



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

ÁREA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E SEUS
FUNDAMENTOS FILOSÓFICO-CIENTÍFICOS

**Tecnologias Digitais na Educação Básica: Um retrato de
aspectos evidenciados por professores de Matemática em
Formação Continuada**

Lahis Braga Souza

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS

**RIO CLARO
2016**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

LAHIS BRAGA SOUZA

**Tecnologias Digitais na Educação Básica: Um retrato de
aspectos evidenciados por professores de Matemática em
Formação Continuada**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
do Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Educação Matemática.

**Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Paula dos
Santos Malheiros**

**RIO CLARO
2016**

510.07 Braga, Lahis Souza
B813t Tecnologias digitais na educação básica: um retrato de
aspectos evidenciados por professores de matemática em
formação continuada / Lahis Souza Braga. - Rio Claro, 2016
141 f. : il., figs., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Ana Paula dos Santos Malheiros

1. Matemática - Estudo e ensino. 2. Anos finais do ensino
fundamental. 3. Formação de professores de Matemática. 4.
Geometria. I. Título.

LAHIS BRAGA SOUZA

**Tecnologias Digitais na Educação Básica: Um retrato de
aspectos evidenciados por professores de Matemática em
Formação Continuada**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
do Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Mestre em Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Ana Paula dos Santos Malheiros
Ibilce/UNESP/São José do Rio Preto

Prof^a Dr^a Sueli Liberatti Javaroni
FC/UNESP/Bauru (SP)

Prof^a Dr^a Marli Regina dos Santos
UFV/Viçosa (MG)

Rio Claro, SP, 16 de dezembro de 2016

RESULTADO: APROVADA

Dedico este trabalho a minha
mãe, Maria Inês, pela força e
apoio incondicional para seguir
em frente e alcançar meus
sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço...

A Deus pela força para superar obstáculos e por iluminar meus passos.

À minha família, por todo apoio e incentivo para alcançar meus sonhos.

À Professora Ana Paula dos Santos Malheiros por acima de tudo acreditar em mim e no meu trabalho, pela paciência, confiança, estímulo, incentivo, ensinamentos acadêmicos e pela competência com que orientou os meus passos. Agradeço também pelo carinho e pela amizade cultivada durante a realização do mestrado. Que esta perdure.

Às Professoras Marli Regina dos Santos e Sueli Liberatti Javaroni, por aceitarem fazer parte da banca e por suas valiosas sugestões e críticas que foram fundamentais para a concretização desse estudo.

Aos membros do Projeto “Mapeamento”, pelo apoio e contribuição durante a realização dessa pesquisa. Em especial Patrícia Fasseira, Anderson Pereira, Maria Teresa Zampieri, Tiago Chinellato, Rejane Faria, Sueli Javaroni, Patrícia Peralta, Marcela Silva, Sandro Silva, Maria Francisca Cunha, Carina Hiramatsu, e aos Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico da Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto, Marcio Noronha e Luís Paulo Pinto, que auxiliaram e contribuíram para realização dessa pesquisa.

Aos professores vinculados a Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto que aceitaram fazer parte dessa pesquisa.

Aos amigos de Rio Claro, em especial, Egídio Martins, Clenia Tolentino, Luelmy Martins, Carla Vital, Anderson Pereira, Sandro Silva, Eucinete Ferreira, Aisha Silva e Simone Sader, pela amizade, apoio, carinho, conversas e momentos maravilhosos compartilhados em Rio Claro.

Aos amigos do GPIMEM, agradeço pelas reflexões, críticas, produtivas discussões, sugestões, pelos saberes compartilhados e pelas contribuições em leituras dos meus trabalhos.

À Ana Paula Partezani pelas palavras de apoio e incentivo que foram fundamentais para a realização e conclusão desse trabalho.

Às Professoras Silvana Santos e Marli Santos por incentivarem e encorajarem a continuar meus estudos, e pelo apoio e amizade incondicional.

À Amiga Ariany Sampaio pela paciência, apoio, amizade e incentivo em todos os momentos.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, pelos momentos de aprendizagem e amizade cultivada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e ao Conselho Nacional de Pesquisa Científico e Tecnológico (CNPq) que financiaram esta pesquisa em momentos distintos.

Foram muitas pessoas que passaram pela minha vida durante o mestrado, e que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização. A todas elas, muito obrigada!

AGÊNCIAS DE FOMENTO

Esta pesquisa foi financiada por duas agências de fomento:

Inicialmente financiada por bolsa em março de 2015 pelo Conselho Nacional de Pesquisa Científico e Tecnológico (CNPq). Posteriormente, de abril de 2015 a dezembro de 2016, por bolsa Demanda Social da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Além disso, esta pesquisa é vinculada ao Projeto "Mapeamento do uso de tecnologias da informação nas aulas de Matemática no Estado de São Paulo" (doravante "Mapeamento"), aprovado sob nº 16429 no Edital 049/2012/CAPES/OBEDUC/INEP, e deste modo o presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa do Observatório da Educação (OBEDUC), da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltado para a formação de recursos humanos,

A essas agências meus agradecimentos pela oportunidade de dedicação exclusiva durante a realização do mestrado.

RESUMO

Fundamentada na metodologia qualitativa, a presente pesquisa investigou as concepções dos professores de Matemática da Educação Básica em relação às Tecnologias Digitais, nos anos finais do Ensino Fundamental. Esta tem como pergunta diretriz *"O que enunciaram e apresentaram os professores participantes de um curso de formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais em aulas de Educação Básica?"*. Os sujeitos da pesquisa foram professores da rede pública estadual pertencente à Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto, que participaram de um curso de formação continuada voltado para uso de tecnologias no ensino de Geometria. Os resultados apresentados mostram que os professores veem como importante o uso das Tecnologias Digitais durante suas aulas de Geometria, principalmente devido às potencialidades que os softwares de Geometria Dinâmica proporcionam, como a visualização, investigação e experimentação. No entanto destaca-se a necessidade de uma formação específica para o uso das tecnologias, principalmente direcionada para a elaboração das atividades e aponta alguns fatores que podem influenciar na maneira como o professor concebe e utiliza as tecnologias em suas aulas, tais como, a falta de apoio da gestão escolar, a insegurança gerada devido a falta de formação e a falta da infraestrutura das salas de informática.

Palavras-Chave: Anos finais do Ensino Fundamental. Educação Básica. Educação Matemática. Formação de Professores de Matemática. Geometria.

ABSTRACT

Grounded in the qualitative methodology approach, this study investigated the conceptions of Basic Education Mathematics teachers regarding to Digital Technologies (DT), in Middle School. This research has as leading question “*What did the teachers participating in an in-service teacher training course enunciate and present about the use of Digital Technologies in Basic Education classes?*”. The investigation subjects were state public school teachers belonging to the Board of Teaching of São José do Rio Preto, who participated in an in-service teacher training course focused on the use of technologies in Geometry teaching. The presented results show that the teachers see as important the use of Digital Technologies in his Geometry classes, mainly because of the potentialities that the Dynamic Geometry softwares provides, as visualization, investigation and experimentation. However, it stands out the necessity of a specific training to the use of technologies, specially directed at the elaboration of tasks and it suggests some factors that can influence on the way that the teacher conceives and employs the technologies in his classes, such as, the lack of support of the school management, the insecurity caused by the lack of training, and, the lack of infrastructure in the computer labs.

Keywords: Middle School. Basic Education. Mathematics Education. Mathematics Teachers Training. Geometry.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior

DE - Diretoria de Ensino

EDUCOM - Computadores na Educação

FDE - Fundação para o Desenvolvimento da Educação

FORMAR - Projeto Nacional de Formação de Recursos Humanos em Informática na Educação

FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação

FUNDEF - Fundo de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental e da Valorização do Magistério

GATE - Grupo de Atenção às Tecnologias na Educação

GPIMEM - Grupo de Pesquisa em Informática e Outras Mídias em Educação Matemática

IC - Iniciação Científica

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

LIM - Laboratório de Informática Multiusuário

MEC - Ministério da Educação

OBEDUC - Programa Observatório da Educação

OT - Orientações Técnicas

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNP - Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico

PROINFE - Programa Nacional de Informática na Educação

PROINFO - Programa Nacional de Tecnologia Educacional

RFP - Referências para Formação de Professores

TI - Tecnologias da Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

TD - Tecnologias Digitais.

UFV - Universidade Federal de Viçosa

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Laboratório de Informática Multiusuários – LIM	55
Figura 2: Encontro presencial.....	60
Figura 3: Atividade elaborada pela Professora Andressa (AO)	69
Figura 4: Atividade elaborada pela Professora Bárbara (AO)	70
Figura 5: Atividade elaborada pela Professora Maria (AO)	71
Figura 6: Atividade Professora Elisabeth (AO)	73
Figura 7: Atividade elaborada pela Professora Lilian (AO).....	74
Figura 8: Atividade elaborada pela Professora Gabriela (AO).....	75
Figura 9: Atividade elaborada pela Professora Gabriela (AO).....	76
Figura 10: Resposta do Professor Otávio (QI)	78
Figura 11: Resposta da Professora Bruna (QI)	78
Figura 12: Resposta da Professora Bruna (RE)	87
Figura 13: Resposta da Professora Manuela (QI)	88
Figura 14: Aula Observada (AO)	93
Figura 15 : Resposta da Professora Bruna (QI)	93
Figura 16: Resposta da Professora Manuela (QI)	93
Figura 17: Aula Observada (AO)	95
Figura 18: Computadores do Acesso Escola	97
Figura 19: Serviços realizados pelo Programa.....	98
Figura 20: Resposta da Professora Carla (RE)	103
Figura 21: Resposta da Professora Manuela (RE).....	103
Figura 22: Resposta do Professor Otávio (RE)	104

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Aulas Observadas	61
Tabela 2: Aulas Observadas	68

SUMÁRIO

1. SITUANDO A INVESTIGAÇÃO.....	15
1.1. A trajetória que impulsionou a pesquisa	15
1.2. Relevância da pesquisa	20
1.3. Mas por que Geometria?	24
1.4. Objetivo e pergunta diretriz	28
1.5. Organização da Dissertação.....	29
2. TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO	31
2.1. Tecnologias: das fases na Educação Matemática às iniciativas governamentais	31
2.2. Tecnologias Digitais na sala de aula e no ensino de Geometria.....	34
3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A GESTÃO ESCOLAR NO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS	40
3.1. Formação continuada e as iniciativas governamentais.....	40
3.2. Formação continuada para o uso das Tecnologias Digitais.....	42
3.3. O papel da gestão para uso das TD	46
4. O CAMINHAR DA PESQUISA	50
4.1. A pesquisa qualitativa	50
4.2. Elaborando o contexto para a produção de dados	53
4.2.1. Preparação de um curso de formação continuada	53
4.2.2. Elaboração das atividades para o curso.....	57
4.3. O contexto da pesquisa	59
4.4. Procedimentos e instrumentos da produção dos dados	62
4.5. Organização e análise dos dados.....	64
5. UM OLHAR PARA O ENUNCIADO E APRESENTADO PELOS PROFESSORES SOBRE AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	67
5.1 Tecnologias Digitais nas aulas de Geometria	68
5.1.1. As aulas observadas	68

5.1.2. Potencialidades das Tecnologias Digitais de acordo com os Professores	77
5.1.3. Os alunos em aulas com Tecnologias Digitais	82
5.2. Alternativas utilizadas pelos professores para uso das TD e o papel da gestão escolar.....	87
5.3. Obstáculos enfrentados para a utilização das Tecnologias Digitais	92
5.3.1. A infraestrutura das escolas	92
5.3.2. A (in)segurança dos professores.....	100
5.3.3. A elaboração de atividade com auxílio das TD pelos professores ..	102
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	107
6.1. Sintetizando a investigação	107
6.2. Uma reflexão sobre a investigação.....	109
6.3. Para outras investigações.....	114
REFERÊNCIAS.....	116
APÊNDICE A.....	130
APÊNDICE B.....	132
APÊNDICE C	135
APÊNDICE D	138
APÊNDICE E.....	140

1. SITUANDO A INVESTIGAÇÃO

Início¹ esta dissertação relatando momentos de minha trajetória acadêmica e descrevo brevemente a minha carreira como professora da Educação Básica, fatos que contribuíram para o surgimento do projeto que antecedeu a realização da pesquisa. Em seguida, apresento também a relevância desta investigação e destaco sobre o ensino de Geometria na Educação Básica, bem como o objetivo e a pergunta que nortearam esta pesquisa e, por fim, descrevo a estrutura da dissertação, expondo o que será tratado em cada capítulo.

1.1. A trajetória que impulsionou a pesquisa

Esta pesquisa disserta sobre as perspectivas dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental em relação às Tecnologias Digitais (TD)², com ênfase no uso para o ensino de Geometria. Tal tema justifica-se em minha trajetória acadêmica, visto que minhas vivências relacionadas à Educação Matemática tiveram início no segundo ano do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Viçosa (UFV). Ao começar a participar de projetos de extensão vinculados à UFV em escolas de Educação Básica da cidade de Viçosa/MG, constatei um constante uso automático de fórmulas pelos alunos em aulas voltadas, principalmente, para o ensino de Geometria.

Ainda na UFV, o interesse pelo estudo de Geometria se evidenciou quando participei de projetos de extensão voltados para o seu ensino, para o uso das tecnologias e para a formação continuada de professores. Em tal ocasião, fui voluntária em alguns projetos, entre eles o “Construções e recreações geométricas”. Na primeira etapa desse projeto, os alunos bolsistas elaboraram atividades para o ensino de Geometria com auxílio de materiais manipulativos, como, por exemplo, caleidoscópios. Comecei, então, a participar deste na segunda etapa, como

¹ A utilização do verbo na primeira pessoa do singular visa destacar minhas reflexões, vivências e/ou conclusões.

² Utilizarei os termos “tecnologias” e “Tecnologias Digitais” como sinônimos para evitar repetições. Ademais, entendo que a utilização do termo “Tecnologias Digitais”, assim como Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), abrange várias tecnologias, entre elas temos, por exemplo, os softwares como o GeoGebra, o uso de vídeos, applets, objetos virtuais de aprendizagem, celulares, tablets e laptops.

voluntária, desenvolvendo as atividades elaboradas pelos alunos bolsistas em salas de aula de professores da rede pública de Viçosa.

Outro projeto do qual participei foi o “Aprendendo Geometria com o Logo”. Em tal ocasião, sendo voluntária e em parceria com outros voluntários, elaborei uma apostila sobre o software SuperLogo³, que continha atividades que abordavam conteúdos de Geometria. Esta serviu de instrumento nos minicursos que realizávamos para alunos de graduação em Matemática e em Pedagogia na UFV.

Atuei também como bolsista em um projeto que teve por objetivo a formação continuada do professor da Educação Básica de Viçosa/MG e a formação dos graduandos do curso de Licenciatura em Matemática para inclusão digital por meio de recursos computacionais e softwares matemáticos (SANTOS; BRAGA, 2013). Esse projeto foi intitulado “Professor informatizado: uma inclusão digital” e vinculado a um projeto de maior envergadura denominado “Matemática em ação: educação continuada para professores e melhoria na formação de alunos”. No referido projeto, realizei, em parceria com voluntários, um levantamento da estrutura da sala de informática das escolas da rede pública de Viçosa, além de pesquisas por softwares que poderiam ser utilizados para o ensino de Geometria. Além disso, elaboramos e aplicamos um questionário junto aos professores dessas escolas a fim de identificar os conhecimentos desses profissionais sobre o uso do computador e de softwares voltados para o ensino da Matemática. Ademais, identificamos a visão dos professores sobre o ensino de Matemática com auxílio das tecnologias, bem como os conteúdos de interesse desses profissionais para que pudessem utilizar as TD em sua prática (SANTOS; BRAGA, 2013).

Após essas etapas, nos dedicamos a explorar o software GeoGebra⁴ e a elaborar um material que explicasse sobre cada ferramenta da versão desse software no período do projeto. Elaboramos também algumas atividades para exploração do software e outras voltadas ao ensino de Geometria, sendo essas atividades utilizadas, posteriormente, em um curso de formação continuada oferecido para professores dos anos finais do Ensino Fundamental da rede pública

³ Software utilizado a partir de uma linguagem de programação que permite ao usuário se comunicar com o computador e ver na tela os comandos digitados. Este está disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/?q=content/download-super-logo-3>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

⁴ Software de Geometria Dinâmica gratuito para auxiliar no ensino de Matemática em todos os níveis, pois combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema. Este software está disponível em: <www.geogebra.org>. Acesso em: 13 de janeiro de 2016.

da cidade de Viçosa. Este foi o foco de estudos de uma pesquisa registrada na UFV e intitulada "Possibilidades de ensino de Geometria por meio de tecnologias da informação e comunicação", que tinha por objetivo investigar como as tecnologias atuam no processo de ensino de Geometria a partir da experiência com professores que ensinam Matemática, tanto dos anos iniciais quanto dos anos finais do Ensino Fundamental (MARTINS et al., 2012; SANTOS; BRAGA, 2013).

Além da participação nesses projetos, outro fator que motivou o desenvolvimento desta pesquisa foi a minha atuação como professora durante o período da graduação e após a formatura. Durante esse período, trabalhei em uma escola na cidade de Viçosa, na qual lecionei para turmas dos anos finais do Ensino Fundamental.

Essa atuação possibilitou-me perceber muitas das dificuldades que nós, professores, vivenciamos na sala de aula ao lecionar conteúdos de Geometria, visando auxiliar no desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Uma dessas dificuldades estava relacionada à escassez de recursos tecnológicos, como computadores, uma vez que os poucos aparelhos presentes na sala de informática da escola eram antigos. Além disso, a escola não apresentava um técnico responsável pela sala, com isso os computadores não recebiam a manutenção devida, resultando em aparelhos sem funcionamento ou com constantes problemas, que inviabilizavam o seu uso para aulas. Em meu entendimento, a presença de recursos tecnológicos adequados poderia permitir que os alunos visualizassem mais adequadamente e compreendesse alguns conteúdos com os softwares de Geometria Dinâmica, como Superlogo e GeoGebra, dos quais tomei conhecimento nos projetos de extensão supracitados.

Ademais, ser integrante desde 2012 do “Grupo de Atenção às Tecnologias na Educação” (GATE)⁵ também possibilitou aproximar-me do que é fazer pesquisas qualitativas em Educação Matemática e conhecer um pouco mais a área, principalmente em relação ao uso das TD em aulas de Matemática. Possibilitou-me

⁵ Coordenado pela Prof^a. Dr^a. Silvana Claudia dos Santos, vinculado ao Departamento de Educação (DPE) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), inicialmente denominava-se Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação (Edumatic). Diante da diversidade de pesquisas do grupo, passou a ser denominado GATE, assim como consta nos registros do CNPq. Mais informações em: <<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/9583657509714030>> e <<https://www.facebook.com/gateufv>>. Acesso em: 3 de janeiro de 2016.

também refletir sobre a realidade escolar e sobre o ensino de Matemática e estudar meios e estratégias de atuação que pudessem colaborar com a prática docente.

Foram, portanto, a participação nesses projetos e no grupo de pesquisa, bem como a atuação como professora da Educação Básica que despertaram o interesse em continuar investigando o uso das TD no ensino de Geometria. Nesse contexto, estes assuntos tornaram-se tema desta investigação após ser aprovada no Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual Paulista, em Rio Claro/SP, no qual o projeto de pesquisa foi delineado. Para isso, foi de suma importância a participação no Grupo de Pesquisa em Informática e Outras Mídias em Educação Matemática (GPIMEM), do qual me tornei membro ao ingressar no mestrado, uma vez que contei com apoio, ideias e reflexões advindas das discussões realizadas nesse grupo para remodelar e finalizar meu projeto de pesquisa. Além disso, outros rumos foram tomados, como a inserção no âmbito das atividades de um projeto de maior envergadura denominado "Mapeamento do uso de tecnologias da informação nas aulas de Matemática no Estado de São Paulo" (doravante "Mapeamento"), aprovado sob nº 16429 no Edital 049/2012/CAPES/OBEDUC/INEP e financiado pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (Capes), entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos. O referido projeto é coordenado pela docente Professora Doutora Sueli Liberatti Javaroni e vinculado ao Programa Observatório da Educação (Obeduc).

O projeto "Mapeamento" tem por objetivo fazer um estudo acerca das tecnologias presentes nas aulas de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, e também sobre o uso que se faz do computador nas aulas de Matemática. Desse modo, o projeto abrange as escolas que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental de seis Diretorias de Ensino (DE) do Estado de São Paulo: a DE de Bauru, a DE de Guaratinguetá, a DE de Limeira, a DE de Presidente Prudente, a DE de Registro e a DE de São José do Rio Preto.

Vale ressaltar que as seis DE têm, sob jurisdição, um total de 75 cidades no Estado de São Paulo (APÊNDICE A). Tais DE foram escolhidas devido ao fato de cada uma delas pertencer a uma cidade que possui câmpus da Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita Filho" (Unesp), sendo eles os *campi* de Bauru, Guaratinguetá, Presidente Prudente, Registro, Rio Claro e São José do Rio Preto. O projeto conta com a colaboração dos Professores Coordenadores do Núcleo

Pedagógico (PCNP)⁶ de cada DE e possui docentes da Unesp que são colaboradores do projeto, bem como discentes sob orientação desses que desenvolvem pesquisas em nível de Iniciação Científica, de Mestrado e de Doutorado. A título de exemplo, temos as pesquisas já finalizadas de Chinelatto (2014), Oliveira (2014) e Peralta (2015), que foram realizadas, respectivamente, na DE de Limeira, na DE de Bauru e na DE de São José do Rio Preto.

Nesse mapeamento, na DE de São José do Rio Preto, a pesquisa de Peralta (2015) identificou que, nas aulas de Matemática da Educação Básica, poucos professores utilizam as TD, destacando como um dos empecilhos a falta de infraestrutura dos laboratórios de informática da escola. Além disso, em 2014, os PCNP, colaboradores do projeto “Mapeamento” em São José do Rio Preto, ao subsidiarem Orientações Técnicas (OT)⁷ sobre o software GeoGebra e suas possibilidades no ensino de Matemática a todos os professores vinculados a essa DE, identificaram as necessidades e dificuldades dos professores para o uso pedagógico das TD. Com base nisso, foi oferecido aos professores vinculados à DE em questão um curso de formação universitária, denominado “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II”, no âmbito das ações do projeto “Mapeamento”, cenário para produção dos dados desta pesquisa, com o propósito de incentivar o uso das TD em sala, bem como fomentar o debate sobre o tema que foi contexto para esta pesquisa, sendo apresentada a seguir a relevância para a sua realização.

⁶ Cada Diretoria de Ensino possui um núcleo pedagógico composto por até 16 Professores Coordenadores, no entanto pode ser aumentado este número de acordo com a quantidade de unidade escolar pertencente a Diretoria de Ensino. Os professores coordenadores possuem diversas atribuições. Entre essas as de realizar ações que visem a formação para os professores vinculado a Diretoria de Ensino tendo em vista à implementação do currículo e também de colaborar na construção e no desenvolvimento de situações e aprendizagem. Outras atribuições dos PCNP podem ser consultadas na Resolução SE 75, de 30-12-2014. Disponível em http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/75_14.HTM?Time=26/12/2016%2017:33:30 Acesso 10 de dezembro de 2016.

⁷ As Orientações Técnicas são realizadas pelos Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico e de acordo com Artigo 1º, da Resolução SE-68, de 19-6-2012, “visam, precipuamente, a acompanhar as unidades escolares no desenvolvimento das atividades implementadoras do currículo, avaliando seu andamento e orientando os docentes de modo a assegurar o cumprimento das metas estabelecidas pela unidade escolar em sua proposta pedagógica” (SÃO PAULO, 2012, p. 1).

1.2. Relevância da pesquisa

Devido às minhas inquietações iniciais e ao interesse em investigar sobre o ensino de Geometria com as TD, por acreditar na potencialidade das tecnologias para o ensino e, também, por ter a oportunidade de desenvolver esta pesquisa na DE de São José do Rio Preto, em um curso de formação continuada, em colaboração com o projeto “Mapeamento”, procurei na literatura estudos que discutissem sobre o tema.

