Alfenas. Instituto de Ciências Exatas. Departamento de Matemática. Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, Alfenas-MG.

TELEFONE: (35) 99902-1217.

PESQUISADOR PARTICIPANTE: Prof. Dr. Guilherme Henrique Gomes da Silva.

OBJETIVOS: Compreender a forma como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental se apropriam da utilização do *software* Geogebra e como desenvolvem o trabalho com os alunos.

JUSTIFICATIVA: É importante desenvolver esta pesquisa, pois ela poderá colaborar com a implementação de atividades utilizando as tecnologias digitais (no caso específico, o *software* GeoGebra), através da criação de cenários de investigação, sendo uma importante ferramenta para práticas formativas dentro das escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO: Esta pesquisa será realizada com professores dos anos iniciais de uma escola particular do Ensino Fundamental localizada no sul do Estado de Minas Gerais. Aceitando participar dessa investigação, você responderá a uma entrevista semiestruturada sobre suas concepções acerca da utilização de TD na sua prática profissional. A entrevista será aplicada pela

pesquisadora responsável na escola escolhida, e terá duração máxima de 2 horas. Caso você considere o tempo de aplicação da entrevista muito longo, dividiremos em dois momentos, da forma que você achar mais conveniente, de acordo com seu tempo e disponibilidade.

RISCOS E DESCONFORTOS E MEDIDAS: Não há riscos previsíveis à sua saúde. Sua participação não o(a) expõe a situações constrangedoras. Caso você fique cansado(a) pelas perguntas, é possível interromper a entrevista a qualquer momento e remarcar, caso seja de seu interesse, com a pesquisadora, para outra data em que você esteja se sentindo melhor.

BENEFÍCIOS: Você terá a oportunidade de conversar com a pesquisadora sobre suas experiências em sala de aula, contribuindo para uma melhor compreensão da apropriação do uso de ferramentas tecnológicas em atividades teórico-práticas.

CUSTO/REEMBOLSO PARA O PARTICIPANTE: Não haverá nenhum gasto com sua participação. A entrevista será totalmente gratuita, não recebendo nenhuma cobrança com o que será realizado. Você também não receberá nenhum pagamento com a sua participação. Você pode retirar seu consentimento, a qualquer momento, sem qualquer prejuízo da continuidade de sua participação na entrevista.

CONFIDENCIALIDADE DA PESQUISA: Suas respostas serão anotadas no caderno de pesquisa. Elas serão mantidas em sigilo, com acesso somente pelos pesquisadores envolvidos na pesquisa. Elas serão guardadas por cinco anos em local seguro e, depois, serão descartadas de maneira sigilosa. Os seus dados de identificação pessoal não serão divulgados.

Assinatura do Pesquisador Responsável: _____

Eu, _____,
declaro que li as informações contidas neste documento, fui devidamente informado(a) pela pesquisadora Juliana Pereira Zorzin Silva sobre os procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, custo/reembolso dos participantes, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa.

Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento. Declaro ainda que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento.

Poderei consultar a pesquisadora responsável (acima identificada) ou o CEPUNIFAL-MG, com endereço na Universidade Federal de Alfenas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700, Centro, CEP 37130-000, fone: (35) 3299-1318, no e-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br, sempre que entender necessário obter informações ou esclarecimentos sobre o projeto de pesquisa e minha participação no mesmo.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

Passos, _____ de outubro de 2019.

(Nome por extenso do participante)

(Assinatura)

(Nome por extenso do responsável)

(Assinatura)

ANEXO C - RESULTADO DA SONDAÇÃO COM OS PROFESSORES

Professor	Geometria plana	Conteúdo matemático com uso da TI
P1	Formas geométricas, figuras planas, Tangram	Uso da tecnologia em sala
P2	Área, perímetro, linhas e características dos polígonos	Frações e situações problemas
P3	Formas geométricas	Sólidos geométricos
P4	Propriedades dos triângulos, paralelas e perpendiculares, área e perímetro, geoplano, figuras planas e polígonos	Probabilidade, porcentagem e frações (equivalência)
P5	Formas geométricas e geoplano	Poliedros e não poliedros
P6	Formas geométricas, geoplano	Tabuada, cálculos e operações, sólidos geométricos
P7	Formas geométricas	Contagem (adição e subtração)
P8	Formas geométricas, figuras planas e Tangram	Operações e situações-problema
P9	Formas geométricas, linhas abertas e fechadas	Sólidos geométricos (poliedros e não poliedros)

ANEXO D - TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alfenas –
CEP/UNIFAL

A/c. Coordenador do CEP/UNIFAL

Eu, Catarina Salviano da Cunha, responsável pelo Colégio Imaculada Conceição (Associação Educativa e Assistencial Madre Carmen Sallés), estou ciente, de acordo e autorizo a execução da pesquisa intitulada **Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software Geogebra para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**, coordenada pela pesquisadora **Juliana Pereira Zorzin Silva**, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação – **Mestrado Acadêmico da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)**.

Declaro conhecer e cumprir a Resolução 466/2012 do CNS; afirmo o compromisso institucional de apoiar o desenvolvimento deste estudo; e sinalizo que esta instituição está ciente de suas responsabilidades, de seu compromisso no resguardo da segurança/bem-estar dos sujeitos da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tais condições.

Passos, 08 de julho de 2019.



Catarina Salviano da Cunha

Diretora Geral

ANEXO E - PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software Geogebra para professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Pesquisador: JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17354819.0.0000.5142

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS - UNIFAL-MG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.567.260

Apresentação do Projeto:

O projeto apresentado se refere a uma pesquisa de mestrado que foi submetida pela própria discente que se encontra como pesquisadora principal. A pesquisa envolve um estudo sobre uma proposta de formação continuada (de cunho extensionista) na área de matemática utilizando o software Geogebra para professores dos anos iniciais do ensino fundamental que serão os participantes da pesquisa. De acordo com a pesquisadora, a pesquisa contará com financiamento próprio e apresentou a descrição apenas de material de papelaria no valor de 100,00. Em relação a um possível conflito de interesses, não foram encontrados indícios. Segunda versão do projeto apresentada ao CEP.

Objetivo da Pesquisa:

Pendência resolvida: Os objetivos estão presentes no Formulário de Informações Básicas e também foram inseridos no projeto de pesquisa com a mesma redação.

Os objetivos estão claros e coerentes com a proposta do proposta sendo possível sua execução de acordo com os procedimentos metodológicos e o cronograma apresentado. Os objetivos são os seguintes:

Objetivo Primário:

Compreender a forma como professores dos anos iniciais de uma escola particular do Sul do

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



Continuação do Parecer: 3.567.260

Estado de Minas Gerais se apropriam do Geogebra em sua prática pedagógica em relação ao ensino de Matemática.

Objetivo Secundário:

Compreender os limites e potencialidades do uso do software Geogebra a partir da visão de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

- Benefícios: estão apresentados no projeto de pesquisa no item denominado "Relevância da Pesquisa" (p. 15) e também no formulário de informações básicas e estão descritos da seguinte forma:

"Cabe ressaltar que este trabalho pretende ampliar e conduzir novas formas de se pensar a Educação Matemática. Ele poderá colaborar com a implementação de atividades utilizando as tecnologias digitais (no caso específico o software GeoGebra) através da criação de cenários de investigação sendo uma importante ferramenta para práticas formativas dentro das escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental".

Assim, os benefícios oriundos da pesquisa podem justificar os possíveis riscos.

Pendências resolvidas em relação aos riscos da pesquisa:

- Os riscos estão presentes no formulário de informações básicas e também foram inseridos no projeto de pesquisa com a mesma redação, bem como no TCLE;
- A pesquisadora considerou as sugestões de inclusão de outros possíveis riscos, bem como, incluiu ações minimizadoras para cada um deles.

Riscos: Os riscos estão bem descritos e há previsão de ações minimizadoras. A redação dos riscos agora está descrita da seguinte forma:

"A pesquisa é classificada como risco mínimo não devendo causar desconfortos ou riscos a integridade física, psíquica ou moral dos participantes, porém a pesquisadora ficará atenta a qualquer manifestação dos participantes ao longo do estudo, preocupando-se com a identificação de sentimentos e percepções de constrangimento, frustrações e perseguições que mesmo não previstos como risco possam ser deflagrados pelos participantes, tomando as medidas necessárias. Para a entrevista, será utilizada a sala de apoio pedagógico do Colégio Imaculada