Nesta busca, notei que havia estudos com foco em analisar os livros didáticos em relação ao ensino de Geometria, como, por exemplo, a pesquisa de Martins (2012), que procurou compreender, em dez títulos do 6º ao 9º anos aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, a abordagem de provas e demonstrações dos conteúdos de Geometria presentes. Tendo como procedimento a análise de conteúdo, a pesquisa aponta como resultados que, nos livros analisados, os autores combinam provas pragmáticas e intelectuais para comprovar as propriedades e os teoremas apresentados. Entretanto, a autora destaca que, na maioria dos livros analisados, não há atividades investigativas para o ensino de Geometria.

Encontrei também pesquisas voltadas para uso de softwares nas aulas de Matemática, buscando investigar diversos focos. Entre esses trabalhos observei, por exemplo, o de Zulatto (2002), que investigou o perfil do professor que utiliza os softwares de Geometria Dinâmica e quais são as suas perspectivas em relação às potencialidades destes. Para alcançar seu objetivo, a autora entrevistou quinze professores dos ensinos fundamental e médio, considerando aspectos de sua formação, tanto inicial como continuada, e buscou conhecer a visão deles sobre o potencial dos softwares, em especial para demonstrações em Geometria. A autora concluiu que a formação continuada do professor é fundamental para que este se sinta preparado e seguro para utilizar as tecnologias em suas aulas. Com relação às potencialidades, a autora ressaltou as demonstrações geométricas e as atividades investigativas que podem ser realizadas com os softwares de Geometria Dinâmica, a visualização, a exploração de propriedades e o dinamismo do arrastar⁸ que os

⁸ Para a autora, o recurso “arrastar” dos softwares possibilita a simulação de diferentes casos do conteúdo trabalhado, “como se o aluno estivesse verificando ‘todos’ os casos possíveis de uma mesma família de configuração” (ZULATTO, 2002, p. 21).

softwares permitem, e destaca que, para os professores sujeitos de sua pesquisa, o uso das tecnologias motiva seus alunos, despertando o interesse destes.

Outra pesquisa analisada foi a de Procópio (2011), que verificou as situações de aprendizagem de Geometria presentes no Material Didático do Estado de São Paulo, disponibilizado nas escolas estaduais paulistas, e apresentou uma proposta para articular essas situações de aprendizagem com o software GeoGebra, buscando seguir as indicações do Currículo de Matemática da rede estadual de São Paulo para desenvolver os temas de Geometria e, principalmente, mostrar a aplicabilidade do GeoGebra. Ademais, o autor evidenciou que o uso da tecnologia como do software de Geometria Dinâmica “favorece a articulação das Situações de Aprendizagem presentes no Caderno do Professor de Matemática do Estado de São Paulo (2009), de forma simples e significativa” (PROCÓPIO, 2011, p. 175).

Uma terceira pesquisa encontrada surgiu da dificuldade de identificar e explorar as propriedades de figuras geométricas em material impresso (SILVA, 2011). A pesquisa investigou o uso do software “Régua e Compasso”⁹ como recurso para o ensino de Geometria. Para isso, o autor realizou a sua investigação com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e com professores de Matemática de escolas públicas. O autor destacou que, com o uso dos softwares, os alunos se tornaram mais participativos ao serem desafiados a conjecturar e validar hipóteses. Além disso, destacou que os professores participantes da pesquisa se sentem instruídos para utilizarem as tecnologias, mas que as escolas não estão preparadas para os avanços tecnológicos.

Junto dessas, busquei também pesquisas voltadas para a formação continuada de professores de Matemática visto que, após a conclusão da formação inicial e com os constantes avanços tecnológicos, são esses momentos que possibilitam que os professores se mantenham inteirados sobre o ensino com auxílio das TD. Encontrei, então, pesquisas com diferentes focos de investigação. Entre elas, a pesquisa de Richit (2010), que se inseriu na discussão e reflexão sobre a formação continuada de professores, ao mesmo tempo em que enfatizou a formação para uso pedagógico das tecnologias na prática docente. A autora teve como

⁹ Software de Geometria Dinâmica, desenvolvido pelo Professor René Grothmann, da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha. O software permite construções geométricas por meio de recursos que assemelha as construções com a régua e o compasso. Disponível em: <<http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>>. Acesso em: 16 de maio de 2016.

objetivo analisar a apropriação de conhecimentos pedagógicos-tecnológicos em Matemática por professores que lecionam Matemática na Educação Básica. Richit (2010) compreende o termo “apropriação” como “um processo dialético em que o sujeito se relaciona com os outros e com a realidade, atribuindo significado às suas experiências nessa realidade e produzindo conhecimento a partir dessas significações” (RICHIT, 2010, p. 124). Em sua pesquisa, considerou os processos que perpassam essa apropriação, a maneira como as políticas públicas impactam no desenvolvimento profissional docente e também os ecos de uma experiência vivida na prática cotidiana e na cultura desses profissionais.

Em suas conclusões, a autora destaca que, a partir da manifestação insatisfatória dos profissionais da Educação, foram criadas políticas educacionais e projetos de capacitação, porém destaca que há controvérsias entre as propostas de formação continuada de professores e as práticas empreendidas, ressaltando que as ações são instrucionais, que não visam promover discussões e reflexões sobre a prática docente. Richit (2010) também evidenciou que concepções dos professores sobre ensino, experiência com tecnologia, Matemática e condições estruturais do ambiente de trabalho influenciam no processo de apropriação de conhecimentos pedagógicos-tecnológicos.

Outra pesquisa encontrada é a de Zulatto (2007), realizada em um curso de formação continuada à distância, durante o qual se fazia uso do software Geometricks¹⁰. Tal curso foi oferecido a professores de Matemática da rede de escolas da Fundação Bradesco, no qual se analisou como acontece a aprendizagem matemática em um ambiente on-line.

Como resultados, Zulatto (2007) ressalta “a natureza da aprendizagem matemática se revelou a partir de um conjunto de características específicas” (ZULATTO, 2007, p. 152). Do qual a autora destaca a coletividade que “engloba atores humanos e não humanos em um coletivo pensante de seres-humanos-com-mídias” (ZULATTO, 2007, p. 152), também ressalta a colaboração que sustenta a ação de “passar a caneta” em um ambiente on-line. Com essa ação, o participante permitia que outra pessoa que estivesse no ambiente on-line controlasse o software de seu computador e, com isso, pudesse contribuir para o desenvolvimento de uma

¹⁰ Software de Geometria Dinâmica desenvolvido por Viggo Sadolin, em Copenhagen, na Dinamarca. Este software está disponível em: <<http://www.3dvinci.net/geometricks>>. Acesso em: 15 de junho de 2016.

atividade. E por fim, outra característica destaca por Zulatto (2007) é a argumentativa, pois segundo a autora “uma vez que conjecturas e justificativas matemáticas se desenvolveram intensamente no decorrer do processo, contando para isso com as mídias presentes na interação ocorrida de forma constante e colaborativa” (ZULATTO, 2007, p. 152).

Para a autora, a aprendizagem matemática em ambiente on-line pode ser rica e contribuir para a formação de professores, uma vez que a maneira como o professor aprende em um processo coletivo, colaborativo e argumentativo condiciona o modo como ele desenvolve e percebe a Matemática em sua prática.

No contexto de formação continuada, outra pesquisa encontrada foi a de Campelo (2011), que buscou identificar e analisar, durante o processo de formação continuada, as percepções e reflexões dos professores de Matemática que atuam na Educação Básica. Essa teve como sujeitos de pesquisa vinte e nove professores da Educação Básica e seus resultados mostram que os professores refletiram sobre sua própria formação, reconhecendo suas fragilidades sobre conceitos matemáticos, em especial da Geometria, e que esse reconheciam as dificuldades no processo de ensino e de aprendizagem. A autora destacou ainda que as reflexões se voltaram para o reconhecimento das relações que são estabelecidas entre os saberes da universidade e os saberes da escola, mostrando que a formação continuada pode favorecer o desenvolvimento profissional.

Conjuntamente a essas pesquisas, o artigo de Richit (2014) ressalta que estudos em relação à formação continuada do professor para o uso das tecnologias são recentes. Salienta, ainda, que “pouco se avançou no que diz respeito à compreensão desse processo e das implicações desse às práticas pedagógicas escolares” (RICHIT, 2014, p. 13).

Ademais, estudos vinculados ao projeto “Mapeamento” (CHINELATTO, 2014; PERALTA, 2015) mostram que poucos professores utilizam as tecnologias em suas aulas de Matemática na Educação Básica, enquanto outros, que não fazem parte do Projeto, mostram os motivos do uso escasso dessas tecnologias, entre esses, Borba e Penteado (2012) ressaltam das normas excessivas impostas pela gestão escolar. Por outro lado, há também professores que afirmam utilizar as TD devido ao fato de acreditarem nas contribuições procedentes desses recursos para a aprendizagem e demonstram interesse em conhecer mais sobre softwares para o ensino.

Diante desse cenário apresentado, podemos perceber pesquisas com foco em analisar os livros didáticos em relação ao ensino de Geometria, outras voltadas para uso de softwares nas aulas de Matemática, buscando investigar diversos focos, como, por exemplo, a possibilidade do ensino de Geometria com o uso de software de Geometria Dinâmica, identificando o perfil do professor que o utilizou. E também pesquisas com foco na formação continuada de professores de Matemática, voltadas para a aprendizagem em um ambiente on-line de formação continuada ou para o processo de apropriação de conhecimentos pedagógicos-tecnológicos em Matemática. Além dessas, há os trabalhos que visam identificar e analisar as percepções e reflexões durante a formação continuada de professores da Educação Básica. Entretanto, não encontrei pesquisas que tratassem da concepção, o que enunciam e o que apresentam os professores da Educação Básica em relação ao uso das tecnologias, com ênfase para o ensino de Geometria. Por esse motivo, esta pesquisa aqui apresentada busca tal compreensão.

Na próxima seção, justifico a escolha por Geometria, com base no que os autores nos expõem a respeito da importância dessa área de estudo na Educação Básica.

1.3. Mas por que Geometria?

Como retratado na primeira seção deste capítulo, o interesse pelo ensino de Geometria com Tecnologias iniciou-se devido à minha participação em projetos de extensão durante a graduação na UFV e também devido à minha atuação com professora da Educação Básica. Além disso, cabe ressaltar que a Geometria é uma das áreas de estudo mais antigas da Matemática, e que se desenvolveu devido às necessidades humanas (BRASIL, 1998). Na época pré-histórica, a Geometria era utilizada pelas civilizações “para medir comprimentos, superfícies e volumes. Seus desenhos continham figuras geométricas em que a simetria era uma das características predominantes” (BRASIL, 1998, p. 127).

Entretanto, mesmo sendo um ramo tão antigo da Matemática, pesquisas apontavam que, durante anos no final do século XX, o ensino de Geometria esteve ausente das salas de aula e, muitas vezes, aparecia em livros didáticos como um

dos últimos conteúdos a ser ministrados pelo professor (PAVANELLO, 1989; PAVANELLO, 1993; LORENZATO, 1995; entre outros).

Segundo Lorenzato (1995, p. 1), essa ausência da Geometria se dava por inúmeras causas das quais ele destaca duas. A primeira causa é que muitos professores não apresentavam “[...] os conhecimentos geométricos necessários para realização de suas práticas pedagógicas” (LORENZATO, 1995, p. 1), e a segunda, de acordo com o autor, se refere à exagerada importância dada pelos professores ao livro didático e destacava “quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos” (LORENZATO, 1995, p. 1). Lorenzato (1995, p. 2) destaca ainda, na época do abandono da Geometria, que esta aparecia nos livros didáticos “como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, desligado de quaisquer aplicações ou explicações de natureza histórica ou lógica; noutros a Geometria é reduzida a meia dúzia de formas banais do mundo físico” (LORENZATO, 1995, p. 2). E ainda ressaltava que a Geometria muitas vezes era apresentada no final dos livros, o que para o autor, aumentava a probabilidade de não vir a ser estudada devido a falta de tempo letivo.

Por sua vez, Passos e Nacarato (2014) destacam que, após o abandono da Geometria na Educação Básica, o seu ensino começou a fazer parte de debates e estudos acadêmicos, o que gerou discussões em congressos nacionais e internacionais de Educação Matemática. A Geometria até então deixada “[...] às últimas páginas dos livros didáticos, volta a compor, de forma mais integrada e ao longo das unidades, a maioria dos livros didáticos de matemática” (PASSOS; NACARATO, 2014, p. 1148).

Entretanto, apesar da inserção da Geometria e mudança nos livros didáticos, autores destacam notar que na prática isto pouco ocorre (GRANDO; NACARATO; GONÇALVES, 2008; NACARATO; GRANDO; COSTA, 2009; SANTOS; NACARATO, 2014). Mesmo com as mudanças ocorridas nos livros didáticos, o período em que a Geometria ficou abandonada em segundo plano deixou “marcas profundas em várias gerações de estudantes e são sentidas até hoje pelos professores que não tiveram a formação geométrica quando estudantes” (PASSOS; NACARATO, 2014, p. 1148). O professor não tem, portanto, segurança para ensinar Geometria, o que “evidencia que os dois termos do binômio aprender-ensinar estão

intimamente interligados, ou seja, só temos condições de ensinar aquilo que conhecemos” (SANTOS; NACARATO, 2014, p. 15-16).

A despeito disso, compreendo a Geometria como uma área de grande importância, por esta ser uma parte do conhecimento matemático com tamanha aplicabilidade. Ademais, entendo essa área como uma parte intuitiva e compatível com a realidade, sendo uma parte fundamental para a relação do homem com o espaço em que vive. A Geometria está em todos os lugares, como na natureza e na arte – basta olharmos ao redor para perceber que estamos cercados de objetos que têm relação com diversas formas geométricas –, e também em outras áreas do conhecimento. Passos (2000, p. 49) afirma que a Geometria é relevante para a interação com o meio, e enfatiza que

[...] pode ser considerada como uma ferramenta muito importante para a descrição e inter-relação do homem com o espaço em que vive, já que pode ser considerada como a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e ligada com a realidade.

A autora enfatiza ainda que a Geometria pode estimular o interesse do aluno pelo aprendizado da Matemática “pois pode revelar a realidade que rodeia o aluno, dando oportunidades de desenvolver habilidades criativas” (PASSOS, 2000, p. 49). A importância do ensino da Geometria também é destacada por Pavanello (1989, p. 182) ao afirmar que

A geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da "capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível" - que é um dos objetivos do ensino da matemática - oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também ressaltam a relevância dos conhecimentos de Geometria ao salientar que é uma parte importante do currículo de Matemática na Educação Básica, pois

[...] por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber

semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. (BRASIL, 1998, p. 32).

Além disso, também justifica o ensino da Geometria pois “[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas” (LORENZATO, 1995, p. 5). O autor salienta, ainda, que sem o estudo da Geometria não se pode utilizá-la como meio de facilitar a compreensão e resolução de outras áreas de conhecimento. Portanto, entendo que a Geometria pode ser utilizada como fator para a resolução de outras áreas de conhecimento humano, pois pode tornar a leitura interpretativa do mundo mais íntegra, auxiliando na sua compreensão.

Faz-se necessário salientar que a Geometria está em nosso cotidiano, mas é preciso enxergar sua presença nos ambientes que frequentamos e com os quais lidamos. Entre várias ocorrências, pode-se perceber a Geometria nas “ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruência, semelhança, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria” (LORENZATO, 1995, p. 5). A Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental, entretanto, está voltada para a visualização das formas, como apresentada nos livros didáticos, e para a memorização de fórmulas, o que pode levar o aluno a não desenvolver o seu conhecimento geométrico. Segundo Almouloud et al. (2004, p. 99), o conhecimento matemático nos

[...] livros didáticos não enfatizam suficientemente [...] a importância da figura para a visualização e exploração. Os problemas geométricos propostos por esses livros privilegiam resoluções algébricas, e poucos exigem raciocínio dedutivo ou demonstração. E ainda, quase não existe a passagem da geometria empírica para a geometria dedutiva, além de poucos trabalhos focarem a leitura e a interpretação de textos matemáticos.

Estes autores evidenciam ainda que o uso das tecnologias pode auxiliar a prática docente no ensino de Geometria para o desenvolvimento do conhecimento pelo próprio aluno, assunto este que discuto na próxima seção, na qual exponho a incorporação das tecnologias na sala de aula e o uso de softwares de Geometria Dinâmica.

Contudo, na próxima seção passo a discorrer sobre o objetivo e a pergunta diretriz que norteou esta pesquisa, cuja produção dos dados ocorreu em um curso de formação continuada intitulado “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II”.

1.4. Objetivos e pergunta diretriz

Devido ao meu interesse em pesquisar sobre o ensino de Geometria com o uso das TD foi que propus esta pesquisa, que teve por objetivo geral investigar as concepções dos professores de Matemática da Educação Básica em relação às TD, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Vale salientar que utilizo o termo “concepção”, pois engloba como um professor concebe ideias e interpreta o mundo a partir delas, algo que é próprio e único de cada professor (CURY, 1994). Como enfatizado por Cury (1994; 1999), os professores concebem a Matemática com base em suas experiências, ainda quando alunos e depois quando professores, por meio de seus conhecimentos e opiniões que construíram e que sofrem influências socioculturais. Somado a isso, Cury (1999, p. 39) salienta ainda

[...] as opiniões que os professores formam sobre a Matemática como disciplina, sobre seu ensino e aprendizagem, sobre seu papel como professores de Matemática, sobre o aluno como aprendiz, idéias essas nem sempre bem justificadas. Uma mesma pessoa pode ter idéias conflitantes, pois elas dependem das experiências vividas e das influências sofridas em momentos diferentes. Mais ainda, essas idéias podem entrar em choque na prática docente, exatamente porque o professor pode ter utilizado diferentes filtros para suas próprias experiências.

Além disso, conhecer as concepções dos professores proporciona compreender a maneira como estas atingem o ensino e influenciam em suas práticas (MESQUITA; PAIXÃO; GOMES, 2010). Vale também ressaltar que, se são necessárias e desejadas mudanças na atuação dos professores, estas somente serão possíveis de ocorrer por meio de uma reflexão sobre as concepções e as práticas desses professores (CURY, 1994; 1999).

Esta pesquisa, além do objetivo geral, teve como objetivos específicos identificar os aspectos da formação continuada que podem emergir em suas aulas no ensino de Geometria; o papel das TD em suas salas de aula, com ênfase no ensino de Geometria; as visões dos professores em relação ao uso de TD e o papel da gestão escolar no uso das TD em aulas.

Assim como esses objetivos, foi também elaborada uma questão norteadora. Sabe-se que compô-la é um dos momentos mais peculiares de uma investigação e que questões iniciais podem ser reformuladas e/ou substituídas em decorrência da produção de dados (ALVES-MAZZOTTI, 2011). Assim, durante o processo de investigação e depois de incontáveis reflexões, em busca de compreender as opiniões dos professores e como interferem em suas práticas docentes, constitui-se a seguinte pergunta norteadora deste estudo:

"O que enunciaram e apresentaram os professores participantes de um curso de formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais em aulas de Educação Básica?"

Assim, em busca de compreensões para essa pergunta, foi realizado um curso de extensão universitária intitulado "Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II", bem como a observação de aulas de alguns professores participantes do curso que permitiram a presença em suas aulas, sobre o qual discorro no próximo capítulo. Tal curso tornou-se cenário para a realização desta pesquisa, uma vez que ele é uma das ações do Projeto Mapeamento, ao qual minha pesquisa está vinculada.

A seguir, na última seção, apresento como está organizada esta dissertação, com o intuito de situar o leitor sobre o que encontrará em cada capítulo.

1.5. Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada em seis capítulos. Neste primeiro capítulo, apresentei a minha trajetória acadêmica até chegar ao tema de pesquisa e expus sobre a sua relevância. Em sequência, contextualizei sobre o ensino de Geometria na Educação Básica com base na literatura sobre o tema. Evidenciei os objetivos,

bem como a pergunta diretriz deste estudo, e também apresentei o projeto de maior envergadura, *Mapeamento*, ao qual esta pesquisa de mestrado está vinculada.

No segundo capítulo, discorro sobre as tecnologias na Educação Matemática e as iniciativas governamentais para a sua inserção nas escolas de Educação Básica e trago parte da literatura pertinente sobre o uso das tecnologias. Por fim, discorro sobre o uso das TD voltado ao ensino de Geometria. No terceiro, teço considerações a respeito da formação continuada de professores e trago parte da literatura pertinente sobre formação do professor para o uso das TD e o papel da gestão escolar quanto a essa utilização.

No capítulo quatro, explico a metodologia adotada nesta pesquisa. Apresento a preparação do cenário para a produção de dados, o curso intitulado "Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II", como este ocorreu e a observação das aulas de alguns professores cursistas. Finalizo expondo os procedimentos metodológicos utilizados e o processo de organização e análise dos dados produzidos. No quinto capítulo, apresento os dados obtidos decompostos em categorias e realizo algumas discussões com parte da literatura pertinente a esta pesquisa.

Por fim, no último capítulo faço uma síntese da pesquisa e da mudança que ocorreu no decorrer de sua realização, discuto sobre os resultados obtidos e apresento algumas indagações que surgiram e não puderam ser aqui discutidas, devido ao fato de não estarem diretamente relacionadas aos objetivos desta investigação.

2. TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Neste capítulo, dedico-me a tratar sobre as fases das tecnologias na Educação Matemática e as iniciativas do governo federal e estadual (Estado de São Paulo) em relação às Tecnologias Digitais (TD) nas escolas de Educação Básica. Posteriormente, destaco aspectos sobre a integração das tecnologias nas aulas de Matemática e o uso das TD, especificamente de softwares de Geometria Dinâmica para o ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental.

2.1. Tecnologias: das fases na Educação Matemática às iniciativas governamentais

Não há dúvidas de que as tecnologias trouxeram mudanças consideráveis na sociedade e que estas têm, gradativamente, adentrado também a Educação, o que gera diversas discussões no contexto educacional, em especial em Educação Matemática. De acordo com Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), as tecnologias vêm sendo utilizadas em diferentes contextos e momentos na Educação, sendo classificadas por eles em quatro fases, as quais “não são conjuntos disjuntos” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 18).

Segundo os autores, a primeira fase iniciou-se nos anos de 1980, quando começou a ser utilizada a expressão “Tecnologias Informáticas” ou “Tecnologias Computacionais” como referência para o computador ou softwares. Sobretudo, essa fase é caracterizada, principalmente, pelo uso do software LOGO. A segunda fase teve início nos anos 1990 com a popularização e acessibilidade do uso do computador e com a produção de diversos softwares por empresas, governo e pesquisadores. Por exemplo, os softwares voltados para múltiplas representações de funções, como o Winplot¹¹ e o Graphmathica¹², e os softwares de Geometria

¹¹ Software matemático desenvolvido por Richard Parris, da Philips Exeter Academy, em New Hampshire. Disponível em: <http://www2.mat.ufrgs.br/edumatec/softwares/soft_funcoes.php>. Acesso em: 15 de junho de 2016.

¹² Software para representar funções, permitindo cálculo da função derivada, de extremos, propriedades de funções, de zeros, entre outras coisas. Disponível em: <<http://www.graphmatica.com/>>. Acesso em: 15 de junho de 2016.

Dinâmica, como o Geometricks e o Cabri Géomètre¹³. Já a terceira fase, de acordo com os autores, teve início em torno de 1999. Nesta a internet começou a ser utilizada na Educação, sendo seu uso “como fonte de informação e como meio de comunicação entre professores e estudantes” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 31). Esta fase é marcada pelo surgimento dos termos “Tecnologias da Informação (TI)” e “Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)”.

Por fim, a quarta fase, conforme Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014), teve início em meados de 2004, com o surgimento da internet rápida. “Desde então a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos com acesso à internet tem sido aprimorados, transformando a comunicação online” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 35). Nesta fase, iniciou-se o uso do termo “Tecnologias Digitais”, que utilizo no decorrer deste texto por abranger diversas tecnologias, entre elas softwares como o GeoGebra, o uso de vídeos, applets, objetos virtuais de aprendizagem, celulares, tablets e laptops.