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



Continuação do Parecer: 3.567.260

Conceição, em Passos/MG, cujo espaço é amplo, arejado e iluminado, garantindo privacidade, conforto físico e bem estar ao participante. Caso haja cansaço por parte do participante, a entrevista poderá ser interrompida, remarcando em outro momento mais oportuno para ambos (entrevistador e participante). Se houver desconforto que cause algum risco psíquico ou moral, o participante será encaminhado para o setor de atendimento psicológico do Colégio Imaculada Conceição, para que seja feito o seu acompanhamento. Nesse caso, encerraremos a entrevista com esse participante. Mesmo sendo essa pesquisa classificada como de risco mínimo, a interrupção da pesquisa por parte dos participantes poderá ocorrer em qualquer momento. Assim como, no decorrer dos procedimentos metodológicos do estudo, caso ocorra algum fato constrangedor ou uma situação que venha comprometer a integridade dos participantes, a pesquisa será suspensa e reorganizada, buscando na teoria adotada, meios para sanar qualquer dano”.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- Referencial teórico: está atualizado e é suficiente a partir da utilização de autores que são referências no campo da formação de professores, especificamente voltados para a discussão acerca dos processos de aprendizagem profissional da docência tendo Shulman, Mizukami e Tardiff como principais interlocutores.

Pendências resolvidas quanto ao método:

- a pesquisadora trouxe um referencial metodológico considerando a sugestão de pesquisa participante substituindo o estudo de caso presente na versão anterior;
- também deixou claro o número de participantes da pesquisa que são 9;
- apresentou os critérios de exclusão dos participantes para a definição dos 3 participantes que participarão das entrevistas;
- detalhou a metodologia apresentando as etapas de forma mais clara.

- Método: a pesquisa é de natureza qualitativa e do tipo pesquisa participante, a partir da qual ocorre a formação de um espaço apropriado para os sujeitos refletirem criticamente sobre temas relacionados ao seu cotidiano. O método de produção de dados será a observação participante e o grupo saberá desde o início a identidade do pesquisador e os objetivos do estudo a ser realizado. Para tanto, será realizada uma atividade formativa extensionista de educação continuada com nove professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental do Colégio Imaculada Conceição, localizado no município de Passos-MG. Durante esta formação ministrada pela pesquisadora, os professores

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unfal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



Continuação do Parecer: 3.567.260

trabalarão com o software Geogebra e desenvolverão atividades teórico-práticas a partir de assuntos de Geometria Plana. Neste curso de formação será proposto como atividade final, que cada professor planeje e desenvolva uma intervenção didática sobre o conteúdo citado anteriormente a partir da utilização do software Geogebra. Por meio da técnica de observação participante se buscará conhecer a forma como os professores se apropriaram do software e como desenvolveram o trabalho com seus estudantes durante a intervenção. Posteriormente serão realizadas entrevistas semiestruturadas com três, destes nove docentes, que aceitarem o convite da pesquisadora. Não será utilizado nenhum critério específico para essa escolha, apenas a disposição do professor em conversar com a pesquisadora. As entrevistas serão gravadas em áudio e posteriormente transcritas, com autorização dos participantes. A análise dos dados por meio da análise de conteúdo categorial de Bardin mostra-se apropriada.

- Cronograma: é coerente com os objetivos apresentados e está adequado quanto ao tempo de tramitação do projeto no CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos obrigatórios ao projeto:

- a. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – presente e adequado (Pendências resolvidas: inseriu todos os procedimentos da pesquisa no termo e fez a revisão dos riscos)
- b. Termo de Assentimento (TA) – não se aplica
- c. Termo de Assentimento Esclarecido (TAE) – não se aplica
- d. Termo de Compromisso para Utilização de Dados e Prontuários (TCUD) – não se aplica
- e. Termo de Anuência Institucional (TAI) – presente e adequado
- f. Folha de rosto - presente e adequada
- g. Projeto de pesquisa completo e detalhado – presente e adequado (Pendências resolvidas: quanto aos objetivos, método e riscos).
- h. Outro (Roteiro das Entrevistas) – presente e adequado

Recomendações:

Não há.

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALFENAS



Continuação do Parecer: 3.567.260

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após discussão em reunião, o colegiado emite parecer

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMACOES BASICAS DO PROJETO_1394648.pdf	24/08/2019 23:02:31		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODEPESQUISA.doc	24/08/2019 23:01:03	JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	24/08/2019 23:00:32	JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada.pdf	13/07/2019 16:10:33	JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TAI.pdf	12/07/2019 18:42:15	JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA	Aceito
Outros	roteiroentrevista.docx	08/07/2019 21:22:39	JULIANA PEREIRA ZORZIN SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ALFENAS, 11 de Setembro de 2019

Assinado por:
Angel Mauricio Castro Gamero
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700

Bairro: centro

CEP: 37.130-001

UF: MG

Município: ALFENAS

Telefone: (35)3701-9153

Fax: (35)3701-9153

E-mail: comite.etica@unfal-mg.edu.br