No decorrer dessas fases, especificamente a partir da segunda, algumas iniciativas governamentais foram criadas e implementadas para inserção das tecnologias nas escolas públicas. Dentre essas ações, temos a intitulada Computadores na Educação (Educom), lançada em 1983, cujo objetivo, segundo Borba e Penteado (2012, p. 20), foi “criar centros pilotos em universidades brasileiras para desenvolver pesquisas sobre as diversas aplicações do computador na educação”. As universidades envolvidas foram a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), que desenvolveram “trabalhos pioneiros sobre a formação de recursos humanos na área informática” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 20).

Outra iniciativa governamental, segundo Borba e Penteado (2012), foi o Projeto Formar, sendo esse uma iniciativa dentro do Educom, cujo objetivo era “formar recursos humanos para o trabalho na área de informática educativa” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 20). Nesse projeto nacional, “foram oferecidos cursos de especialização para pessoas oriundas de diferentes estados e essas

¹³ O Cabri Géomètre (ou simplesmente Cabri) é um **software** de **geometria dinâmica** desenvolvido por Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain, no "Institut d'Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble (IMAG) no laboratório da "Université Joseph Fourier" em Greboble, França. Disponível em: <<http://www.cabri.com/download-cabri.html>>. Acesso em: 15 de junho de 2016.

deveriam, ao final do curso, atuar como multiplicadores em sua região de origem” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 20).

Ainda uma terceira iniciativa importante na ampliação do uso das TD na Educação foi o Programa Nacional de Informática na Educação (PronInfe), lançado pelo Ministério da Educação (MEC) em 1989, o qual “deu continuidade às iniciativas anteriores, contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para a capacitação de professores” (BORBA, PENTEADO, 2012, p. 20).

Por fim, o Programa que surgiu da experiência com os anteriores e que ainda vigora é o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), criado pela portaria número 522, de 9 de abril de 1997, pelo Ministério da Educação, e desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), por meio da Diretoria de Tecnologia (Dirte). O referido programa busca promover o uso pedagógico das TD na rede pública e a finalidade é “disseminar o uso pedagógico das tecnologias de informática e telecomunicações nas escolas públicas de ensino fundamental e médio pertencentes às redes estadual e municipal” (BRASIL, 1997, p. 1). Por meio desse programa, o MEC distribui e instala sala de informática nas escolas de Educação Básica. Como podemos notar, existe “movimento dos órgãos governamentais no sentido de impulsionar a chegada dos computadores nas escolas” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 22), entretanto é preciso ressaltar que essas iniciativas, em geral, atendem a um número pequeno de escolas e que a quantidade de computadores fornecida ainda é insuficiente (BORBA; PENTEADO, 2012).

Além do ProInfo, uma outra iniciativa vigente no Estado de São Paulo é o Programa ACESSA Escola, desenvolvido nas escolas públicas estaduais paulistas e implementado pela Secretaria de Estado da Educação, tendo como coordenação a Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE). O programa foi instituído em abril de 2008 com os objetivos de:

- I - disponibilizar à comunidade escolar os recursos do ambiente web, criado pelo Programa;
- II - promover a criação e o fortalecimento de uma rede de colaboração e de troca de informações e conhecimentos entre professores e alunos da própria escola, ou entre os de outras unidades, de modo a contribuir com a produção de novos conteúdos;

III - universalizar as atividades de inclusão digital, otimizando os usos dos recursos da Internet aos alunos, professores e servidores, nos períodos de funcionamento das escolas;

IV - promover e estimular as ações de protagonismo, vivenciadas pelos alunos do ensino médio, voltadas à área de Tecnologia da Informação e da Comunicação-TIC. (SÃO PAULO, 2008, p. 1).

O programa tem como missão “estruturar e facilitar o uso dos laboratórios de informática das escolas estaduais” (SÃO PAULO, 2009, p. 4). No Acesso Escola, cabe ao diretor das escolas propiciar condições para o uso da sala e encaminhar as necessidades aos órgãos responsáveis, além de propor estratégias para o uso efetivo da sala, entre outros. Aos professores cabe agendar o uso da sala, observar o cumprimento das regras estabelecidas para essa utilização e comunicar aos responsáveis qualquer ocorrência anormal que notem ao utilizar o laboratório.

Nesse programa, as salas de informática são equipadas com computadores interligados à internet e têm instalada a plataforma denominada BlueLab¹⁴, que propicia uma conexão do computador do professor com os demais computadores da sala, auxiliando a interação entre o professor e a turma em um ambiente colaborativo que permite a participação de todos os alunos. Além disso, essa plataforma possibilita ao professor compartilhar documentos, visualizar a tela do computador do aluno, compartilhar sua tela com a turma, bloquear páginas indesejadas, entre outras funções.

Exposto sobre as iniciativas governamentais para a inserção das tecnologias, passo a discorrer na próxima seção sobre o que os autores nos expõem a respeito das Tecnologias na sala de aula e também do uso no Ensino da Geometria.

2.2. Tecnologias Digitais na sala de aula e no ensino de Geometria

As tecnologias adentraram as escolas por meio de iniciativas governamentais, como já exposto. Entretanto, o acesso à informática deve ser visto “não apenas como um direito, mas como parte de um projeto coletivo que prevê a

¹⁴ A plataforma está disponível em: <<http://www.bluelab.com.br/>>. O Manual do BlueLab pode ser acessado em: <<http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/2823.pdf>>. Acesso em: 06 de julho de 2016.

democratização de acesso a tecnologias desenvolvidas” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 17). Os autores Borba e Penteado (2012, p. 25) também argumentam que

[...] é preciso que, além do equipamento, os programas do governo incentivem e fiscalizem a infraestrutura oferecida pelas escolas. Se a atividade com informática não for reconhecida, valorizada e sustentada pela direção da escola, todos os esforços serão pulverizados sem provocar qualquer impacto dentro da sala de aula.

Embora haja investimentos na área, o uso das TD ainda é restrito, como se observa em Borba e Villarreal (2005), Chinellato (2014) e Peralta (2015). Alguns dos motivos para esse uso escasso das tecnologias são a falta de tempo para a elaboração das aulas (CHINELLATO, 2014), a falta de estrutura adequada e salas de aula subutilizadas (BORBA; PENTEADO, 2012), assim como a falta de formação adequada dos professores para o uso pedagógico das TD (KENSKI, 2015). Apesar disso, vale salientar a importância das TD no desenvolvimento do conhecimento. Sobre esse aspecto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirmam que

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. [...] Além disso, tudo indica que pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos (BRASIL, 1998, p. 43-4).

Em conjunto, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo destaca que as “[...] tecnologias da informação promoveram uma mudança na produção, na organização, no acesso e na disseminação do conhecimento” (SÃO PAULO, 2012, p. 18). Dessa maneira, é fundamental que as TD sejam compreendidas e incorporadas pedagogicamente, seja auxiliando o professor na preparação de sua aula, seja envolvendo a turma de alunos na realização de atividades matemáticas a fim de que o uso de uma tecnologia faça a diferença qualitativa no desenvolvimento do conhecimento (KENSKI, 2015). Além disso, as TD podem ser vistas como atrizes, pois assumem o papel de reorganizar o pensamento e de moldar as ações na direção do processo de desenvolvimento do conhecimento do aluno (BORBA; VILLARREAL, 2005).

Ao serem incorporadas nas salas de aula, as tecnologias podem ainda criar oportunidades “[...] de reformular as relações entre alunos e professor, e de rever a

relação da escola com o meio social, ao diversificar os espaços de construção do conhecimento, ao revolucionar os processos e metodologias de aprendizagem” (MERCADO, 1999, p. 27). Ademais, concordo com o que é salientado por Kenski (2015, p. 33),

Por meio das tecnologias digitais é possível processar e representar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos). É possível articular telefones celulares, computadores, televisores, satélites etc. E, por eles, fazer circular as mais diferenciadas formas de informação.

É visível, porém, que a questão do uso das tecnologias na Educação Básica não se resume à compra e à instalação de computadores, pois o computador por si só não altera a dinâmica de uma sala de aula (VALENTE, 2002). Portanto, faz-se necessário também rever a formação dos professores, uma vez que estes não se encontram preparados para trabalhar com as TD devido à sua formação (KENSKI, 2015).

Nesse sentido, entendo que houve avanços na Educação devido às iniciativas governamentais. Por outro lado, acredito que seja necessário proporcionar aos professores uma formação para que se mantenham inteirados sobre as potencialidades das TD, bem como sobre as maneiras de englobá-las em sua prática docente. Para isso, entendo que é importante que as iniciativas de implementação desses recursos e da formação docente sejam repensadas e ampliadas a fim de que os professores possam buscar o apoio nessas tecnologias, visando possibilitar outros meios para que ocorra o processo de desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Além de ser um meio favorecedor da troca de informações e de acesso ao conhecimento, o uso das tecnologias, em particular de software, é uma abordagem promissora que pode auxiliar a prática docente (ALMOULOU et al., 2004). Em especial, os softwares de Geometria Dinâmica incentivam a investigação matemática, pois

[...] sua interface interativa, aberta à exploração e à experimentação, disponibiliza os experimentos de pensamento. Manipulando diretamente os objetivos na tela do computador, e com realimentação

imediate, os alunos questionam o resultado de suas ações/operações, conjecturam e testam a validade das conjecturas (GRAVINA, 2001, p. 89-90).

Segundo Borba e Penteado (2012, p. 242), “[...] os softwares de Geometria Dinâmica constituem um ambiente que favorece as atividades investigativas na sala de aula. Em especial, esses ambientes servem de base para várias pesquisas sobre demonstração em Geometria”. Sendo assim, é necessário que o aluno tenha autonomia para experimentar e criticar os diversos caminhos possíveis para chegar à resolução do problema matemático proposto. Lourenço (2002, p. 107) ressalta que a

[...] demonstração de uma proposição adquire grande credibilidade quando é apoiada em fatores visuais. Uma imagem ou uma sequência de imagens é capaz de convencer até mesmo observadores que não têm grande habilidade em Matemática e pouca familiaridade com artifícios e sutilezas de demonstrações formais. Entre aqueles que possuem uma tendência para a Matemática, a observação de imagens que sugerem resultados torna o trabalho muito mais interessante e, em geral, incentiva o estudante para a realização de novas investigações. As provas no sentido usual, necessárias em muitos casos, em geral satisfazem os matemáticos – e são dirigidas para eles – mas não convencem a maioria dos estudantes que, por não entendê-las, passa a decorar a sequência de palavras, traços, argumentos, e daí a repulsa pela Matemática.

Em relação ao ensino de Geometria, Abrantes (1999) afirma que é uma área propícia para atividades que objetivam a visualização e a representação. Afirma ainda que as atividades investigativas

[...] conduzem rapidamente à necessidade de lidar com diversos aspectos essenciais da natureza da própria Matemática. Formular e resolver problemas, fazer conjecturas, testá-las, validá-las ou refutá-las, procurar generalizações, comunicar descobertas e justificações, tornam-se processos naturais. Ao mesmo tempo, surgem oportunidades para se discutir o papel das definições e para se examinar as consequências de se adoptar uma ou outra definição, assim como para se compreender a natureza e o valor da demonstração em Matemática (ABRANTES, 1999, p. 4).

Ademais, Abrantes (1999, p. 4) salienta que "explorações e investigações em Geometria podem fazer-se em todos os níveis de escolaridade e a diversos níveis

de desenvolvimento". Dessa maneira, compreendo que os softwares de Geometria Dinâmica podem propiciar a realização de atividades nas quais os alunos podem experimentar e investigar diferentes construções de solução para um mesmo problema. A experimentação que os softwares podem proporcionar ao fazer o uso de tentativas possibilita a criação de conjecturas, a formulação de hipóteses e dá ao aluno a possibilidade de testar a descoberta de resultados matemáticos. Essa experimentação

[...] com tecnologias têm como pano de fundo uma perspectiva na qual a produção de conhecimentos matemáticos assume uma dimensão heurística, de descoberta, sendo esta apropriada aos cenários de ensino e aprendizagem de Matemática. A descoberta de padrões ou singularidades entre representações de objetos matemáticos (ou componentes dessas representações) propulsiona a produção de sentidos matemáticos. Há, assim, uma dimensão “empírica” envolvendo pensamento e aprendizagem matemática (BORBA, SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014, p. 52).

No que diz respeito à investigação, Ponte, Brocardo e Oliveira (2013) destacam que essa tem características próprias que conduzem o aluno à formulação de conjecturas que podem ser testadas e provadas. Os autores salientam, também, que as “investigações matemáticas envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013, p. 10).

Santos (2006, p. 33), por sua vez, acredita que com os softwares de Geometria Dinâmica “[...] é possível investigar diferentes variações de uma construção geométrica e, conseqüentemente, inferir propriedades, chegar a generalizações e verificar teoremas”. Para essa autora, uma das decorrências do uso de softwares de Geometria Dinâmica é que

[...] um ambiente com características próprias é criado, no qual as construções podem ser submetidas à prova do arrastar, do dinamismo, do movimento, da animação, de modo que as propriedades e conjecturas formuladas poderão ser testadas para vários casos e validadas ou refutadas (SANTOS, 2006, p. 38).

Contudo, para que o aluno desenvolva o próprio conhecimento de Geometria, o uso das TD, em particular do software de Geometria Dinâmica, pode ser um aliado, pois promove compreensões

[...] de relações geométricas sem a necessidade de memorização e utilização de estratégias rigorosamente elaboradas, ou técnicas de resolução analítica e, com as TI¹⁵ a experimentação passa a obter um papel importante na produção matemática. (SANTOS, 2006, p. 24).

Nesse sentido, o uso das TD, em particular de softwares de Geometria Dinâmica, pode auxiliar a prática docente, uma vez que pode apresentar outras possibilidades de metodologias para o professor no ensino de Geometria, principalmente no que se refere à visualização de elementos geométricos, à manipulação desses elementos, às suas relações e às propriedades. Para isso, acredito ser necessário, em um primeiro momento, despertar nos professores a curiosidade para sua aplicação, pois muitos fatores estão em jogo quando se insere a informática no ambiente de ensino, como o domínio da máquina e do software, o controle da turma, os imprevistos quanto às limitações do equipamento, entre outros, os quais, inclusive, podem ser desmotivadores de sua prática.

Após vermos as possibilidades que os autores relatam do uso das TD para o ensino de Geometria de uma maneira investigativa e dinâmica apresentadas neste capítulo, além de considerações sobre a importância do ensino de Geometria e das tecnologias na Educação Matemática, bem como as iniciativas governamentais para a inserção dessas nas escolas públicas de Educação Básica, passo, no próximo capítulo, a abordar sobre a formação continuada para o uso das tecnologias e sobre o papel da gestão escolar para que ocorra o uso das TD nas salas de aula.

¹⁵ A autora utiliza a sigla TI para referir-se a Tecnologias da Informação.

3. FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A GESTÃO ESCOLAR NO USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Neste capítulo, abordo as ações do governo em relação à formação continuada de professores da Educação Básica a partir de sua regulamentação pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Posteriormente, discorro a respeito da necessidade de uma formação continuada para o uso das tecnologias. E, por fim, exponho sobre o papel da gestão escolar para a inserção das Tecnologias na sala de aula.

3.1. Formação continuada e as iniciativas governamentais

Tratar sobre as TD em sala de aula nos instiga a refletir sobre as práticas e metodologias utilizadas pelo professor para o ensino da Matemática. Em relação a essa questão, Barbacovi (2013) ressalta que a maioria dos professores licenciados no Brasil, em seu processo de formação, não adquire o conhecimento pedagógico devido ao fato de os cursos de licenciatura ofertarem poucas disciplinas a respeito dessa temática. Além disso, para o autor, o professor também não adquire conhecimento específico nem pedagógico com profundidade, sendo “[...] ambos imprescindíveis a uma ação docente capaz de fazer frente às exigências da melhoria da qualidade da educação básica, às demandas da modernização econômica, à disseminação das tecnologias da informação” (BARBACOVI, 2013, p. 77).

É pertinente também destacar que a formação do professor não é finalizada ao término de seu curso de graduação, uma vez que ocorre constantemente em sua prática docente, bem como em ações de formação continuada (OLIVEIRA, 2003). A respeito disso, Richit (2010) afirma que o primeiro programa de formação continuada para professores sobre o uso das tecnologias foi o Educom, lançado em 1983, o qual se constituiu de cursos de curta duração para o uso básico dos sistemas operacionais que os computadores possuíam na época. Posteriormente, em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9.394/1996, regulamentou a formação continuada no art. 63, inciso III, e definiu que as instituições formativas devem manter “programas de formação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis” (BRASIL, 1996). Por sua vez, a Lei nº 9.424/1996, instituiu o Fundo

de Manutenção do Desenvolvimento do Ensino Fundamental e da Valorização do Magistério (Fundef), normatizando o destino dos recursos ao financiamento de programas e de projetos na Educação Básica, abrangendo a formação continuada de professores (BRASIL, 1996; 2005). Posteriormente, em 1999, foram aprovados os Referenciais para Formação de Professores (RFP).

Vale ressaltar que o Fundef vigorou entre 1998 e 2006, sendo substituído pelo Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb), criado na Emenda Constitucional nº 53/2006 e, posteriormente, regulamentado pela Lei nº 11.494/2007 e pelo Decreto nº 6.253/2007, que também abrangem a formação continuada de professores em busca de melhoria da qualidade do ensino.

É importante salientar que os RFP propostos pelo MEC destacam que a formação inicial não é suficiente como garantia da qualidade da educação e que é imprescindível a criação de formação continuada (BRASIL, 2002). Ainda segundo os referenciais, a formação continuada é uma “necessidade intrínseca para os profissionais da educação escolar e faz parte de um processo permanente de desenvolvimento profissional que deve ser assegurado a todos” (BRASIL, 2002, p. 70); além disso, a formação continuada deve proporcionar um aprofundamento das temáticas educacionais, e “apoiar-se numa reflexão sobre a prática educativa, promovendo um processo constante de autoavaliação que oriente a construção contínua de competências profissionais” (BRASIL, 2002, p. 70), além de atender tanto às necessidades do sistema de ensino, como também às demandas dos professores (BRASIL, 2002).

Nesse sentido, para que ocorra a formação continuada dos professores, o MEC desenvolveu a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, cuja finalidade é colaborar com

[...] a qualidade do ensino e com a melhoria do aprendizado dos estudantes por meio de um amplo processo de articulação dos órgãos gestores, dos sistemas de ensino e das instituições de formação, sobretudo, as universidades públicas e comunitárias (BRASIL, 2006, p. 9).

Essa Rede é formada por uma parceria entre o MEC e o programa Sistemas de Ensino e Centros de Pesquisas e Desenvolvimento da Educação, tendo por

objetivo o “desenvolvimento e oferta de programas de formação continuada bem como a implementação de novas tecnologias de ensino e gestão em unidades escolares e sistemas estaduais e municipais” (BRASIL, 2006, p. 9).

Diante das reflexões apresentadas, discorro, na próxima seção deste capítulo, sobre a formação do professor para o uso da tecnologia.

3.2. Formação continuada para o uso das Tecnologias Digitais

Segundo as diretrizes da Rede Nacional de Formação Continuada (BRASIL, 2006), a formação continuada deve voltar-se para a atividade reflexiva e investigativa com períodos de processo de construção de uma prática qualificada. Nessas diretrizes é ressaltado ainda que a formação continuada deve ser constituída de um trabalho de reflexão teórica e crítica sobre as práticas e de construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, como também das dimensões individual e social dos atores envolvidos no processo educativo.

Deve-se considerar o professor como sujeito, contemplando suas incursões teóricas, suas experiências profissionais e seus saberes da prática, permitindo que, no processo, ele se torne um investigador capaz de rever sua prática, atribuir-lhe novos significados e compreender e enfrentar as dificuldades com as quais se depara (BRASIL, 2006).

É preciso, ainda, promover ambientes e ações de educação mais inclusivas e adaptadas ao interesse do público que frequenta o ambiente escolar, pois embora os professores “saibam ser necessário procurar e desenvolver uma prática mais condizente com os novos anseios sociais, sentem-se inseguros em trilhar esses novos ‘saberes’” (SCHUHMACHER, 2014, p. 92).

Com base nisso, compreendo ser necessário que os professores tenham conhecimento sobre os progressos que envolvem a educação, principalmente o uso das tecnologias como alternativa metodológica, para que estas sejam integradas à prática docente. Para isso, acredito serem indispensáveis ambientes de formação continuada em que os docentes possam compartilhar ideias, refletir e discutir sobre suas práticas, uma vez que tais momentos podem proporcionar a esses profissionais mudanças sobre a sua prática docente.

Embora os ambientes de formação continuada, segundo Romanowski (2009), sejam uma exigência da atualidade, o que se constata é que a formação de professores para o uso das TD “na educação ainda é uma questão desafiadora em termos legais e pedagógicos” (RICHIT, 2014, p. 11). Segundo Richit (2014, p. 11), as políticas públicas voltadas para a formação de professores “não têm deflagrado mudanças significativas em termos das práticas promovidas pelos professores e na constituição de um novo paradigma de aprendizagem”. A autora ressalta ainda que “tanto as ações quanto os estudos são muito recentes de modo que pouco se avançou no que diz respeito à compreensão desse processo e das implicações desse às práticas pedagógicas escolares” (RICHIT, 2014, p. 13). No entanto, novos saberes são necessários ao professor, o que inclui o conhecimento sobre o uso das TD e sobre a apropriação dessas para suas práticas pedagógicas (SCHUHMACHER, 2014). Além disso, é

[...] necessário, sobretudo, que os professores se sintam confortáveis para utilizar esses novos auxiliares didáticos. Estar confortável significa conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino (KENSKI, 2013, p. 77).

Desse modo, os professores precisam saber meios de utilizar e incorporar as TD em suas aulas, encontrando maneiras viáveis para integrá-las ao processo de desenvolvimento do conhecimento dos alunos (SCHUHMACHER, 2014). Para isso, entendo que tais profissionais precisam, durante a formação continuada, tanto desenvolver conhecimentos técnicos como também conhecer e compreender as possibilidades do uso dos softwares em sala de aula.

Além disso, para Bovo (2004), os professores precisam ter conhecimento sobre a organização de atividades com as tecnologias e como integrá-las ao currículo, pois, como já enfatizado por Penteado (1999), as tecnologias em ritmo acelerado passaram a compor a profissão docente, colocando em ação atores já existentes e ocasionando a entrada de novos atores, o que causa modificações na sala de aula e exige uma reconsideração das prioridades estabelecidas na profissão docente.

Essas mudanças expõem a *zona de conforto* do professor entendida como “dimensão da prática docente em que estão presentes a previsibilidade e o controle” (PENTEADO, 2000, p. 32) e o conduzem para a *zona de risco* “caracterizada por incerteza, flexibilidade e surpresa” (PENTEADO, 2000, p. 32). Entre esses fatores estão os problemas técnicos, as diversidades de caminhos e as dúvidas dos alunos quando se trabalha com as TD. Na zona de risco é perceptível que a presença das TD pode alterar a dinâmica das aulas, como, por exemplo, a relação de poder na sala de aula. Nesse ambiente, o aluno pode escolher o caminho a trilhar, ou seja, a informação já não é exclusiva do professor, como apontado por Penteado (1999), gerando assim uma inquietação no docente.

Nesse sentido, compreendo que as TD podem alterar tanto a dinâmica da sala de aula quanto as relações de poder. Sendo assim, é importante que o professor tenha conhecimento das alternativas e metodologias abrangentes para o uso das TD, com intuito de agregá-las à sua prática em sala de aula. É fundamental proporcionar ao professor, portanto, um ambiente no qual ele possa discutir e refletir sobre as potencialidades das TD no processo de desenvolvimento do conhecimento. Sobre tal fato, Nóvoa (2003, p. 27) destaca que

O conhecimento do professor depende de uma reflexão prática e deliberativa. Depende, por um lado, de uma reelaboração da experiência a partir de uma análise sistemática das práticas. É essa análise sistemática que permite evitar as armadilhas de uma mera reprodução de idéias feitas. Depende, por outro lado, de um esforço de deliberação, de escolha e de decisão que passa por uma intencionalidade de sentidos.

Nessa perspectiva, entendo que é necessário que o professor amplie seu conhecimento com relação ao uso das tecnologias no ensino e agregue outros significados, bem como desenvolva uma nova prática pedagógica. Para isso, compreendo que se deve refletir sobre como ocorre o processo de formação continuada e considerar questões que emergem do cotidiano escolar do professor, além de propiciar ambiente onde os profissionais possam discutir e refletir sobre sua prática.

Considero, portanto, que a formação continuada não deve apenas difundir informações sobre o uso pedagógico das TD e sim proporcionar meios para que os professores desenvolvam seu conhecimento sobre esse uso e aprendam como

integrar as TD à sua prática docente. Além de propiciar condições para compreender as TD como uma nova prática pedagógica, é necessário que a formação continuada forneça condições para que o professor perceba por que e como integrar as TD em suas aulas e que saiba, ainda, reestruturar seu conhecimento para a realidade de sua sala de aula, atendendo tanto aos objetivos pedagógicos quanto às necessidades dos alunos. Sobre tal questão, Nacarato e Passos (2003) consideram que esse processo de formação deve levar o professor ao “aprender fazendo”, ou seja, a um “processo de construção, onde os sujeitos serão aprendizes e construtores de sua própria formação” (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 130).

Faz-se necessário serem consideradas também as trajetórias acadêmicas vivenciadas pelos professores, pois podem possibilitar modos diversos da interação deles com as TD e, por consequência, proporcionar reflexões críticas sobre as possibilidades desses recursos ao processo de desenvolvimento do conhecimento do aluno (RICHIT, 2014). Ademais, a formação continuada deve implementar mudanças efetivas na prática do professor e essas transformações somente se tornam evidentes quando, após a formação continuada, o professor retorna ao trabalho e contextualiza a sua prática pedagógica, recriando dinâmicas de maneira que utiliza as TD de acordo com a necessidade de sua turma, tendo como base o conhecimento que desenvolveu.

Considerando-se as reflexões aqui expostas, compreendo que a formação continuada do professor deve levar em consideração tanto as concepções como a realidade escolar desse profissional. Além disso, deve proporcionar ao docente momentos para reflexão sobre sua prática, impulsionando-o a um questionamento crítico. Percebo, ainda, que essas iniciativas são essenciais para que os professores mantenham-se inteirados a respeito de metodologias diferenciadas de ensino que podem contribuir para o desenvolvimento do conhecimento do aluno, especialmente quanto ao uso das tecnologias, que está em constante avanço.

Cabe salientar que, para mudanças em suas práticas pedagógicas com a utilização das tecnologias, o professor necessita de apoio da gestão escolar. A seguir, discorro sobre a função dessa gestão para o uso das TD nas aulas.

3.3. O papel da gestão para uso das TD

Devido às iniciativas governamentais apresentadas anteriormente, as tecnologias foram inseridas nas escolas. Embora tenham sido adotadas como tentativa de modernização, almejando a possibilidade de melhoria do ensino de Matemática, é de comum conhecimento que as tecnologias sozinhas não geram mudanças (ALONSO, 2007; ALMEIDA; RUBIM, 2004). O que elas podem é trazer benefícios ao trabalho pedagógico, seja na organização escolar, no registro, na comunicação e na disseminação de conhecimento (SILVEIRA, 2015).

Segundo Alonso (2007), as tecnologias têm claras implicações pedagógicas; no entanto, a autora ressalta que “a forma como os gestores encaram essa questão e as ações desenvolvidas no sentido de facilitar ou dificultar esse processo podem ou não estimular os professores a adotarem tais recursos na prática docente” (ALONSO, 2007, p. 31). Desse modo, entendo que o uso das tecnologias pelos professores em suas aulas poderá ser efetivo se a gestão escolar compreender as potencialidades pedagógicas e incentivar o trabalho pedagógico no cotidiano das salas de aulas. Além disso, como ressaltado por Alonso (2007, p. 23) é

[...] necessário rever os papéis, tanto dos professores quanto dos gestores, aproximando-os de forma a torná-los complementares, não mais antagônicos e bem separados, como se definiam em épocas passadas, sob a égide da administração clássica.

A inserção das tecnologias no contexto escolar exige uma formação dos profissionais envolvidos, além dos professores, pois as escolas são constituídas de diversos agentes educacionais, como diretores e coordenadores pedagógicos. A esse respeito, de acordo com Almeida e Rubim (2004), os envolvidos devem identificar as necessidades relacionadas ao uso das tecnologias. Da mesma maneira, como salientado por Silveira (2015, p. 21),

Fomentar a utilização das TIC¹⁶ nas escolas não é tarefa simples e requer uma mobilização de toda a comunidade escolar a fim de criar circunstâncias que propiciem o apoio e compromissos de todos no processo de incorporação das TIC dentro da escola, estabelecendo uma cultura de utilização dessas ferramentas na prática pedagógica.

¹⁶ A autora utiliza a sigla TIC para referir-se a “Tecnologias da Informação e Comunicação”

Para isso, se faz necessário que todos estejam engajados a fim de apoiar as estratégias utilizadas pelos professores na condução de suas aulas, para que, assim, estes consigam mudar suas práticas e desenvolver estratégias de ensino diferenciadas (ALONSO, 2007; ANDRADE, 2010), uma vez que os professores não são os únicos responsáveis pelo uso de novas práticas advindas das TD (VOSGERAU, 2012; BANCOVSKY, 2008).

Para que a tecnologia possa ultrapassar os limites do laboratório de informática, bem como o espaço da sala de aula, podemos antever que a questão da integração curricular das tecnologias ultrapassará a ação do professor. Portanto, se realmente queremos que as tecnologias representem benefícios na aprendizagem e na vida dos alunos, temos que começar a enxergar a escola como um todo, analisar as possibilidades, os limites e os entraves para a escola se tornar realmente um espaço de inclusão social e digital, levando de fato nossas crianças e jovens a aprender mais e melhor (VOSGERAU, 2012, p. 37).

Bancovsky (2008, p. 35) ressalta que “o uso das tecnologias disponíveis na escola é potencializado quando a equipe gestora está preparada para a utilização de um ambiente informatizado, incorporando-o ao trabalho de gestão”. Ademais, é de suma importância que ambos, professores e gestores, acreditem na integração das tecnologias para que o aluno desenvolva seu conhecimento (VOSGERAU, 2012). Quando a gestão escolar está preparada para a utilização das tecnologias disponíveis nas escolas, esse uso é potencializado, criando-se “condições para o desenvolvimento de atividades que envolvam o ambiente escolar, integradas no projeto pedagógico da escola, na melhoria dos processos de ensino e aprendizagem” (BANCOVSKY, 2008, p. 25).

Ademais, há a necessidade de os gestores incentivarem o uso das tecnologias no contexto pedagógico. Rios (2011) ressalta que cabe ao gestor fazer com que os recursos tecnológicos integrem parte do cotidiano das escolas e destaca que a inserção das tecnologias “exige a formação contextualizada de todos os profissionais envolvidos, de forma que sejam capazes de identificar os problemas e as necessidades institucionais, relacionadas à implantação e ao uso de tecnologias” (RIOS, 2011, p. 8).

Nesse sentido, o envolvimento da gestão escolar na inserção do uso pedagógico das tecnologias na escola pode contribuir para os processos de transformação da escola em um espaço articulador e produtor de conhecimentos

compartilhados (ALMEIDA; RUBIM, 2004). Entretanto, o que se percebe é que os gestores escolares ficam excluídos no processo de inserção das tecnologias, gerando ainda mais obstáculos para que os professores façam uso dos laboratórios de informática e de outros recursos tecnológicos disponíveis nas escolas (ALMEIDA, 2007).

Por sua vez, há também algumas escolas em que os gestores escolares impõem regras para a utilização da sala de informática que inviabilizam as iniciativas dos professores em fazerem uso das TD em sua prática pedagógica, além de, em alguns casos, as salas de informática serem subutilizadas (BORBA; PENTEADO, 2012). Esses autores ainda apontam a existência de escolas em que é permitido o uso da sala de informática com algumas ressalvas, pois a responsabilidade quanto a qualquer dano causado durante a utilização dos equipamentos cabe aos professores. Tendo essa realidade em vista, Hessel e Abar (2007, p. 69) ressaltam que

Há também gestores que preservam os laboratórios para que as máquinas não sejam danificadas e guardam outros aparatos tecnológicos nos armários, por não saberem o que pode ser feito com eles. Em alguns casos, percebe-se, no ambiente escolar, um uso restrito da tecnologia, geralmente sob a tutela de um educador que tem conhecimentos mais avançados em relação aos outros.

Faz-se necessário reconhecer o papel de toda a comunidade escolar para a inserção das TD, tanto em relação à responsabilidade dos professores na exploração das tecnologias disponíveis quanto em relação à função da gestão no gerenciamento e na facilitação da inserção das tecnologias no cotidiano escolar (PRATA, 2002). É fundamental que a gestão escolar participe da inclusão das tecnologias e, sobretudo, que articule e promova esta ideia em toda a comunidade escolar, efetivando uma intervenção pedagógica adequada ao contexto escolar (PRATA, 2002).

Nesse sentido, compreendo que o papel do gestor escolar vai além da administração da escola. Entendo, por exemplo, que a maneira como o gestor compreende as tecnologias no ensino pode facilitar ou mesmo dificultar o uso pedagógico na prática docente. Portanto, este deve coordenar e estimular o uso das tecnologias no contexto escolar e, principalmente, na prática pedagógica dos professores e também articular meios para aproximar as TD da sala de aula,

fomentando um diálogo entre o currículo escolar e as necessidades do cotidiano escolar.

Em suma, apresentei nesta seção o papel do gestor escolar para que ocorra o uso efetivo das TD, e também um panorama das iniciativas governamentais voltadas à formação continuada do professor, bem como uma visão sobre a formação dos professores para o uso das tecnologias. No próximo capítulo abordarei sobre a metodologia utilizada e o cenário para a produção de dados desta pesquisa.

4. O CAMINHAR DA PESQUISA

Neste capítulo, dedico-me a expor, primeiramente, sobre a metodologia de cunho qualitativo, que adotei nesta pesquisa. Posteriormente, descrevo o processo de elaboração do curso que foi contexto para a produção de dados da investigação. Na sequência, discorro sobre os procedimentos metodológicos e os instrumentos utilizados para a produção de dados. Relato como ocorreram o curso e a observação das aulas de alguns professores cursistas e finalizo expondo como se deram a organização e a análise desses dados.

4.1. A pesquisa qualitativa

Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de investigar as concepções dos professores de Matemática da Educação Básica em relação às TD, nos anos finais do Ensino Fundamental. Para tanto, foi necessário escolher uma abordagem metodológica apropriada, uma vez que, de acordo com Alves-Mazzotti (2001, p. 160), “não há metodologias ‘boas’ ou ‘más’ em si, e sim metodologias adequadas ou inadequadas para tratar um determinado problema”.

Sendo assim, algumas características desta pesquisa fundamentam a opção metodológica e uma delas está diretamente relacionada à minha vivência acadêmica e à prática docente, que gerou questionamentos e me instigou a pesquisar. Essa característica vem ao encontro do que Goldenberg (2004, p. 79) salienta

Com relação ao tema de estudo, vale lembrar mais uma vez que a escolha de um assunto não surge espontaneamente, mas decorre de interesses e circunstâncias socialmente condicionadas. Essa escolha é fruto de determinada inserção do pesquisador na sociedade. O olhar sobre o objeto está condicionado historicamente pela posição social do cientista e pelas correntes de pensamento existentes.

Além do mais, o fato de algumas questões terem sido designadas no decorrer da produção de dados, como, por exemplo, a quantidade de professores que observei as aulas e os sujeitos da pesquisa, destaca outra característica que converge com a ideia da pesquisa não ser totalmente definida a priori, denominada por Lincoln e Guba (1985) como “design emergente”.

Devido às características e aos objetivos, esta pesquisa foi desenvolvida na perspectiva qualitativa, pois se trata de um estudo com sujeitos que se voltam para a sua prática. Segundo Goldenberg (2004, p. 14), o relevante na pesquisa qualitativa é que a “preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social”. Além disso, a autora salienta que as abordagens qualitativas “consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos” (GOLDENBERG, 2004, p. 53).

Para Alves-Mazzotti (2001, p. 131),

[...] a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição compreensiva ou interpretativa. Isto significa que estas pesquisas partem do pressuposto de que as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e que seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado.

Pesquisas que seguem essa abordagem possuem suas particularidades para que o pesquisador alcance seus objetivos. Entretanto, esse tipo de estudo não admite regras precisas devido a sua flexibilidade, ou seja, seus procedimentos podem ser moldados durante a produção de dados (ALVES-MAZZOTTI, 2001).

Goldenberg (2004, p. 62) salienta que esse tipo de metodologia

[...] permite que o pesquisador faça um cruzamento de suas conclusões de modo a ter maior confiança que seus dados não são produto de um procedimento específico ou de alguma situação particular. Ele não se limita ao que pode ser coletado em uma entrevista: pode entrevistar repetidamente, pode aplicar questionários, pode investigar diferentes questões em diferentes ocasiões, pode utilizar fontes documentais e dados estatísticos.

Embora a metodologia esteja em conformidade com o objetivo desta pesquisa, saliento que este sofreu alterações ao longo da investigação, sendo esta uma característica da pesquisa qualitativa já referida anteriormente: “design emergente”, o qual se sistematiza durante o desenvolvimento da pesquisa, possibilitando que o foco da investigação mude no decorrer desta (LINCOLN; GUBA, 1985).

O objetivo desta pesquisa foi moldado ao iniciar a análise da produção de dados da pesquisa. O projeto inicial buscava investigar como os professores refletem os conteúdos geométricos explorados com auxílio das TD durante o curso e o modo com que emergem ao elaborarem e ministrarem suas aulas. Porém, ao iniciar a análise notei que os dados produzidos mostravam aspectos que não convergiam para este objetivo, sendo necessário repensá-lo. Com isso, após diversas discussões com a orientadora desta pesquisa, o objetivo foi remodelado para

Investigar a concepção dos professores de Matemática da Educação Básica em relação às TD, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Além das alterações no objetivo, a pergunta de pesquisa também passou por reformulações. Tal alteração vai ao encontro do que é salientado por Araújo e Borba (2013, p. 33) de que o

[...] processo de construção da pergunta diretriz de uma pesquisa é, na maioria das vezes, um longo caminho, cheio de idas e vindas, mudanças de rumo e retrocessos, até que, após um certo período de amadurecimento, surge a pergunta.

A pergunta foi alterada de “Como as reflexões procedentes de um curso de formação continuada, para os professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, emergem nas aulas de Geometria com auxílio de Tecnologias Digitais?” para

"O que enunciaram e apresentaram os professores participantes de um curso de formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais em aulas de Educação Básica?"

É importante mencionar que o ensino de Geometria aparece em segundo plano nesta pesquisa, visto que os dados produzidos mostram aspectos independentes do conteúdo ministrado pelo professor.

Diante do exposto, busco compreender o aspecto de um grupo específico de professores e suas particularidades. Por tratar-se de um estudo com sujeitos que se

voltam para sua prática, busco compreender as concepções dos professores de Matemática, participantes de um curso de formação continuada, em relação às TD, nos anos finais do Ensino Fundamental. Vale ressaltar que a escolha dos sujeitos desta pesquisa não foi aleatória, por ser imprescindível ao pesquisador a garantia de um espaço que permita que os dados possam ser produzidos, a fim de assegurar o desenvolvimento da pesquisa. Por isso, escolheu-se uma das Diretorias de Ensino vinculadas ao projeto “Mapeamento”, a DE de São José do Rio Preto e, considerando-se as necessidades dos professores, foi idealizado e realizado um curso de formação continuada intitulado “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II”, contexto para a produção dos dados desta pesquisa, sendo a elaboração deste curso o que apresento na próxima seção.

4.2. Elaborando o contexto para a produção de dados

Nesta seção, apresento o surgimento do curso de formação continuada, ambiente para produção dos dados da pesquisa, e descrevo o modo como foi pensado e preparado.

4.2.1. Preparação de um curso de formação continuada

Em 2014, os PCNP¹⁷, ao desenvolverem seu trabalho de subsidiar os professores com OT, tendo em vista o desenvolvimento dos conteúdos do Currículo do Estado de São Paulo, identificaram as necessidades e dificuldades dos professores para o uso pedagógico das TD e a subutilização das salas de informática das escolas públicas pertencentes à DE de São José do Rio Preto. Além disso, nos últimos anos, foi realizado e finalizado nessa DE o mapeamento do uso das tecnologias nas aulas de Matemática das escolas estaduais dos anos finais do Ensino Fundamental. Nesse mapeamento, a pesquisa de Peralta (2015) identificou

¹⁷ Os PCNP (Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico) participam como colaboradores do projeto “Mapeamento”.

que são poucos os professores da Educação Básica que utilizam as TD em suas aulas de Matemática.

Com base no que foi constatado por Peralta (2015) e pelos PCNP, e aliado aos objetivos de minha pesquisa, foi desenvolvido na mesma DE o curso de extensão universitária intitulado “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II” no âmbito das ações do projeto “Mapeamento”, com o propósito de incentivar o uso das TD em sala, bem como fomentar o debate sobre o tema.

Esse curso começou a ser estruturado no final do ano de 2014¹⁸, em uma reunião que contou com a participação dos colaboradores do projeto “Mapeamento” dessa DE, a saber a Prof^a Dr^a Ana Paula dos Santos Malheiros; a Prof^a Patrícia Peralta, até então mestranda; os PCNP da DE de São José de Rio Preto, Márcio José Noronha e Luís Paulo Pinto; a aluna de Iniciação Científica (IC), na época da pesquisa, Marcela Souza Silva¹⁹, e eu, que participei de maneira virtual, via Skype²⁰. Esta reunião teve como objetivo discutir questões do curso, como o público-alvo, a carga horária, as datas possíveis e os conteúdos matemáticos. Também foi possível analisar o que tinham a dizer os PCNP, levando-se em consideração a proximidade destes com os professores da rede pública estadual, os anseios dos possíveis cursistas e a realidade das escolas em que atuam.

Já em 2015, tivemos uma segunda reunião na qual foram discutidas questões como a estrutura do curso e as possibilidades de locais para a realização deste, tendo como opções o Laboratório de Informática da DE e o Laboratório de Informática Multiusuário (LIM) da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, câmpus de São José do Rio Preto. Dentre as opções, foi escolhido o LIM (Figura 1), pelo fato de possuir um maior número de computadores. Durante a reunião, também foi possível adentrar as questões burocráticas em relação ao

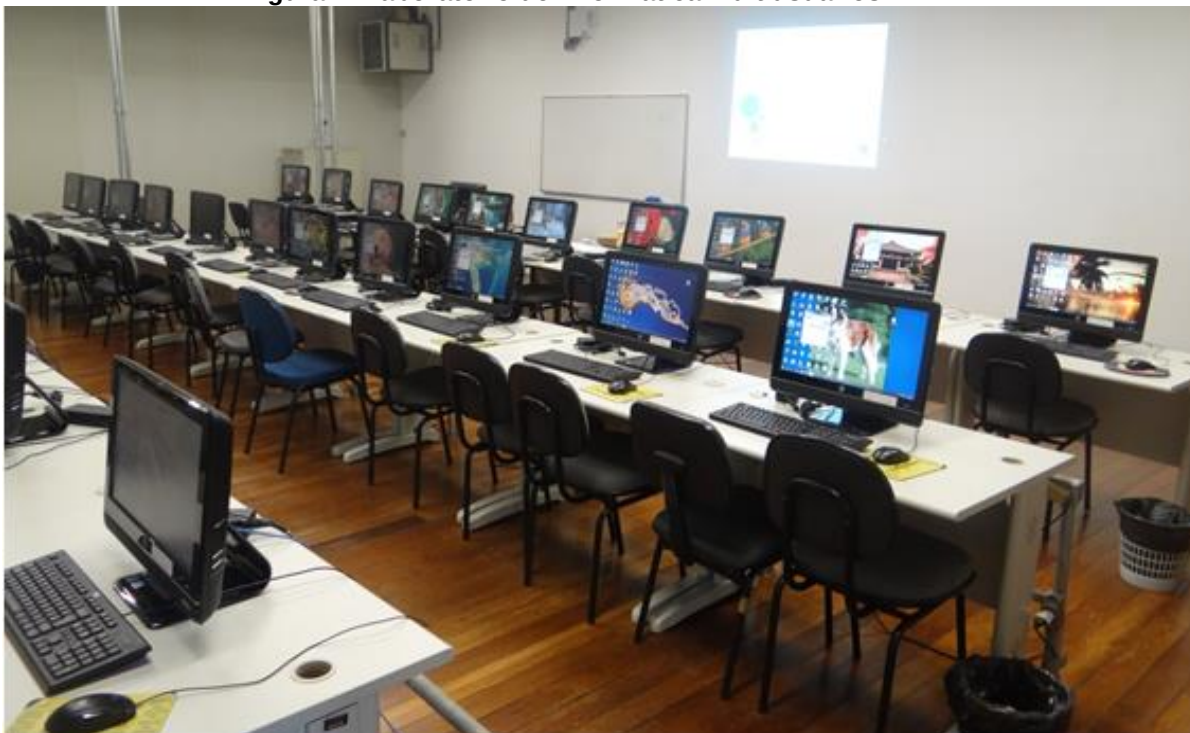
¹⁸ No final de 2014, iniciamos as reuniões, visto que já havia sido divulgado o resultado do processo seletivo para o mestrado.

¹⁹ Na época da realização da pesquisa, ela era Bolsista de IC do projeto “Mapeamento”. Graduada em Bacharelado em Matemática no ano de 2013 e em Licenciatura em Matemática no ano de 2015, ambos pela Universidade Estadual Paulista, câmpus de São José do Rio Preto - SP.

²⁰ É um software de comunicação via chat, chamadas de voz e/ou vídeo. Disponível em: <<http://www.skype.com/pt-br/>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2016.

cadastro²¹ do curso na DE e na Unesp, além de se decidir que este ocorreria nos meses de agosto e setembro de 2015.

Figura 1: Laboratório de Informática Multiusuários – LIM



Fonte: A pesquisa

Nessa reunião, também discutimos sobre como a carga horária do curso seria distribuída, sendo definido que o curso ocorreria na modalidade semipresencial, com carga horária de 30 horas, das quais 20 horas seriam dedicadas aos encontros presenciais, aos sábados e com duração de quatro horas cada, e as demais 10 horas ocorreriam em momentos à distância, nos quais os professores cursistas deveriam elaborar uma atividade com TD e desenvolvê-la com suas turmas. Caso os professores cursistas desejassem, poderiam contar com a presença dos responsáveis pelo curso durante o desenvolvimento de suas atividades com os alunos.

Vale salientar que tal curso foi elaborado considerando-se as necessidades e dificuldades dos professores. Dessa forma, ele foi pensado não apenas para eles, mas elaborado com a intenção de atender o contexto da sala de aula dos

²¹ A realização de dois cadastros ocorreu devido ao fato de os certificados da DE serem válidos para progressão de carreira do professor e os certificados da Unesp serem direcionados aos colaboradores do projeto “Mapeamento” vinculados à tal instituição.

professores concomitante ao curso e dar suporte na elaboração de atividades com uso das TD nos momentos assíncronos do curso. Para isso, foram elencados no Material Didático do Estado de São Paulo conteúdos de Geometria previstos para serem lecionados no mesmo período de realização do curso, ou seja, agosto e setembro de 2015. Esse material é um conjunto de documentos, organizados por disciplina/série(ano)/bimestre, dirigidos aos professores e alunos, conhecidos como Cadernos do Professor e do Aluno, e tem como objetivo apoiar o trabalho realizado nas escolas estaduais, com intuito de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino (SÃO PAULO, 2012).

A partir das decisões tomadas durante as reuniões, foi iniciado o processo de cadastramento do curso, tanto na DE quanto na Unesp. Em seguida, com auxílio dos PCNP, iniciamos a divulgação do curso no primeiro semestre do ano de 2015, por meio de um folheto (APÊNDICE B) enviado às escolas das cidades sob jurisdição da DE, o qual continha informações sobre o curso, como, por exemplo, objetivos, metodologia, conteúdo e carga horária. A divulgação também ocorreu durante nove OT realizadas pelos PCNP na DE.

Além da divulgação, os PCNP também auxiliaram no recolhimento da ficha de inscrição dos professores. Inicialmente, foi definido que seriam oferecidas 30 vagas aos professores da rede pública vinculados a essa DE. Entretanto, antes de finalizar o prazo para inscrição, já havia 34 professores interessados em participar, levando à redefinição, em comum acordo com os demais colaboradores, de que todas as inscrições seriam aceitas. Desses inscritos, 29 iniciaram o curso no segundo semestre de 2015, dos quais 26 o finalizaram.

Por fim, realizamos uma reunião presencial para articular os últimos detalhes do curso, bem como a dinâmica que adotaríamos, a função de cada participante e as questões relativas a esta pesquisa. Concomitantemente ao período em que ocorreram essas reuniões e inscrições, junto à aluna de IC Marcela Souza Silva, que também tinha sua pesquisa no contexto do curso, foi realizada, em reuniões virtuais, a elaboração de proposta para trabalhar alguns conteúdos de Geometria com uso das TD, especificamente com o software GeoGebra, momento que relato na próxima seção deste capítulo.

4.2.2. Elaboração das atividades para o curso

Para a elaboração das atividades, contei com auxílio da aluna de IC Marcela Souza Silva, com a qual realizei reuniões semanais por Skype, nas quais elencamos os temas que seriam abordados no curso. Para isso, selecionamos os conteúdos que estavam previstos para serem abordados pelo professor cursista em sala de aula no mesmo período em que ocorreu o curso: agosto e setembro de 2015. Desse modo, o professor encontraria no curso conteúdos que estaria ministrando em suas aulas.

Para esse levantamento, utilizamos o Material Didático do Estado de São Paulo, proposto em 2008 pela Secretaria da Educação e utilizado nas escolas de Educação Básica do Estado. O Material, conhecido como Caderno do Professor e do Aluno, pretende apoiar o trabalho dos professores das escolas de Educação Básica. Neste “são apresentadas Situações de Aprendizagem para orientar o trabalho do professor no ensino dos conteúdos disciplinares específicos e a aprendizagem dos alunos” (SÃO PAULO, 2012, p. 8). Além disso, são organizadas as habilidades e competências por série, e também são oferecidas ao professor “sugestões de métodos e estratégias de trabalho para as aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares” (SÃO PAULO, 2012, p. 8). Nesse currículo de Matemática disponibilizado pelo Estado, é destacado que o professor pode e deve utilizar nas aulas outros recursos, incluindo-se as tecnologias (SÃO PAULO, 2012).

Após elencarmos os temas, discutimos como esses seriam abordados no curso e analisamos a maneira como os temas de Geometria eram abordados no Material Didático. Após a análise, elaboramos uma atividade para trabalhar cada tema de uma maneira experimental e investigativa (BORBA; PENTEADO, 2012; SANTOS, 2006; ZULATTO, 2002), pois acreditamos que as investigações em Matemática com uso das TD podem conduzir o aluno à formulação de conjecturas, as quais ele pode procurar, testar e provar (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2006).

Por acreditar que o processo de investigação a utilização de softwares de Geometria Dinâmica pode auxiliar para a compreensão dos conceitos, utilizamos o software GeoGebra, a fim de elaborar uma atividade para trabalhar cada tema escolhido para o curso. Trata-se este de um software de Geometria Dinâmica criado

por Markus Hohenwarter, que engloba **Geometria** e **álgebra**, ou seja, o software possui as ferramentas tradicionais da Geometria com outras mais adequadas à Álgebra. O GeoGebra é um software livre e disponível gratuitamente em vários idiomas, que permite estratégias diferenciadas para o ensino e aprendizagem de Geometria, Álgebra e Cálculo. O software proporciona a visualização e possibilita explorar, conjecturar e investigar conteúdos para o desenvolvimento do conhecimento matemático. A escolha do software ocorreu por estar disponível nos computadores do Programa ACESSA Escola²² do Estado de São Paulo e também porque os PCNP já haviam ministrado OT sobre esse software com todos os professores de Matemática vinculados à DE de São José do Rio Preto.

Ao finalizarmos as atividades, contamos com apoio dos demais colaboradores do projeto “Mapeamento” para aprimorá-las. Para isso, realizamos reuniões virtuais por meio da Plataforma Adobe Connect²³, momento no qual expúnhamos as atividades e os demais membros a realizavam. À medida que as dúvidas surgiam, essas eram discutidas com todos com intuito de melhorar as atividades.

Esse processo foi de suma importância para o aprimoramento das atividades, pois, por meio das sugestões apresentadas, notamos detalhes que no processo de elaboração passaram despercebidos e que poderiam gerar ambiguidade a terceiros por falta de clareza e objetividade, tanto no roteiro de construção como nas questões propostas em cada atividade. Com isso, a partir das sugestões propostas pelos colaboradores do projeto “Mapeamento” feitas durante as reuniões, pudemos aperfeiçoar as atividades para o curso (SOUZA; BRAGA, 2016). Além das discussões sobre as atividades com os colaboradores do projeto “Mapeamento”, algumas foram discutidas em uma reunião do GPIMEM e também em um estudo-piloto com alunos de IC do grupo.

Contudo, esses foram os passos realizados para a elaboração do contexto para a produção dos dados da pesquisa.

²² O Programa ACESSA Escola foi desenvolvido pela Secretaria de Estado da Educação do Estado de São Paulo e tem por objetivo promover a inclusão digital e social dos alunos, professores e funcionários das escolas de Educação Básica.

²³ Disponível em: <<http://salavirtual.ead.unesp.br/p2eufgnby4a/>>. Acesso em: 10 de março de 2016.

4.3. O contexto da pesquisa

Nesta seção, apresento o contexto utilizado para a produção dos dados desta pesquisa. Descrevo a realização do curso de formação continuada, bem como os sujeitos participantes e a observação de aulas em algumas escolas onde lecionam professores participantes.

O curso foi realizado na modalidade semipresencial, teve como foco principal discutir como desenvolver com os alunos os conteúdos de Matemática com o uso das TD – especificamente, conteúdos de Geometria das séries finais do Ensino Fundamental. Este curso contou com colaboradores do projeto “Mapeamento” da DE de São José do Rio Preto, sendo eles a aluna de IC Marcela Souza Silva; os PCNP que auxiliaram os professores cursistas, sanando possíveis dúvidas em questões técnicas; a Professora Ana Paula Malheiros (orientadora) e eu como ministrantes²⁴ do curso.

Nos momentos presenciais (Figura 2), a Professora Ana Paula Malheiros e eu propúnhamos um tema de Geometria, escolhido previamente, e indagávamos aos professores cursistas sobre como esses poderiam trabalhar tal tema com suas turmas com o uso das TD.

²⁴ De acordo com a resolução UNESP-59, de 10 de julho de 2014, que regulamenta os Cursos de Extensão Universitária ocorridos na Unesp, estes devem ser ministrados por professores, profissionais e especialistas dos quadros da Unesp ou de instituições externas, como convidados, neste caso até o limite de 50% da carga horária.

Figura 2: Encontro presencial

Fonte: A pesquisa

Posteriormente, era disponibilizado um tempo para que, em pequenos grupos, os professores cursistas se comunicassem e discutissem sobre as possibilidades, podendo tanto buscá-las na internet quanto elaborar com o software GeoGebra. Em seguida, as possibilidades levantadas pelos professores eram debatidas com todos. Na sequência, apresentávamos um modo de trabalhar o tema com o software GeoGebra e, assim, as discussões realizadas eram incorporadas, tornando evidente que um mesmo tema pode possuir mais de uma possibilidade para se abordar tanto com uso deste software como de outras TD. Vale salientar que, ao propor o tema, os professores cursistas tinham a liberdade tanto para escolher a utilização do software GeoGebra quanto para buscar outras possibilidades para trabalhar o tema na internet.

As 10 horas restantes do curso foram realizadas em momentos à distância, de maneira assíncrona. Neles, desde o primeiro encontro, foi solicitado aos professores cursistas a elaboração de uma atividade com as TD. Durante essa elaboração, por estar relacionada diretamente à pesquisa, os professores cursistas enviavam para mim, por e-mail, as atividades para que eu pudesse fazer sugestões para aprimorá-las. Tais atividades deveriam ser aplicadas pelos professores

cursistas em suas respectivas turmas na última semana que antecedeu o encontro final do curso, sendo que a turma e o conteúdo abordado ficaram a cargo do professor cursista. No momento da aplicação das atividades, os professores que permitiram eu observei suas salas de aula.

Dos cursistas, seis professoras permitiram que observasse suas aulas durante o desenvolvimento das atividades elaboradas por elas mesmas nos momentos assíncronos do curso. As professoras que observei utilizaram duas aulas cada para a aplicação, totalizando 100 minutos de aula observada de cada professora. Para essas aulas, foi solicitada aos pais/responsável do aluno uma autorização para o uso da imagem (APÊNDICE C).

Como podemos ver no Quadro 1, as Professoras Andressa²⁵ e Bárbara da Escola Estadual Orlando²⁶ trabalharam o conceito de proporcionalidade com suas turmas de 7º ano. Já na Escola Estadual Bernardes, a Professora Elizabeth trabalhou Teorema de Pitágoras com sua turma de 9º ano, e na Escola Estadual Cardoso, a Professora Lilian trabalhou as características dos quadriláteros com sua turma do 6º ano. A professora Gabriela, por sua vez, trabalhou a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer com sua turma do 7º ano. Já a Professora Maria trabalhou com sua turma do 8º ano o conceito de simetria de rotação e translação.

Tabela 1: Aulas Observadas

Escola Estadual	Professora	Turma	Conteúdo
Orlando	Professora Andressa	7º ano	Proporcionalidade
	Professora Bárbara	7º ano	Proporcionalidade
Bernardes	Professora Elizabeth	9º ano	Teorema de Pitágoras
Cardoso	Professora Lilian	6º ano	Característica dos Quadriláteros
	Professora Gabriela	7º ano	Soma dos Ângulos Internos de um polígono
	Professora Maria	8º ano	Simetria (rotação e translação)

Fonte: Dados da Pesquisa

²⁵ Os nomes dos professores cursistas são fictícios para que suas identidades sejam preservadas.

²⁶ Os nomes das escolas são fictícios para que sejam preservadas.

A observação das aulas das seis professoras cursistas e também o curso fazem parte do contexto da produção de dados desta pesquisa na qual busco a compreensão da pergunta diretriz, a partir de uma análise sobre os dados produzidos.

Durante a realização do curso “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II”, foram utilizados determinados procedimentos e instrumentos para a produção dos dados, sendo estes o que apresento na próxima seção deste capítulo.

4.4. Procedimentos e instrumentos da produção dos dados

Nesta seção, apresento como os dados foram produzidos por meio de vários procedimentos. Entre eles, filmagens; observação das interações ocorridas entre os professores no decorrer do curso; relatos escritos pelos professores cursistas; questionário de avaliação do curso e a observação na sala de aula de alguns professores cursistas. Faz-se necessário mencionar que as filmagens foram realizadas após a devida autorização dos professores cursistas (APÊNDICE D).

Tanto os encontros presenciais do curso, como a ida às escolas permitida por professores cursistas, foram registrados com filmadoras e gravadores. Buscando um melhor registro do curso, e devido ao tamanho do laboratório, três filmadoras foram posicionadas, sendo duas à frente, uma em cada lado, e uma terceira ao fundo do LIM. As filmadoras eram manuseadas por uma bolsista de IC do projeto “Mapeamento”, Carina Hiramatsu, graduanda do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Paulista, câmpus de São José do Rio Preto.

Assim os registros, sonoros e visuais, foram sendo reunidos e organizados para a análise. Powell et al. (2004, p. 84) afirmam que “a capacidade de gravar em vídeo, o desvelar momento a momento de sons e imagens de um fenômeno tem se transformado numa ampla e poderosa ferramenta da comunidade de pesquisa em Educação Matemática”. Ademais, os sons e as imagens são recursos amplos e poderosos para a produção de descrições. Para isso, foi utilizado durante todo o momento um gravador para um melhor registro do áudio, visando a uma maior segurança para a transcrição das falas.

Outro recurso utilizado para produção de dados foi a observação do curso e das aulas dos professores cursistas que permitiram que tal ação fosse realizada. Para Alves-Mazzotti (2001, p. 164), esses possuem as seguintes vantagens:

[...] a) independe do nível de conhecimento ou da capacidade verbal dos sujeitos; b) permite "checar", na prática, a sinceridade de certas respostas que, às vezes, são dadas só para "causar boa impressão"; c) permite identificar comportamentos não-intencionais ou inconscientes e explorar tópicos que os informantes não se sentem à vontade para discutir; e d) permite o registro do comportamento em seu contexto temporal-espacial.

No curso, acompanhei os encontros, bem como transcrevi as discussões realizadas para que as interações fossem mais bem descritas, obtendo com isso um registro destas. Além de filmar e transcrever as aulas, foram feitas notas de campo, uma vez que “as anotações registradas durante a observação possibilitam tanto uma ‘descrição narrativa’ quanto uma melhor compreensão dos fenômenos observados, apelando, principalmente, à subjetividade do pesquisador” (LESSART-HÉBERT; GOYETTE E BOUTIN, 1990, p. 53 apud JACCOUD; MAYER, 2008, p. 274).

Outro registro utilizado para a produção dos dados foi os relatos que os professores cursistas fizeram a cada encontro, cujo objetivo era refletir sobre o que foi proposto. Esses relatos eram enviados por e-mail ou entregues por escrito no encontro seguinte. Por fim, outro instrumento foi um questionário (APÊNDICE E) aplicado no último encontro presencial, método este no qual, segundo Goldenberg (2004, p. 87), “os pesquisados se sentem mais livres para exprimir opiniões que temem ser desaprovadas ou que poderiam colocá-los em dificuldades”. Compusemos o questionário por questões fechadas, cuja intenção foi avaliar o curso, e também por questões discursivas, nas quais os professores cursistas puderam discorrer sobre como avaliam o uso das TD no ensino de Matemática, em especial no ensino de Geometria, relatar o que consideram ser necessário para que ocorra efetivamente o uso das tecnologias e tecer considerações sobre possibilidade de utilizar os conhecimentos do curso em sua prática profissional. Ademais, puderam discorrer sobre como ocorreu a aplicação da atividade elaborada nos momentos à distância do curso.

Por fim, os dados foram sendo analisados e organizados a medida que foram sendo produzidos, sendo que este processo continuou após a término do curso.

4.5. Organização e análise dos dados

Durante a realização do curso "Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II" e a observação das aulas dos professores, um grande volume de dados se constituiu no cenário investigado. Devido à combinação dos diversos procedimentos na produção de dados, foi fornecido um panorama mais amplo de informações e dados que contribuem com suas interpretações e compreensões. Essa "combinação de metodologias diversas no estudo do mesmo fenômeno, conhecida como triangulação, tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo" (GOLDENBERG, 2004, p. 63), o que aumenta a confiabilidade da pesquisa.

Após a produção de dados, foi necessário organizá-los por meio de algumas etapas que apresento a seguir:

- Transcrição das filmagens dos encontros presenciais e da ida às escolas: Este momento de contato com os dados produzidos foi de suma importância, pois por meio dele foi possível perceber detalhes das falas dos professores cursistas.
- Organização dos questionários: Nesta etapa, as respostas foram separadas por pergunta, em que busquei destacar as convergências nas falas dos professores para o uso das tecnologias, em especial para o ensino de Geometria.
- Organização das atividades elaboradas pelos professores e relatos: Nesta etapa foi possível perceber a visão de cada professor acerca da utilização das tecnologias para o ensino de Geometria e o modo como este consegue elaborar uma aula.

Após a organização dos dados, foram feitas inúmeras leituras destes. Ao olhar para os dados busquei entender o fenômeno estudado a partir dos registros obtidos e explicitar indícios que apontavam categorias que forneceria uma visão mais ampla do investigado. Trata-se de um trabalho interpretativo, que foca os dados obtidos, com o intuito de apresentar recortes que fornecem a linha condutora de interpretação e análise realizadas.

Toda essa imersão no estudo, segundo Bogdan e Biklen (1999, p. 205), permite a “organização, divisão em unidades manipuláveis, sínteses, procura de padrões, descoberta de aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros”. Esses autores ainda salientam que “a análise de dados é o processo de busca e de organização sistemático [...], com o objectivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais” (BOGDAN; BIKLEN, 1999, p. 205).

É importante ressaltar que a análise dos dados é um processo que ocorreu desde o momento em que os dados foram produzidos, assim como na realização do curso e observação de aulas de seis professoras cursistas, até a sua organização, isto é, ocorreu concomitantemente à produção. Para Alves-Mazzotti (2001, p. 170), este é

[...] um trabalho de redução, organização e interpretação dos dados que se inicia já na fase exploratória e acompanha toda investigação. À medida que os dados vão sendo coletados, o pesquisador vai procurando tentativamente identificar temas e relações, construindo interpretações e gerando novas questões e/ou aperfeiçoando as anteriores, o que, por sua vez, o leva a buscar novos dados, complementares ou mais específicos, que testem suas interpretações, num processo "sintonia fina" que vai até a análise final.

Essa reorganização sistemática ocorreu com o objetivo de aumentar a compreensão dos dados produzidos que, como apresentados neste capítulo, constituem-se da transcrição de filmagens no curso e nas salas de aula, do relato dos professores, das notas de campo e das respostas dos questionários. Destacaram-se os aspectos relevantes para a pesquisa, buscando explicitar convergências, as quais se constituirão em categorias, sendo essas "um meio de classificar os dados descritivos que recolheu" (BOGDAN; BIKLEN, 1999, p. 221). Essa compreensão “consiste em encontrar um sentido para os dados coletados e em demonstrar como eles respondem ao problema de pesquisa que o pesquisador formulou progressivamente” (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2008, p. 140). Assim, os dados produzidos foram organizados à luz da seguinte pergunta diretriz

"O que enunciaram e apresentaram os professores participantes de um curso de formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais em aulas de Educação Básica?"

Dessa maneira, apresentei neste capítulo como ocorreu a organização dos dados em busca de categorias, a metodologia adotada, a preparação do curso, a produção dos dados e os procedimentos metodológicos utilizados. No próximo capítulo, passo a apresentar e analisar, à luz da literatura, os dados produzidos durante o curso e a observação das aulas de seis professoras cursistas.

5. UM OLHAR PARA O ENUNCIADO E APRESENTADO PELOS PROFESSORES SOBRE AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Neste capítulo, apresento os dados produzidos durante a realização do curso “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II” e a observação em aulas de seis professoras cursistas. Os registros foram produzidos por meio da transcrição das falas dos professores no decorrer do curso, dos relatos feitos pelos participantes, das atividades elaboradas pelos cursistas, da observação nas escolas e também de um questionário (on-line ou impresso) respondido pelos professores ao final do curso. Com intuito de identificar esses dados produzidos, utilizarei as seguintes siglas à frente do nome de cada professor cursista ou nas legendas das figuras apresentadas no decorrer das categorias: DC - Durante o Curso; QI - Questionário Impresso; QO - Questionário On-line; RE – Relato; AO - Aula Observada. Além disso, para preservar a identidade dos professores cursistas, utilizarei nomes fictícios ao fazer referência aos docentes e às escolas.

Cabe destacar que foi durante todo o processo de produção e organização dos dados que iniciei o processo de análise, e que este continuou após o término do curso. Tal fato possibilitou destacar as categorias que convergiam para o objetivo da minha pesquisa, que é *investigar as concepções dos professores de Matemática da Educação Básica em relação às TD, nos anos finais do Ensino Fundamental*, e da seguinte pergunta que norteou a pesquisa:

“O que enunciaram e apresentaram os professores participantes de um curso de formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais em aulas de Educação Básica?”

Desse modo, apresento uma análise dos dados produzidos nas categorias a seguir:

- Tecnologias Digitais nas aulas de Geometria;
- Alternativas utilizadas pelos professores para o uso das TD e o papel da gestão escolar;
- Obstáculos enfrentados para a utilização das Tecnologias Digitais.

Nesse sentido, nas próximas seções deste capítulo, apresentarei essas categorias e relacionarei os dados que surgiram e a literatura estudada sobre o tema.

5.1 Tecnologias Digitais nas aulas de Geometria

Nesta categoria, discorro sobre as aulas observadas de seis professoras cursistas durante o desenvolvimento de atividade que fizeram parte do cronograma do curso e sobre o que os professores dizem sobre os softwares de Geometria Dinâmica. Posteriormente, discorro sobre o que professores cursistas dizem sobre o interesse e a motivação dos alunos, relacionando os elementos que surgiram com a literatura pertinente sobre o tema.

5.1.1. As aulas observadas

Como parte do cronograma do curso, os professores deveriam elaborar uma atividade com tecnologias para desenvolverem com suas turmas, sendo que seis professoras cursistas permitiram observar suas aulas (Tabela 2). Das professoras, apenas duas solicitaram auxílio nos momentos assíncronos para a elaboração da atividade a ser desenvolvida com suas turmas.

Tabela 2: Aulas Observadas

Escola Estadual	Professora	Turma	Conteúdo
Orlando	Professora Andressa	7º ano	Proporcionalidade
	Professora Bárbara	7º ano	Proporcionalidade
Bernardes	Professora Elizabeth	9º ano	Teorema de Pitágoras
Cardoso	Professora Lilian	6º ano	Característica dos Quadriláteros
	Professora Gabriela	7º ano	Soma dos Ângulos Internos de um polígono
	Professora Maria	8º ano	Simetria (rotação e translação)

Fonte: Dados da Pesquisa

A Professora Andressa trabalhou o conteúdo de proporcionalidade, com base no lado e na diagonal de quadrados. Na atividade, a Professora solicitou aos alunos a construção de três quadrados com medidas dois, três e seis centímetros, e ainda requisitou que os alunos traçassem as diagonais dos quadrados e medissem seus comprimentos. Posteriormente, requisitou que os alunos fizessem uma construção no software GeoGebra e, que preenchessem a tabela e respondessem as questões a seguir (Figura 3), sendo essa parte igual a disponibilizada pelo Material do Estado de São Paulo.

Figura 3: Atividade elaborada pela Professora Andressa (AO)

5. Registre os valores obtidos na tabela, e em seguida, calcule a razão entre as medidas da diagonal e do lado de cada quadrado.

Quadrado	Lado (ℓ) em cm	Diagonal (d) em cm	Razão $\frac{d}{\ell}$
Q_1	2		
Q_2	3		
Q_3	6		

6. Analise os valores da tabela e responda:

a) Duplicando a medida do lado, a medida da diagonal também duplica?

b) E triplicando a medida do lado, a medida da diagonal também triplica?

c) Há proporcionalidade entre a medida da diagonal e a medida do lado de um quadrado?

d) A razão obtida entre as medidas da diagonal e do lado desses quadrados se aproxima de qual dos números: $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ ou $\sqrt{5}$?

Fonte: Dados da Pesquisa

Ao lecionar o mesmo conteúdo em sua turma, a Professora Bárbara trabalhou de maneira semelhante, embora tenha optado pelo comprimento e diâmetro de circunferência e também disponibilizando parte do Material do Estado de São Paulo para os alunos responderem algumas perguntas (Figura 4).

Figura 4: Atividade elaborada pela Professora Bárbara (AO)

Registre os valores obtidos na tabela e calcule a razão entre C e D:

Circunferência	Comprimento C (cm)	Diâmetro D (cm)	Razão $\frac{C}{D}$
C_1			
C_2			
C_3			

O que acontece quando duplicamos a medida do diâmetro da circunferência de 2 cm para 4 cm?

E quando triplicamos o diâmetro da circunferência de 2 cm para 6 cm?

Existe proporcionalidade entre o comprimento da circunferência e seu diâmetro?

Fonte: Dados da Pesquisa

Outra aula observada foi a da Professora Maria, da Escola Estadual Cardoso, que elaborou uma atividade sobre translação (Figura 5) e utilizou também como base o Material Didático do Estado de São Paulo. Nota-se que, nessa atividade, a professora forneceu aos seus alunos todos os passos para desenvolverem a

atividade, não permitindo, dessa forma, à turma explorar, formular suas próprias conjecturas e desenvolver os seus conhecimentos.

Figura 5: Atividade elaborada pela Professora Maria (AO)

- 1- Nesta atividade serão utilizados a Janela de Álgebra, o Eixo e a Malha. No menu exibir aparece essas três funções, sempre que precisar, você poderá ativá-las ou desativá-las.
- 2 - Para criar um ponto selecione a ferramenta novo ponto, e dê um clique na área de trabalho. Marque no plano cartesiano cada um dos seguintes pontos: A (3,2); B (7,3) e C (4,5).
- 3 – Utilizando a ferramenta polígono, clique sobre os pontos e forme o Polígono ABC. Lembre-se de o triângulo fechar no ponto.
- 4 – Para resolver a translação horizontal ($x-6$) e para marcar os pontos deve digitá-los na Caixa de Entrada da seguinte forma: A= (3-6, 2).
- 5- Utilizando a ferramenta segmento, clique sobre os pontos e forme o Polígono A'B'C'.
- 6- Para resolver a translação vertical ($Y-10$) e marcar os pontos basta digitá-los na Caixa de Entrada da seguinte forma: A = (-3, 2 – 10) e teclar Enter. Repetindo o mesmo com o ponto B e C.
- 7- Utilizando a ferramenta segmento, clique sobre os pontos e forme o Polígono A''B''C''. Lembre-se de fechar o triângulo.
- 8 – Para resolver a translação combinada ($X+8, Y+2$) e marca os pontos basta digitá-los na Caixa de Entrada da seguinte forma: A= (- 3+8, -8+2) e teclar Enter. Repetindo o mesmo com o ponto B e C.
- 9- Utilizando a ferramenta segmento, clique sobre os pontos e forme o Polígono A'''B'''C'''. Lembre-se de fechar o triângulo.

Fonte: Dados da Pesquisa

Como podemos verificar nas atividades das professoras cursistas Bárbara, Andressa e Maria, utilizam o software em suas aulas, no entanto a atividade elaborada por elas não usavam todos os recursos que o software proporcionam como a experimentação. Na atividade, o aluno para realizá-las poderia fazer uso tanto do software GeoGebra, quanto de lápis, papel e régua. Sendo que as atividades condicionam o desenvolvimento da aula. Esse tipo de abordagem, que se dá quando as tecnologias são usadas baseando-se na instrução tradicional, ou seja, da mesma maneira como seriam utilizados o lápis e o papel, é o que se denomina de “domesticação das tecnologias” (BORBA; PENTEADO, 2012). Segundo Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014, p. 25),

[...] domesticar uma tecnologia significa utilizá-la de forma a manter intacta práticas que eram desenvolvidas com uma mídia que é predominante em um determinado momento da produção do

conhecimento. Manter tais práticas de forma acrítica, como por exemplo usar ambientes virtuais de aprendizagem apenas para enviar um PDF é que chamamos de domesticação. O envio substitui o correio usual que entregava um texto, mas não incorpora o que pode ser feito com uma nova mídia.

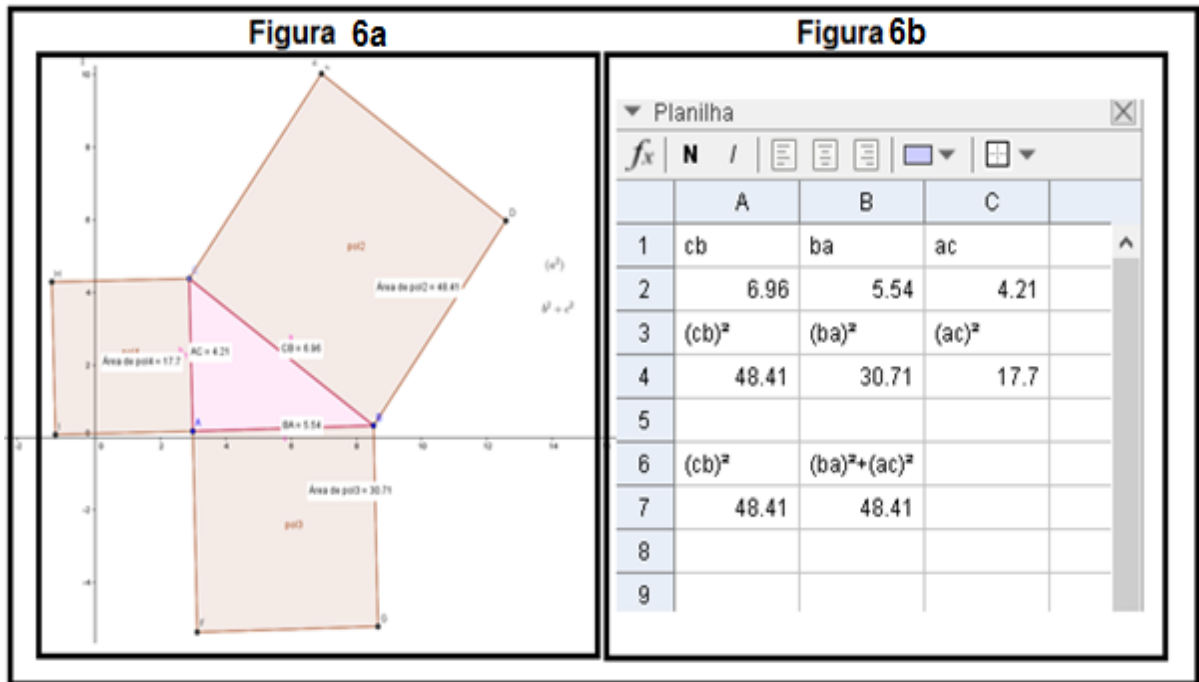
Nota-se, pelas atividades desenvolvidas, que as professoras Andressa, Bárbara e Maria não utilizaram as potencialidades do software, sendo que este, como salientado por Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p. 83),

[...] permite o desenho, a manipulação e a construção de objetos geométricos, facilita a exploração de conjecturas e a investigação de relações que precedem o uso do raciocínio formal. Vários estudos empíricos destacam também que, na realização de investigações, a utilização dessas ferramentas facilita a recolha de dados e o teste de conjecturas, apoiando, desse modo, explorações mais organizadas e completas e permitindo que os alunos se concentrem nas decisões em termos de processo.

Além disso, o uso de softwares de Geometria Dinâmica em aulas de Geometria pode ser “um rico material didático que instiga a curiosidade dos alunos e aguça seu espírito investigativo, levando-os a elaborar conjecturas sobre situações diversas” (DIAS, 2009, p. 49).

Por sua vez, as demais aulas de professoras cursistas observadas utilizaram em suas aulas as potencialidades do software. Uma das aulas que acompanhei foi a da Professora Elisabeth, da Escola Estadual Bernardes. Ela trabalhou o Teorema de Pitágoras; para isso, fez um roteiro a ser seguido pelos alunos para que chegasse a construção representada na Figura 6a.

Figura 6: Tela do Software GeoGebra da atividade da Professora Elisabeth (AO)

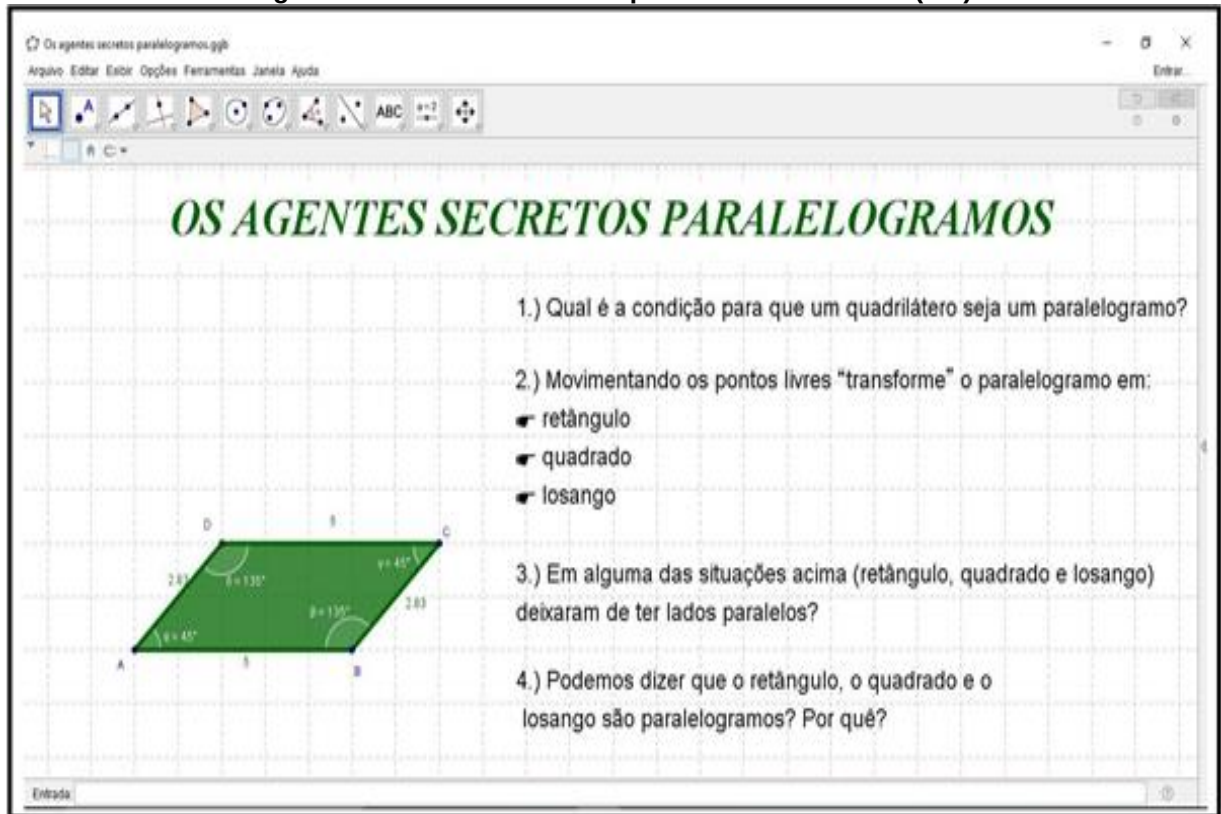


Fonte: Dados da Pesquisa

Em seguida, ao terminar o roteiro disponibilizado pela professora, eles deveriam construir uma tabela no software (Figura 6b), com as medidas dos lados do triângulo, bem como suas medidas elevadas ao quadrado. Assim, quando os alunos “movessem” a construção por meio de um de seus pontos, poderiam visualizar diferentes possibilidades, e assim criar conjecturas e verificar, com a imagem da construção e da tabela, se são válidas. O objetivo da atividade era que os alunos concluíssem que a soma das áreas dos quadrados de lados com medida igual aos catetos é igual à área do quadrado de lado igual à hipotenusa. Como podemos perceber nessa atividade, a professora utilizou a visualização, a investigação e a experimentação proporcionadas pelo software a fim de que o aluno pudesse desenvolver seu conhecimento em relação ao Teorema de Pitágoras.

Outra sala de aula que observei foi a da Professora Lilian, da Escola Estadual Cardoso. A professora relatou que em aulas anteriores havia trabalhado as propriedades dos quadriláteros; portanto, a aula observada na sala de informática teve como objetivo trabalhar as diferenças entre os quadriláteros. Inicialmente, a professora enviou a todos os alunos pelo BlueLab um arquivo com uma construção e algumas perguntas (Figura 7).

Figura 7: Atividade elaborada pela Professora Lilian (AO)



Fonte: Dados da Pesquisa

Com a atividade, a Professora Lilian esperava que os alunos, ao mover um dos vértices do paralelogramo dado, criassem conjecturas e percebessem, com a visualização e a experimentação, que a propriedade do mesmo é preservada, ou seja, que os lados opostos de um paralelogramo são congruentes. Em seguida, solicitou aos alunos que transformassem o paralelogramo em um retângulo; posteriormente, em um quadrado e, por fim, em um losango. Com isso, o objetivo da professora era que os alunos notassem que a propriedade desse paralelogramo é preservada mesmo quando transformado em um retângulo, em um quadrado ou em um losango e, assim, concluíssem que o retângulo, o quadrado e o losango têm as mesmas propriedades, logo são paralelogramos.

Podemos perceber que, ao elaborar essa atividade, a Professora Lilian tinha a intenção de que seus alunos investigassem diferentes possibilidades de construir paralelogramos com a ferramenta "Mover" e da visualização, proporcionadas pelo software.

Por sua vez, a Professora Gabriela, também da Escola Estadual Cardoso, de quem também acompanhei a aula, elaborou uma atividade (Figura 8) com intuito de

que seus alunos desenvolvessem o conhecimento sobre a expressão para cálculo da soma dos ângulos internos de um polígono qualquer e chegassem a esta. Para alcançar tal objetivo, a professora elaborou atividades nas quais os alunos deveriam construir polígonos que variassem de 3 a 10 lados no software, verificar a soma de seus ângulos internos e traçar as diagonais de cada polígono, partindo de um único vértice, conforme o roteiro a seguir (Figura 8):

Figura 8: Atividade elaborada pela Professora Gabriela (AO)

1) Usando a ferramenta polígonos do GeoGebra e construa: a) Triângulo. b) Quadrilátero. c) Pentágono. d) Hexágono. 2) Agora construa usando a ferramenta polígono regular do GeoGebra: a) Triângulo. b) Quadrilátero. c) Pentágono. d) Hexágono. 3) Qual a diferença dos polígonos construídos com a ferramenta "polígonos" da ferramenta "polígono regular" das atividades 1 e 2. Escreva sua resposta. 4) Em cada polígono do exercício 1 ou 2, fixe um dos vértices e trace todas as diagonais, usando a ferramenta segmento de reta do GeoGebra, referentes ao vértice escolhido. Depois de traçadas as diagonais, responda quantos triângulos foram formados no: a) Triângulo: _____ b) Quadrilátero: _____ c) Pentágono: _____ d) Hexágono: _____ 5) Como já vimos, a soma dos ângulos internos de um triângulo é _____, agora calcule a soma dos ângulos internos dos polígonos da atividade 4. a) Quadrilátero. b) Pentágono. c) Hexágono.
--

Fonte: Dados da Pesquisa

Em seguida, os alunos deveriam usar a ferramenta "Mover" para visualizar que a soma dos ângulos internos de cada polígono não se altera. Posteriormente, os alunos deveriam preencher uma tabela como mostrado a seguir (Figura 9).

Figura 9: Atividade elaborada pela Professora Gabriela (AO)

Polígono	Número de lados	Número de triângulos a partir de um vértice	Soma dos ângulos internos
Triângulo			
Quadrilátero			
Pentágono			
Hexágono			
Heptágono			
Octógono			
Eneágono			
Decágono			
Um polígono de n lados			

Fonte: Dados da Pesquisa

Assim, a partir da tabela elaborada, da investigação, da experimentação e da visualização, proporcionadas pelo software, a professora almejava que os seus alunos concluíssem a expressão para cálculo da soma dos ângulos internos de um polígono qualquer.

Nas últimas três aulas descritas, nota-se que as professoras, ao fazerem uso dessas atividades, possibilitaram que seus alunos investigassem e experimentassem com as tecnologias, e assim formulassem suas próprias hipóteses matemáticas, o que vai ao encontro do que salienta Borba e Penteado (2012), sobre a noção de experimentação com tecnologia, a qual pode ser entendida como o uso da TD no estudo de conceitos ou na exploração, empenhando-se para explorar as potencialidades oferecidas por softwares. Ademais, as professoras utilizaram da visualização proporcionada pelo software, sendo que esta tem um papel importante no desenvolvimento de uma atividade, além de auxiliar o aluno para a compreensão e formalização de conceitos matemáticos (MURARI, 2011; SANTOS, 2014).

Entendo que as investigações com o software podem também contribuir para que o aluno compreenda os conceitos matemáticos, pois a visualização proporcionada por ele pode possibilitar o pensamento matemático. Além disso, o recurso de visualizar viabilizado por softwares de Geometria Dinâmica pode ser um auxiliar para os alunos no processo de investigação (SANTOS, 2006), o que pode despertar neles maior interesse durante as aulas.

É importante ressaltar que a visualização é necessária no ensino de Geometria, pois esta disciplina possui uma relação com o aspecto visual que, por sua vez, exige uma determinada capacidade visual na qual, muitas vezes, não é

possível criar uma imagem mental (SANTOS, 2006) do conteúdo ensinado durante as aulas. Dessa maneira, “trata-se de ver o que está ante os olhos, ou também ver com os olhos da mente, utilizando-se de conceitos e construções próprios da geometria, a fim de fazer relações matemáticas tanto geométricas quanto algébricas” (SANTOS, 2014, p. 27).

Como pudemos ver, das professoras observadas, três não fizeram uso das potencialidades que os softwares proporcionam, como pude perceber quando observei suas aulas. Duas dessas professoras, Bárbara e Andressa, que lecionam na Escola Estadual Orlando e desenvolveram em suas aulas com turmas de 7º ano e utilizaram atividades semelhantes para trabalhar proporcionalidade com seus alunos, a começar pelo material que ambas recorreram para adaptar e elaborar as aulas: Material Didático do Estado de São Paulo.

Acredito que a diferença entre as atividades ocorreu pelo fato de as três últimas professoras aqui apresentadas, Elisabeth, Lilian e Gabriela, já terem participado de cursos de formação continuada e de OT na DE de São José do Rio Preto e terem o hábito de trabalhar com tecnologias em suas aulas. Estas relataram já usar antes o GeoGebra e até mesmo outros softwares, como no caso da Professora Lilian, que utilizou o software Cabri Géomètre em suas aulas, diferentemente das outras professoras (Andressa, Bárbara e Maria), que relataram pouco uso e também dificuldades para elaborar a atividade.

Percebo que ainda há uma falta de formação para parte das professoras cursistas que observei suas aulas para que incorporem as TD em suas aulas e para que, com isso, as tecnologias tornem-se atrizes no processo de desenvolvimento do conhecimento pelos alunos. No entanto, há cursistas que perceberam as potencialidades dos softwares e relataram durante o curso sobre o uso desses nas aulas de Geometria, assunto ao qual discorro na próxima seção.

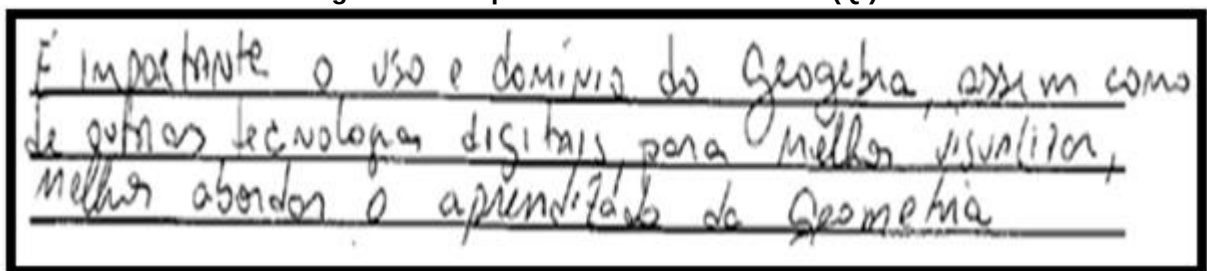
5.1.2. Potencialidades das Tecnologias Digitais de acordo com os Professores

Durante o curso, os professores cursistas destacaram sobre recursos dos softwares de Geometria Dinâmica. Entre os recursos destacados pelos cursistas está a visualização. Ao discorrer sobre isso, Flores, Wagner e Buratto (2012) afirmam que a visualização

[...] além de promover a intuição e o entendimento, possibilita uma maior abrangência da cobertura em assuntos matemáticos, permitindo que os estudantes não somente aprendam matemática, mas também se tornem capazes de construir sua própria matemática. (FLORES, WAGNER, BURATTO, 2012, p. 35).

E, os professores veem como importante o processo de visualização no ensino, como o Professor Otávio, que em seu questionário, quando indagado sobre o ensino de Geometria com uso das TD, escreveu.

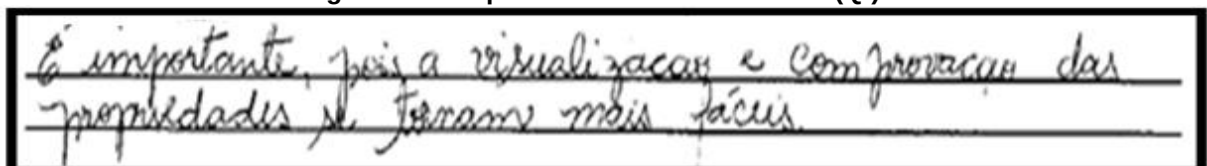
Figura 10: Resposta do Professor Otávio (QI) ²⁷



Fonte: Dados da Pesquisa

Outra professora que destacou pontos importantes sobre a visualização no ensino de Geometria foi a Professora Bruna.

Figura 11: Resposta da Professora Bruna (QI) ²⁸



Fonte: Dados da Pesquisa

Pude perceber, portanto, pelos dizeres dos professores cursistas que esses veem a importância do uso das tecnologias e que, para eles, a visualização proporcionada pelos softwares pode despertar o interesse dos alunos nas aulas de Geometria. Santos (2006, p. 24-25) salienta que

As tecnologias informáticas proporcionam uma abordagem dinâmica para a investigação matemática, em particular para a geometria, e, por conseguinte, uma ênfase à visualização, já que as imagens na

²⁷ Professor Otávio: É importante o uso e domínio do Geogebra, assim como de outras tecnologias digitais para melhor visualizar, melhor abordar o aprendizado da Geometria.

²⁸ Professora Bruna: É importante, pois a visualização e comprovação das propriedades se tornam mais fáceis.

tela do computador, por exemplo, podem ser exploradas sob diferentes aspectos.

Para a autora, a visualização proporcionada por softwares, em particular os softwares de Geometria Dinâmica, “condiciona o desenvolvimento de idéias para que uma atividade seja compreendida e investigada” (SANTOS, 2006, p. 25). Assim, é possível perceber, pelas falas dos professores, que a visualização que o software proporciona aos alunos pode levá-los a ter um maior interesse e curiosidade pelos conteúdos de Geometria ministrados pelos professores, além de possibilitar aos alunos explorarem e desenvolverem o próprio conhecimento.

Ao discorrer sobre o aspecto da visualização, a Professora Andressa enfatizou que as tecnologias são importantes e possibilitam ao aluno manipular e visualizar os conceitos e propriedades e, conseqüentemente, levá-lo ao desenvolvimento do conhecimento. Ainda segundo ela, o uso das tecnologias pode, além de complementar o conteúdo visto em sala de aula, tornar a aula mais dinâmica. Já a Professora Gabriela, ao ser questionada sobre o uso de TD para o ensino de Geometria, ressaltou que

Professora Gabriela (QO): O uso das Tecnologias Digitais geralmente contribui no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, sendo mais um recurso no contexto da sala de aula. Com relação à Geometria, existem vários softwares que contribuem na construção de conceitos e definições geométricos, além desses softwares auxiliarem na visualização, exploração e investigação da Geometria.

A relevância quanto ao uso das TD, da visualização e investigação proporcionada por softwares de Geometria Dinâmica, também foi mencionada pelo Professor Lucas em seu questionário.

Professor Lucas (QO): Ao experimentar as construções que normalmente são de abstrações, e no qual o processo cognitivo faz com que cada um tenha sua realidade, a visualização se faz necessária para um entendimento e uma mensuração do que foi assimilado.

A respeito disso, a Professora Isabela enfatizou em seu questionário que as TD são recursos dinâmicos que facilitam a compreensão da Geometria e da Matemática em geral, assim como a Professora Amélia, que salientou sobre a curiosidade dos alunos em aulas com TD. Corroborando o pensamento dessas professoras, o Professor Roberto destacou a importância do uso das tecnologias em sala de aula atualmente.

Professor Roberto (QO): Acredito que nos dias atuais é de extrema importância que se agreguem as tecnologias já que todos nossos alunos estão conectados. Com relação à geometria, percebi durante as aulas que se tornou muito mais efetivo o aprendizado utilizando o programa do que se estivesse em sala na lousa.

Por sua vez, para a Professora Lúcia, o uso das TD, em especial dos softwares, ajuda na demonstração de propriedades de Geometria. Da mesma forma, a Professora Carla ressaltou que

Professora Carla (QO): O uso das Tecnologias permite a interação do aluno com o conteúdo por meio da tecnologia. No ensino da Geometria, com a movimentação é mais fácil entender.

Em suma, o apontado pelos professores quanto à utilização das tecnologias vai ao encontro do que é defendido por Ponte, Brocardo e Oliveira (2013). De acordo com tais autores, os softwares de Geometria Dinâmica permitem a manipulação e construção geométrica, o que favorece a exploração de conjecturas elaboradas pelos alunos e a investigação de relações que antecedem o uso do raciocínio formal (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013). Ainda, favorecem “a agilidade na investigação, pois construções geométricas que tomariam certo tempo para serem realizadas no papel são obtidas em segundos na tela do computador” (PEREIRA, 2012, p. 29). Além disso, a realização de investigações “facilita a recolha de dados e o teste de conjecturas, apoiando, desse modo, explorações mais organizadas e completas permitindo que os alunos se concentrem nas decisões em termos do

processo” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2013, p. 83). Somando-se a isso, nos softwares de Geometria Dinâmica, segundo Gravina (1996, p. 13),

Os alunos desenvolvem algumas atitudes frente ao processo de aprender: experimentam, criam estratégias, fazem conjecturas, argumentam e deduzem propriedades matemáticas. A partir de manipulação concreta do "desenho em movimento", passam para a manipulação abstrata atingindo níveis mentais superiores da dedução e rigor e desta forma entendem a natureza do raciocínio matemático.

Outros professores também relataram sobre o que o uso das tecnologias em aulas de Geometria proporciona, e que elas podem levar o aluno a experimentar e visualizar os conceitos geométricos, como a Professora Luana.

Professora Luana (RE): Dão oportunidade de participação, nas quais o aluno pergunta, emite opiniões, levanta hipóteses, constrói novos conceitos e busca novas informações. Devemos dar preferência a atividades em que os aprendizes visualizem, representem, construam, analisem e descubram as propriedades dos quadriláteros. É preciso verificar se o aluno identifica propriedades comuns.

É possível notar que o uso de atividades que permitem ao aluno investigar, experimentar, movimentar e visualizar vai ao encontro do que é enfatizado por Ponte, Brocardo e Oliveira (2013). Segundo eles, essas atividades conduzem à formulação de conjecturas que podem ser testadas e provadas, fazendo com que o aluno, com a investigação, desenvolva o próprio conhecimento. Além disso, a investigação, segundo Santos (2006, p. 37), é

[...] o ato de explorar de diferentes formas e experimentar, por exemplo, diferentes variações da construção geométrica, além de questionar a intuição, de modo a instigar a busca de argumentos para validar determinadas conjecturas formuladas durante a investigação.

Santos (2006) afirma ainda que, em um processo investigativo, ao ser validado um resultado, este passa a fazer sentido para o aluno e aumenta a

possibilidade de construção de outros conceitos. Além disso, segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2013, p. 71),

As investigações geométricas contribuem para perceber aspectos essenciais da atividade matemática, tais como a formulação e teste de conjecturas e a procura e demonstração de generalizações. A exploração de diferentes tipos de investigação geométrica pode também contribuir para concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de representação, evidenciar conexões matemáticas e ilustrar aspectos interessantes da história e da evolução da Matemática.

Além da potencialidade dos softwares, os professores cursistas relataram a motivação e o interesse despertados nos alunos ao fazerem uso das tecnologias em suas aulas como parte dos requisitos no curso nos momentos a distância, assunto sobre o qual discorro na próxima seção.

5.1.3. Os alunos em aulas com Tecnologias Digitais

Durante o curso, a Professora Geise enfatizou que o ponto positivo para o uso das TD nas aulas é ver o aluno se interessar e aprender com a tecnologia. Ela destaca que ao utilizar o software na aula de Geometria, despertou em um aluno um interesse em relação ao conteúdo trabalhado, que até então a professora não havia conseguido notar na sala de aula.

Professora Geise (DC): Um aluno, na sala de aula, ele não faz nada, não abre o caderno, não traz material, ele não tem interesse, ele fica lá, ele não me dá trabalho, porque ele não é indisciplinado, mas ele não faz. Você fala com ele, ele enrola, ele começa, ele para, aí o dia em que ele foi na sala de informática, eu dividi a turma, lá só tem dez, onze funcionando, então não tinha como levar a turma toda, uma metade ficou na sala de informática e a outra na sala de leitura²⁹, e aí, esse

²⁹ "Salas de leitura" é um espaço interdisciplinar que funcionam nos períodos de aula e possui material para alunos do 6 ao 9 ano do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e da Educação de

garoto, ele se chama Renato, ele trabalhou tanto, ele era o primeiro a terminar. E fazia questão que eu fosse lá olhar para ver se estava certo, eu elogiei tanto o menino, eu falei assim "na sala de aula você não faz nada, estou muito feliz que você fez". E fiquei feliz ainda mais porque ele aprendeu, porque na sala ele não produzia nada e ali ele produziu.

Professora Ana Paula: Você acha que é linguagem do computador?

Professora Geise: Eu acho que sim, talvez a visualização, abordagem. Ele quis fazer...

Professora Ana Paula: Alguma coisa ali...

Professora Geise: Despertou interesse...

Outra docente que relatou sobre o interesse dos alunos foi a Professora Patrícia.

Professora Patrícia (DC): Eles ficaram surpresos e "maravilhados". Ficaram mais interessados e gostaram muito de trabalhar Geometria na sala de informática.

Diante das falas apresentadas, pude perceber que, de acordo com os professores cursistas, o uso das TD em sala de aula motiva o aluno e pode fazer com que este se interesse pelas aulas. Para Rosa e Cury (2007), o uso das tecnologias serve como elemento motivador, pois estas despertam no aluno a curiosidade e o interesse e desenvolve a sua criatividade. Para Andrade (2010), a motivação do aluno é um fator fundamental para o desenvolvimento da aula; já Zulatto (2002) afirma que a motivação pode estar relacionada com o dinamismo proporcionado por softwares. Ademais, segundo Moran (2000, p.18) “Alunos motivados aprendem e ensinam, avançam mais, ajudam o professor a ajudá-los melhor”.

Por sua vez, a Professora Elisabeth avalia ser fundamental o uso das tecnologias no ensino de Geometria, conforme pude perceber em sua resposta ao questionário

Professora Elisabeth (QO): O ensino da geometria é maçante dentro da sala de aula e usando o software despertou nos alunos um interesse que nunca havia conseguido dentro da sala de aula.

A afirmação da Professora Elisabeth vai ao encontro do que salienta Andrade (2010), de que estimular a motivação nos alunos para desenvolverem um conteúdo não é tarefa fácil; entretanto, quando o resultado alcançado é positivo, para o professor é gratificante.

Cabe ressaltar que, em aulas que fizeram uso das tecnologias, o interesse e a motivação gerados devido à visualização, investigação e experimentação viabilizadas pelo software podem ser causados pelo fato de as tecnologias não serem utilizadas de maneira contínua pelos professores cursistas. De acordo com Borba e Penteado (2012) e Peralta (2015), esse interesse e motivação podem ser, portanto, momentâneos. Confirmando essas ideias, Borba e Penteado (2012, p. 16) salientam que

[...] um dado software utilizado em sala pode, depois de algum tempo, se tornar enfadonho da mesma forma que para muitos uma aula com uso intensivo de giz, ou outra tecnologia baseada em discussão de textos, pode também não motivar.

Para Peralta (2015), uma possibilidade de não perder o interesse e a motivação dos alunos é não ter um modelo único de atividade. Segundo a autora, caso ocorra a padronização das atividades com tecnologias, estas que inicialmente despertam o interesse dos alunos podem se tornar cansativas ou repetitivas. Portanto, compreendo que a utilização das tecnologias nas aulas, em especial de Geometria, pode ser um fator significativo e este uso pode ser intercalado com outras metodologias de ensino a fim de que se perpetuem o interesse e a motivação dos alunos durante as aulas.

Outros professores também observaram que os alunos mais motivados, o que podemos notar nas suas falas ao serem indagados sobre a importância do uso das TD no ensino da Geometria, como é o caso da Professora Maria, que ponderou que

Professora Maria (QO): Os recursos tecnológicos podem ser grandes aliados ao processo de ensino e aprendizagem, seja

seu uso servindo como fator motivador para o aluno ou em conjunto com as inúmeras possibilidades que surgem a partir de sua inserção na metodologia de ensino.

Por sua vez, a Professora Erica relatou que

Professora Erica (QO): A utilização da informática nas aulas de geometria tornou as atividades mais agradáveis, atrativas e visualizáveis para os alunos. Usufruir da tecnologia para abordar os conteúdos matemáticos, principalmente a geometria, foi viabilizar oportunidades de dinamizar o ensino. Dessa forma, ao mesmo tempo em que são ensinados conteúdos básicos da matemática e/ou geometria, é possível que o aluno aprenda tais conteúdos de uma forma divertida e diferente da convencional.

Para a Professora Andressa, além de complementar o conteúdo trabalhado em sala de aula com lousa e giz, o uso das TD torna as aulas mais dinâmicas e interessantes para os alunos, visão compartilhada pela Professora Júlia, que destacou ser fundamental o uso das tecnologias para que o aluno visualize na prática o que é ensinado de forma tradicional. A essa afirmação pode ser acrescentada a opinião do Professor Expedito

Professor Expedito (QO): Creio que o uso de novas tecnologias é importantíssimo para a melhora da compreensão, deixando as aulas muito mais dinâmicas e atrativas para essa nova geração de alunos.

Como podemos notar nos dizeres dos professores, as tecnologias oferecem possibilidades para o ensino, como a investigação, o dinamismo proporcionado pelos softwares, além da possibilidade de mover as construções feitas nele, que auxiliam a elaboração de conjecturas bem como na confirmação ou refutação da mesma. Tal fato também é enfatizado por Rosa e Cury (2007, p. 3),

[...] o dinamismo oferecido pelo software permite aos alunos validarem suas construções, proporcionando momentos de reflexão e reorganização de pensamento, estratégias e conceitos pré-existentes. O dinamismo permitido às construções, em contraposição ao aspecto estático imposto aos objetos desenhados com lápis e papel, é um dos aspectos que fazem com que esse software seja um instrumento riquíssimo para o aprendizado da geometria.

Em relação à investigação, a Professora Lilian afirmou que o uso de TD é fundamental, pois o aluno pode verificar na prática o que seria apenas na teoria, indo ao encontro do que é salientado por Pereira (2012), de que os softwares de Geometria Dinâmica oferecem possibilidades de construir e manipular os objetos. E também do que o autor ainda destaca, que o uso dos softwares de Geometria Dinâmica “transforma o enfoque da aula e a possibilidade de caminhos dentro de uma atividade fica evidenciada durante a utilização e exploração dos recursos disponíveis no ambiente dinâmico” (PEREIRA, 2012, p. 30-31). Ademais vai ao encontro do ressaltado por Zulatto (2002, p. 33), de que a exploração proporcionada pelo software permite ao aluno “formular suas próprias conjecturas e tentar verificar se elas são válidas”.

Os softwares de Geometria Dinâmica, ainda de acordo com Zulatto (2002), permitem, com suas ferramentas, ao aluno realizar construções e interagir com o computador, o que possibilita construir e testar suas próprias conjecturas, devido aos recursos “[...] como o arrastar, que possibilita a simulação de diferentes casos da figura, como se o aluno estivesse verificando “todos” os casos possíveis de uma mesma família de configuração” (ZULATTO, 2002, p. 21). Com isso, os alunos podem confirmar sua veracidade ou refutá-las.

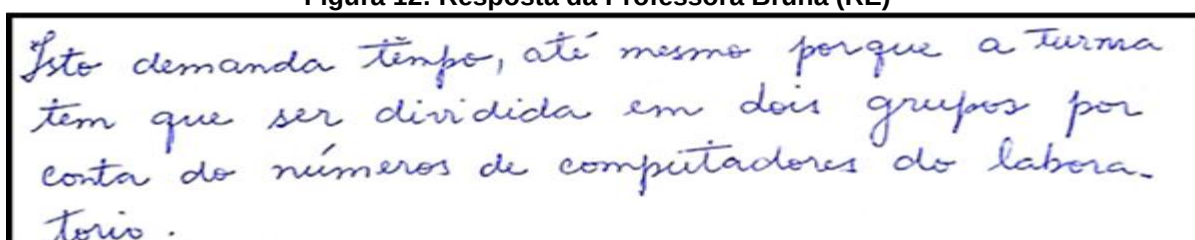
Como pudemos notar na fala dos professores cursistas, os alunos demonstram interesse no conteúdo ministrado e curiosidade para desenvolver seu próprio conhecimento. Os docentes afirmam ainda que o uso das TD, em especial dos softwares de Geometria Dinâmica, dependendo da maneira que é utilizado, é fundamental para o ensino de Geometria, devido à visualização, investigação e experimentação que podem ser proporcionadas aos alunos. Para isso, os professores cursistas relataram necessitar de alternativas para fazer uso das TD em suas aulas e de apoio da gestão escolar para que favoreça o uso das tecnologias em suas aulas de Geometria.

Na próxima categoria, discuto alguns elementos que surgiram nas falas e respostas dos professores cursistas sobre os meios utilizados para enfrentarem os obstáculos quanto ao uso das tecnologias na sala de aula, bem como o papel da gestão escolar no enfrentamento de tais desafios.

5.2. Alternativas utilizadas pelos professores para uso das TD e o papel da gestão escolar

Para conseguirem utilizar a sala de informática para as suas aulas, os professores cursistas relataram que buscam alternativas, como é o caso da Professora Liliane. Em sua fala durante o curso, ressaltou a dificuldade devido ao número de alunos por computador, mas afirmou utilizar o conselho dos colegas de profissão sobre dividir a turma, deixando parte na sala de leituras, com livros de Matemática, e levando a outra parte para a sala de informática. Entretanto, ela acrescenta que nem sempre é possível essa divisão; nesse caso, ela precisa deixar dois ou mais alunos por computador. A divisão da turma também é feita pela Professora Bruna, como podemos observar a seguir.

Figura 12: Resposta da Professora Bruna (RE) ³⁰

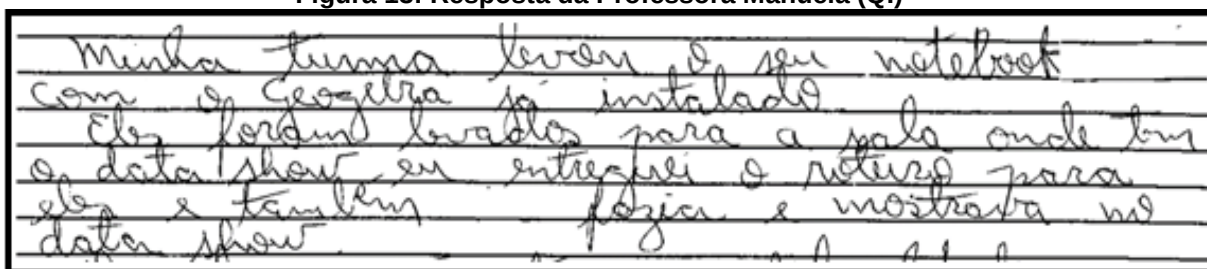


Fonte: Dados da Pesquisa

A Professora Bruna destacou que essa divisão da turma em dois ambientes é uma orientação da diretoria e ressaltou, ainda, que isso facilita o desenvolvimento das atividades. Outro caminho foi sugerido pela Professora Manuela, durante o curso e também no questionário (Figura 13), que disse trabalhar frequentemente com o GeoGebra.

³⁰ Professora Bruna: Isto demanda tempo, até mesmo porque a turma tem que ser dividida em dois grupos por conta do número de computadores do laboratório.

Figura 13: Resposta da Professora Manuela (Q1)³¹



Fonte: Dados da Pesquisa

Considerando as ações dessas docentes, percebo um movimento do professor: saindo da zona de conforto, que poderia ser explicado pelo não uso da TD em suas aulas devido à falta de infraestrutura, para a zona de risco. Noto também que a presença de um segundo professor para que possam dividir a turma é um elemento fundamental para contribuir com os professores de Matemática, para que possam utilizar as TD em suas práticas pedagógicas. No decorrer da produção dos dados, notei que ainda havia poucas escolas que possuíam Professor Auxiliar (PA)³², o que, segundo Peralta (2015) em sua pesquisa na mesma DE, é um subsídio que contribui para a utilização das tecnologias em sala de aula pelos professores.

Ademais, foi possível perceber que os professores utilizam outras estratégias, entre elas a da sala de leitura. Os professores deixam metade da turma na biblioteca, sob responsabilidade da bibliotecária. Dessa maneira, como ficam com metade da sala, eles podem utilizar as tecnologias em sua prática pedagógica. Em seguida, eles invertem e usam com a outra metade que antes estava na biblioteca. Entretanto, os professores não são os únicos responsáveis nas práticas pedagógicas com auxílio das TD, todos os funcionários na escola devem estar empenhados e apoiar as mudanças nas práticas dos professores (ANDRADE, 2010; BANCOVSKY, 2008; VOSGERAU, 2012), como apontado pela Professora Gabriela durante um encontro presencial do curso, como mostrado a seguir.

³¹ Professora Manuela: Minha turma levou o seu notebook com o GeoGebra já instalado. Eles foram levados para a sala onde tem o data show, eu entreguei o roteiro para eles e também fizica e mostrava no data show.

³² De acordo com art. 4º da Resolução SE n. 02, de 12 de janeiro de 2012, o Professor Auxiliar tinha como papel apoiar o professor responsável pela turma (ou disciplina) durante o desenvolver das atividades, especialmente em recuperação contínua, que são oferecidas aos alunos do Ensino Fundamental e Médio, com objetivo de superar dificuldades dos alunos identificadas durante percurso escolar.

Professora Gabriela (DC): A escola não se faz sem professor, de maneira nenhuma, o ponto forte da escola somos nós. Mas se a gente não tiver uma gestão que apoia seu trabalho, é estritamente complicado trabalhar, né? Você tem que ter um aparato ali por trás, eu estou ali, eu estou na linha de frente, eu estou trabalhando, mas tem que ter um pessoal que te apoia, porque se não fica difícil, né? A gente sabe disso. Ainda bem que lá na escola a gente tem isso, de um lado, de outro, a gente consegue. Precisa ter.

Há professores, porém, que relataram não ter apoio da gestão da sua escola, como é notado no diálogo, apresentado a seguir, entre os professores cursistas durante um encontro presencial.

Professora Bruna (DC): Eu tive muito problema, eu tive um dia com uma pessoa da equipe gestora, que estava incomodada com aquela movimentação, porque não tem como você pegar um nono ano e você levar todos em fila.

Professora Ana Paula: Em fila quietinho.

Professora Bruna: Não tem como. Aí quando você tá nessa sala e a turma na sala de leitura, o professor que tá na sala de leitura dispensa, aí a menina vai lá e bate na minha porta: "Oh, já terminou, professora?". Aí eu estou fechando uma conclusão, eu não posso perder tudo que eu fiz até ali, aí vem me chamar atenção. "Mas por que você não desceu com toda a turma?". Eu não respondi, mas eu pensei: porque eu sou uma só. Então esse tipo de coisa é complicado, esse tipo de coisa é um balde de água fria na gente, aí você respira fundo, depois como você ainda tem seus ideais, você leva de novo, você faz de novo.

Este também foi um empecilho encontrado pelas Professoras Amélia e Liliane, como podemos notar na conversa durante o curso exposta a seguir.

Professora Amélia (DC): Eu acho que esse é o maior problema nosso, é justamente o não entender de uma equipe gestora, que às vezes não entende muito do pedagógico, só entende de administração.

Professora Liliane: Ou nem isso.

Professora Amélia: Ou nem isso. E aí acaba com nosso trabalho. Acaba com nosso trabalho. Porque aluno, ele não é um robô, ele não sobe e desce quietinho.

Pode-se perceber que o exposto pela Professora Amélia em sua fala foi reforçado pela Professora Geise, que salientou que ninguém aprecia o fato de o professor retirar os alunos da sala de aula, como podemos perceber nas falas a seguir.

Professora Geise (DC): E ninguém gosta que você sai.

Professora Amélia: Exatamente. Ninguém gosta. Quando movimenta e você coloca na sala de leitura, a pessoa da sala de leitura já te olha com uma cara: "É da sua responsabilidade, o que tenho com isso?".

Professora Geise: Eu finjo que não estou nem vendo.

Professora Amélia: "Eu só vou cuidar de livro" [referindo-se ao responsável pela sala de leitura da escola]³³. Então é muito complicado, esse é nosso maior problema, não são os alunos. E às vezes não é nem colocar os cinco alunos por computador, o maior problema é esse. É você preparar uma atividade e de repente não movimentar porque não tem jeito, você fica lá e sua cabeça fica na sala de leitura, porque não pode cinco

³³ Para uma melhor compreensão das falas dos professores, informações foram acrescentadas por mim entre colchetes.

minutos com vinte alunos. Você fica de 13h às 18h20 com quarenta na sala de aula.

Professora Geise: E ninguém quer ficar com aluno não.

Professora Amélia: Entendeu, esse é nosso maior problema.

Professor Daniel: A gente é solitário.

Professora Amélia: Exatamente.

Entretanto, há também professores que relataram não ter problemas com a gestão escolar, como a Professora Lilian relatou.

Professora Lilian (DC): Essa parte de gestão, a gente não pode reclamar na nossa escola. A gente não tem, a gente tem todo um incentivo na parte de direção, coordenação geral, a da Gabriela, que é coordenadora também de área.

Diante das falas apresentadas, nota-se a importância de professores e gestores acreditarem na inserção das tecnologias tanto para a melhoria no ensino (VOSGERAU, 2012), como para a mudança nas práticas pedagógicas dos professores. Por isso, é imprescindível o apoio da gestão escolar em proporcionar condições para que essas mudanças ocorram efetivamente, além de propiciar aos professores condições de desenvolver práticas pedagógicas com o uso das tecnologias.

Como salientado por Alonso (2007), os professores esbarram na rigidez estrutural da escola, instalada em um modelo burocrático, no qual os papéis e funções de cada indivíduo da comunidade escolar e o seu território de atuação são previamente estabelecidos. Dessa maneira, inviabilizam-se as mudanças nas práticas dos professores, fazendo com que estes profissionais sintam-se solitários, como pudemos perceber nas falas supracitadas.

Para haver mudanças efetivas, nota-se que é necessário que a gestão escolar e todos os envolvidos na escola proporcionem aos professores o apoio que necessitem para utilizar as TD em suas aulas, pois a forma como a gestão escolar encara o uso das tecnologias pode estimular o uso efetivo destas (ALONSO, 2007). Além disso, o gestor escolar deve estar preparado para utilizar os recursos

tecnológicos, tanto na gestão como no cotidiano escolar, orientando e desencadeando situações que estimulem o uso das tecnologias por toda a comunidade escolar (ALMEIDA, 2007).

Além da falta de apoio da gestão escolar, os professores costumam também enfrentar alguns outros obstáculos. Entre eles, destaca-se a falta de infraestrutura das salas de informática das escolas, assunto sobre o qual discorro na próxima categoria.

5.3. Obstáculos enfrentados para a utilização das Tecnologias Digitais

Nesta categoria, discuto alguns elementos que revelam os obstáculos apontados pelos professores cursistas para trabalhar com auxílio das TD. Tais desafios podem influenciar na maneira como os professores concebem e utilizam as TD em sala de aula. Nessa perspectiva, relaciono os elementos que surgiram com parte da literatura sobre o tema.

5.3.1. A infraestrutura das escolas

Ao observar as aulas dos professores cursistas nas escolas, percebi que havia poucos computadores para turmas numerosas, faltava manutenção dos computadores e datashow nas salas de informática, dentre outras dificuldades que poderiam influenciar a maneira como os professores utilizavam as TD em suas aulas de Geometria.

Devido à quantidade de computadores nas salas de informática, os professores necessitavam que dois ou mais alunos ficassem em cada computador. O que pude perceber nas aulas observadas (Figura 14) na escola da Professora Gabriela, quando esta desenvolveu uma atividade elaborada nos momentos assíncronos do curso, sobre a soma dos ângulos internos de um polígono qualquer, com sua turma do 7º ano.

Figura 14: Aula Observada (AO)



Fonte: Dados da Pesquisa

Nos encontros presenciais do curso, a professora nos relatou que para favorecer o uso das TD é necessário um ambiente que seja viável a essa prática, ou seja, ter sala com mais computadores e datashow. Em relação à infraestrutura, a Professora Maria, da mesma escola, concordou com a necessidade de melhoria nos laboratórios. A falta de infraestrutura também foi observada nas outras escolas observadas e mencionada pelos professores cursistas, como podemos ver nas respostas ao questionário mostradas a seguir:

Figura 15 : Resposta da Professora Bruna (Q1)³⁴

Melhores condições de trabalho; melhorar a estrutura na sala de informática.

Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 16: Resposta da Professora Manuela (Q1)³⁵

Que a sala de informática seja melhor equipada, com mais computadores e datashow.

Fonte: Dados da Pesquisa

³⁴ Professora Bruna: Melhores condições de trabalho. Melhorar a estrutura na sala de informática.

³⁵ Professora Manuela: Que a sala de informática seja melhor equipada, com mais computadores e Datashow.

O Professor Daniel também apontou, durante o curso e também nos relatos semanais, as dificuldades quanto à infraestrutura de sua escola. Após uma aula com tecnologias, o professor fez o seguinte relato:

Professor Daniel (DC): Veio o primeiro problema, o número de computadores do Acessa é de apenas 5 funcionando (há mais 6 sem instalar). Por isso, fiquei com 5 alunos em cada máquina.

Entre as falas dos professores, a que mais se destacou foi a do Professor Arley, que enfatizou, em vários momentos do curso, que a escola na qual trabalhava ainda não possuía laboratório de informática para os alunos, apenas alguns computadores para uso exclusivo da secretaria da escola.

Professor Arley (DC): Lá não tem sala de informática.

Professora Ana Paula: Não tem sala de informática?

Professor Arley: Só na secretaria, para os funcionários. Não tem para as crianças.

A partir das falas dos professores durante o curso, percebi que a quantidade de computadores no laboratório não é satisfatória, ou seja, que apesar das iniciativas dos governos federal e estadual, ainda é insuficiente o número de computadores em relação ao número de alunos por sala. Fato este que, desde 2001, é destacado por Borba e Penteado (2012), e também em pesquisas recentes, como a de Peralta (2015), realizada nessa mesma DE, e de Chinelatto (2014) e Oliveira (2014), realizadas no âmbito das ações do Projeto Mapeamento na DE de Limeira e na DE de Bauru, respectivamente. Assim como Kenski (2013), cuja primeira edição foi publicada em 2003, ou seja, há mais de dez anos, que ressalta:

Assumir o uso das tecnologias digitais no ensino pelas escolas requer que ela esteja preparada para realizar investimentos consideráveis em equipamentos, e, sobretudo, na viabilização das condições de acesso e de uso dessas máquinas (KENSKI, 2013, p. 70).

Ademais, essa autora destaca que a escola precisa possuir infraestrutura adequada, tais como computadores de acordo com a demanda prevista para a utilização, modems e formas diversificadas e velozes de conexão. Kenski (2013) já destacava ser motivo de preocupação o fato de muitas escolas no país não possuírem condições de infraestrutura adequadas para a realização de atividades de ensino.

No entanto, há professores que relataram, nos encontros presenciais do curso, que em suas escolas há uma infraestrutura apropriada, como é o caso das Professoras Bárbara e Andressa, as quais observei suas aulas (Figura 17).

Professora Andressa (DC): Nós temos 27 computadores, temos bastante, são 27 computadores.

Professora Bárbara: Nossa escola é a que mais tem.

Figura 17: Aula Observada (AO)



Fonte: Dados da Pesquisa

O mesmo também ocorreu no caso da Professora Amélia, que relatou, durante o curso, sobre os benefícios de trabalhar em uma escola que possui uma infraestrutura adequada. Segundo essa professora, a escola na qual trabalha possui 20 computadores; por isso, ressaltou que, em uma sala com 40 alunos, ela consegue levar todos para a sala de informática, colocando-os para trabalhar em duplas, uma em cada computador.

Ainda com base nas falas dos professores cursistas, percebi que em grande parte das escolas, a falta de infraestrutura na sala de informática é um dos grandes obstáculos enfrentados para utilizar as TD nas aulas, destacando-se o número de computadores por aluno. Por sua vez, isso nos permite refletir sobre as ações governamentais, que possuem algumas falhas, apesar de possuírem estrutura para subsidiar os recursos que poderiam facilitar o uso das TD pelos professores.

Entre essas ações temos o Programa ACESSA Escola do Estado de São Paulo. Em seu art. 1º da Resolução SE 17, de 31 de março de 2015, consta nos objetivos do programa a disponibilização de recursos dos computadores e da internet às escolas de Educação Básica (SÃO PAULO, 2015). Ao procurar dados sobre a quantidade de computadores já disponibilizados às escolas públicas paulistas, o único dado que encontrei foi no site do programa (Figura 18). Segundo ele, desde o ano em que o programa foi instituído, foram disponibilizados 71.299 mil computadores para 4.234 escolas, dado atualizado no site em abril de 2016 (ACESSA ESCOLA, 2016). Pela quantidade disponibilizada, podemos perceber que temos em média 16 computadores por escola, o que compreendo ser um número pequeno para a realidade das salas de aula das escolas públicas de Educação Básica do estado de São Paulo. Além disso, em uma pesquisa no site da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo³⁶, há a informação de que existem 5.813 escolas estaduais, o que indica que 1.579 escolas ainda não possuem a sala do Programa ACESSA Escola, considerando-se as informações dadas anteriormente.

Percebe-se, ainda, pelas falas dos professores cursistas e pelos dados do programa, que as ações proporcionam às escolas uma infraestrutura, mas que ainda é insuficiente, indo ao encontro do que salienta Kenski (2015), segundo a qual é essencial haver verbas cada vez maiores para a aquisição de novos computadores.

³⁶ Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/index_escolas_pesquisa.asp>. Acesso em: 30 nov. 2015.

Figura 18: Computadores do Acessa Escola



Fonte: Site do Programa Acessa Escola

Como vimos nas falas dos professores, não há uma quantidade exata de computadores a serem disponibilizados por escola, o que gerou em mim as seguintes indagações: Como é determinado o número de computadores para cada escola? Por que algumas escolas, como a do Professor Arley, ainda não possuem computadores? Diante de tais questionamentos, busquei informações nos documentos a respeito da implementação do programa nas escolas e neles encontrei informações sobre o fornecimento de computadores e suporte técnico, porém não há informações específicas sobre a quantidade de computadores por escola.

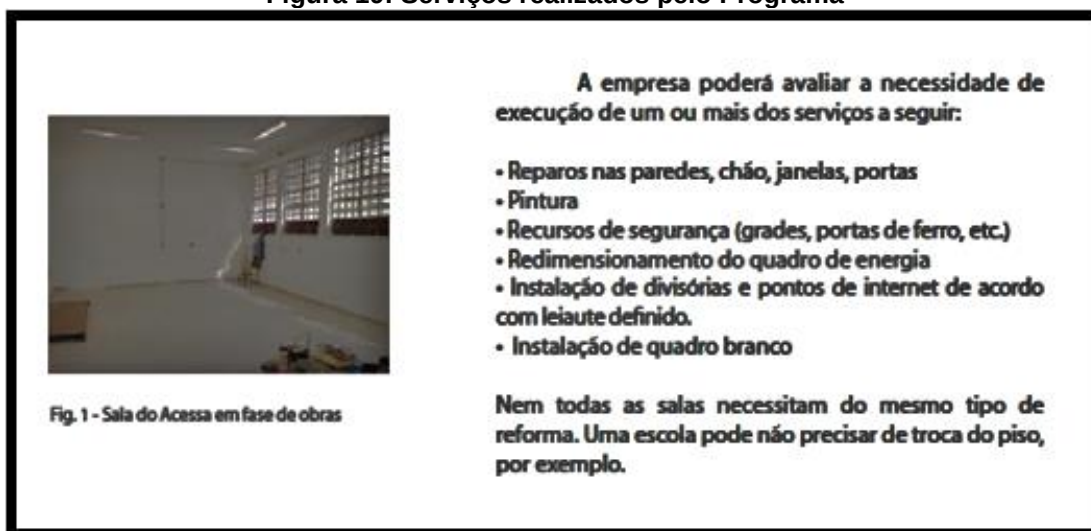
Entretanto, observei no art. 3º da Resolução SE 17, de 31 de março de 2015 (SÃO PAULO, 2015), e também em conversa com os PCNP da DE de São José do Rio Preto, que a implementação do programa ocorre de acordo com a sala disponível na escola, ou seja, que o número de computadores a serem disponibilizados está relacionado à capacidade que a sala comporta. Na resolução consta ainda que a sala disponibilizada pela escola é avaliada pelas Coordenadorias de Gestão da Educação Básica, de Gestão de Recursos Humanos e de Informação, Monitoramento e Avaliação Educacional.

Considerando essas informações e analisando a quantidade de computadores das escolas, de acordo com os relatos dos professores cursistas de suas escolas, fiz o seguinte questionamento: Caberia ao programa ações de

ampliação das salas, quando necessário, para assim poder disponibilizar às escolas a quantidade de computadores que seja de acordo com a realidade destas? Na busca de uma compreensão para esse questionamento, percebi que, de acordo com a Resolução SE 37, de 25 de abril de 2008 (SÃO PAULO, 2008), cabe ao Gabinete da Secretaria de Estado da Educação a definição das diretrizes para nortear a implementação do programa. Porém, após inúmeras buscas em portais como o site do Acessa Escola³⁷ e o site da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo³⁸, não consegui ter acesso a tais diretrizes.

Nessas buscas, entretanto, me deparei com o *Manual de Procedimentos: Diretores Acessa Escola* (SÃO PAULO, 2010), que relata sobre as fases de implementação do programa, no qual pude constatar que é feita a princípio uma avaliação da estrutura da sala por uma empresa contratada e que, após a avaliação, a empresa poderá fazer reparos na estrutura (Figura 19). No entanto, nada consta sobre a possibilidade de ampliação da sala para comportar mais máquinas, fator que considero fundamental para aumentar a quantidade de computadores a serem disponibilizados na escola e, assim, atender às reais necessidades das escolas de Educação Básica.

Figura 19: Serviços realizados pelo Programa



Fonte: Material de Procedimentos: Diretores Acessa Escola

Diante das questões apresentadas, é necessário, portanto, repensar as iniciativas governamentais, especificamente o Programa Acessa Escola,

³⁷ O site oficial do Programa Acessa Escola é: <<http://www.educacao.sp.gov.br/acessa-escola>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

³⁸ O site da Secretaria da Educação é: <<http://www.educacao.sp.gov.br/>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

especialmente em relação ao espaço físico para a sala de informática. Além disso, o espaço físico deve ser analisado também com base na quantidade de computadores que a escola demanda. Se necessário, deve-se fornecer suporte e investimentos para ampliação da sala, a fim de se disponibilizar um número maior de computadores atendendo à realidade de cada escola. E também proporcionando possibilidades para o uso pedagógico das tecnologias pelos professores para que possam fazer uso dessa sala em suas práticas pedagógicas, o que estimulará tais profissionais para o uso das tecnologias em suas práticas pedagógicas.

Quanto ao Programa Acessa Escola nas escolas públicas vinculadas à DE de São José do Rio Preto, percebi que é necessário, além do investimento, uma melhor fiscalização dos responsáveis, com intuito de verificar as condições das salas de informática existentes; suporte técnico durante as atividades na sala e também assistência financeira/técnica para a manutenção dos computadores já existentes, indo ao encontro do já apontado por Borba e Penteado (2012).

Cabe salientar que, na resolução que institui o Programa, esse suporte técnico é fornecido pelo próprio Acessa; no entanto, cabe ao diretor escolar e aos responsáveis pelas salas, escolhidos pelo diretor, a comunicação por ofício ao Núcleo de Informações Educacionais e Tecnologia da Diretoria de Ensino, em caso de eventuais danos aos equipamentos da sala do Acessa, e também a interlocução com o mesmo Núcleo em caso de necessidade de orientação ou mesmo de suporte em relação aos aspectos técnicos da sala.

Dessa forma, compreendo ser necessária uma fiscalização de como ocorrem os repasses para o Núcleo responsável, e se estes são feitos. Além de uma supervisão em relação ao motivo de esses reparos técnicos não ocorrerem em um curto prazo, pois, como pudemos notar nos dizeres dos professores, há em várias escolas computadores precisando de manutenção técnica há bastante tempo. A fiscalização, portanto, poderia proporcionar meios para agilizar esses processos. Além disso, compreendo também que, junto a esses esforços, é necessário que a atividade com TD seja aceita e valorizada pela direção escolar. Caso não, todos os esforços não provocarão mudanças nas práticas dos professores (BORBA; PENTEADO, 2012).

Além de infraestrutura adequada, de fiscalização e de aceitação e valorização do uso das TD, entendo que é imprescindível que os professores saiam da zona de

conforto (PENTEADO, 2000). Entretanto, percebemos que essa saída é outro obstáculo enfrentado pelos docentes, assunto do qual trato na próxima seção.

5.3.2. A (in)segurança dos professores

Em seus relatos, os professores cursistas ressaltaram sentir insegurança em levar os alunos para a sala de informática. A Professora Erica enfatizou, durante o curso, que gosta de trabalhar com as tecnologias e que os alunos também gostam, mas salientou não se sentir confortável perante a turma porque muitos alunos possuem mais conhecimentos de informática do que ela. Tal fato vai em direção ao que defendem Cantini et. al. (2006), de que a maioria dos alunos domina mais as tecnologias e os professores estão estagnados quanto ao uso das tecnologias por falta de uma formação para a utilização. Entendo que os alunos podem dominar mais as tecnologias e seus avanços que ocorrem de maneira acelerada, por isso compreendo que se faz necessário que os professores estejam cientes das implicações pedagógicas dos softwares educativos e saibam utilizar e incorporar as TD em suas aulas. Para isso, percebo que a formação continuada dos professores deve ocorrer de maneira frequente para que possam se sentir seguros quanto ao uso das tecnologias em suas aulas.

Sobre tal fato, Kenski (2013), há mais de dez anos, já destacava a necessidade de os professores se sentirem confortáveis para o uso das tecnologias como recurso didático, visto que o desconforto dos professores frente às tecnologias acarreta interferência na prática desses profissionais, pois “não basta colocarmos à disposição só o computador, é preciso preparar este professor, respeitar o seu tempo e fazer com que eles entendam o porquê de uma nova ferramenta de trabalho” (MARQUES; CAETANO, 2002, p. 136). Além disso, é preciso auxiliar os professores a lidarem com as dificuldades encontradas bem como com a resistência frente ao uso das tecnologias (MARQUES; CAETANO, 2002).

Em suas falas, os professores relataram que se sentem inseguros por não estarem preparados e por não terem uma formação para utilizar as tecnologias em suas aulas. Como é o caso da Professora Bruna, que relatou durante o curso ter receio de perguntar à classe quem poderia ajudá-la, como forma de não transparecer sua insegurança. Vejo isso como uma estratégia utilizada para driblar a

sua falta de formação e superar a insegurança quanto ao uso das TD em sala de aula.

Essa mesma estratégia foi relatada por outros professores cursistas, como no caso da Professora Andressa. Em sua aula, a qual acompanhei, ela solicitou que alguns alunos que já tivessem finalizado suas atividades ajudassem os demais colegas no desenvolver da atividade. Por sua vez, a Professora Maria relatou, tanto no curso como ao final de sua aula que acompanhei, não ter segurança com as tecnologias, mas reforça que as utiliza e que está aprendendo junto com os seus alunos. Isso me levou a refletir que na ação do professor de esquivar-se da insegurança, solicitando auxílio de seus alunos, há uma certa segurança, pelo fato de arriscar sair de sua zona de conforto, na qual está presente a previsibilidade, e ir em direção à zona de risco, caracterizada pela perda de controle que ocorre devido a diversos fatores, entre esses fatores estão as variedades de caminhos e as dúvidas dos alunos (BORBA; PENTEADO, 2012).

Há também professores que buscaram outros meios de enfrentar esses obstáculos, ao saírem de sua zona de conforto e irem em direção à imprevisibilidade da zona de risco, como é o caso da Professora Maria. Esta relatou durante os encontros presenciais que utilizava horários dedicados para aulas práticas para fazer uso das TD. A professora contou que, nessas aulas, parte da turma ficava com ela e outra parte ficava com o professor de Ciências; no horário seguinte, era feita a troca dos alunos, ou seja, os que estavam na aula de Ciências passavam a ter aula de Matemática e os alunos que estavam em aula de Matemática passavam para a aula de Ciências.

A professora relatou que, na primeira aula, com a primeira metade da turma a aula fluiu naturalmente e os alunos compreenderam o roteiro elaborado. Porém, no horário seguinte, quando estava com a outra metade da turma, ela sentiu insegurança, pois ao aplicar a mesma atividade os alunos não compreenderam o roteiro que ela havia elaborado. Com isso, a professora acredita que cometeu erros em alguns pontos e que poderia ter feito diferente, sendo que essas falhas podem ter causado um sentimento de incerteza na professora quanto à utilização das TD, principalmente no que se refere a um software novo para ela. Por isso, ela acrescenta que refez a atividade proposta e levou novamente os alunos à sala de informática a fim de preencherem as possíveis lacunas.

Nota-se então que, além de fornecer uma infraestrutura adequada, é necessário proporcionar uma formação continuada para que os professores tenham “conhecimento sobre as possibilidades dos recursos tecnológicos para poder utilizá-los como instrumentos para a aprendizagem” (MARQUES; CAETANO, 2002, p. 135). Por outro lado, a formação continuada é um dos modos para que os professores possam discutir e refletir sobre suas práticas, bem como para que se mantenham inteirados sobre as possibilidades do ensino com auxílio das TD e para que utilizem de maneira efetiva os recursos disponíveis na escola (CANTINI et. al., 2006). Percebo que a falta de formação gera outro obstáculo a ser enfrentado pelo professor, como a dificuldade para elaborar uma atividade com uso das TD, assunto este apresentado na próxima seção.

5.3.3. A elaboração de atividade com auxílio das TD pelos professores

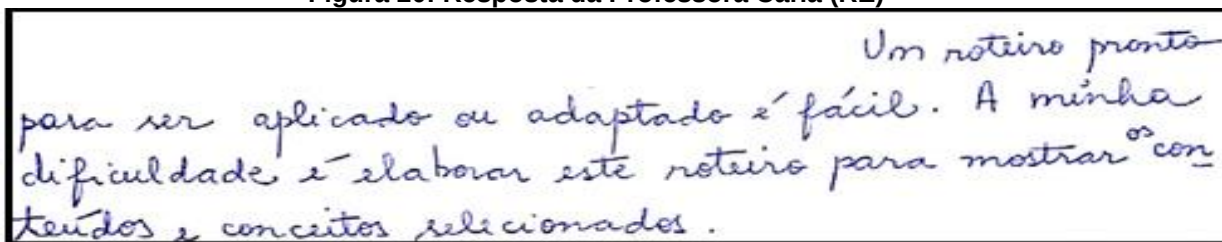
Os professores ressaltaram, em diversos momentos, as dificuldades para a elaboração de atividades com uso das TD, como foi o caso da Professora Maria, de quem acompanhei a aula. Antes de iniciar sua aula, ela comentou da dificuldade na elaboração do roteiro, como podemos notar a seguir:

Professora Maria (AO): Eu tenho dificuldade de preparar o roteiro. Às vezes acho que está bom, funciona com uma parte da turma, mas quando aplico com a outra, acho que fiz tudo errado e tenho que mudar na hora mesmo.

A professora destacou ainda que poderia ser benéfico usar como base o Material Pedagógico do Estado de São Paulo e que utilizou as aulas práticas para trabalhar com tecnologias nas aulas, pois assim poderia dividir suas turmas em duas. Já a Professora Gabriela relatou, tanto no momento de observação de sua aula quanto em diversos momentos do curso, ter o costume de utilizar as tecnologias, mas evidenciou que possui dificuldades em elaborar o roteiro de construção para os alunos e acredita que tal roteiro seja importante para que todos acompanhem a aula e desenvolvam o seu conhecimento, alcançando os objetivos

planejados. Essa dificuldade também foi evidenciada no relato da Professora Carla, mostrado a seguir:

Figura 20: Resposta da Professora Carla (RE)³⁹

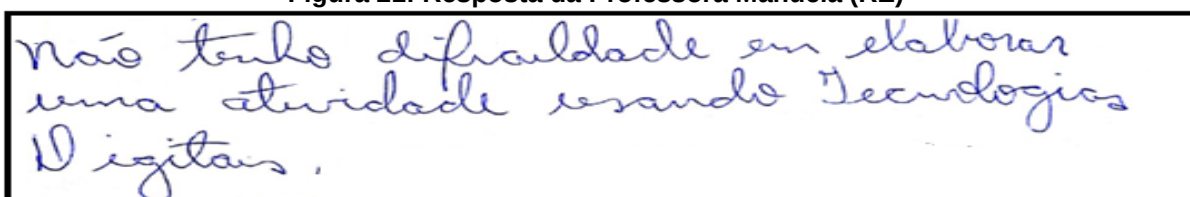


Um roteiro pronto para ser aplicado ou adaptado é fácil. A minha dificuldade é elaborar este roteiro para mostrar os conteúdos e conceitos selecionados.

Fonte: Dados da Pesquisa

Esse mesmo empecilho está presente nos relatos e nas falas durante o curso da Professora Andressa, que demonstrou ter dificuldade para planejar e escrever a atividade para, então, poder levar a turma à sala de informática, sendo essa a mesma opinião da Professora Bárbara, que lecionava na mesma escola. Por sua vez, a Professora Lúcia evidenciou que o roteiro de construção já pronto facilita o trabalho com os alunos, pois o difícil é prepará-lo. Durante o curso, foi possível notar que vários professores partilham dessa opinião e eles ainda relataram que falta tempo para essa preparação. Por outro lado, há alguns professores que durante o curso e também em seus relatos afirmaram não possuir dificuldades para elaborar uma atividade com uso das TD, como escreveram em seus relatos a Professora Manuela e o Professor Otávio.

Figura 21: Resposta da Professora Manuela (RE)⁴⁰



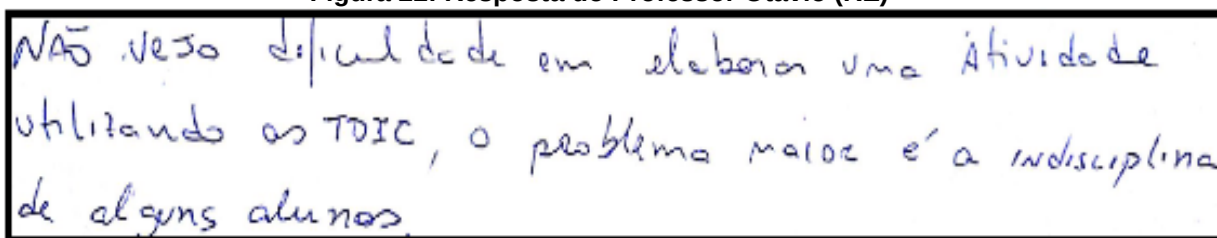
Não tenho dificuldade em elaborar uma atividade usando Tecnologias Digitais.

Fonte: Dados da Pesquisa

³⁹ Professora Carla: Um roteiro pronto para ser aplicado ou adaptado é fácil. A minha dificuldade é elaborar este roteiro para mostrar os conteúdos e conceitos selecionados.

⁴⁰ Professora Manuela: Não tenho dificuldade em elaborar uma atividade usando Tecnologias Digitais.

Figura 22: Resposta do Professor Otávio (RE)⁴¹



NÃO vejo dificuldade em elaborar uma atividade utilizando os TOIC, o problema maior é a indisciplina de alguns alunos.

Fonte: Dados da Pesquisa

A elaboração do roteiro é vista como fundamental pelos professores para ministrar aula no laboratório e, como o Professor Daniel destacou, sem ter o roteiro de construção a atividade fica cansativa e sem produtividade. A Professora Andressa, por sua vez, enfatizou em seu questionário que, além de preparar o roteiro, é necessário estudá-lo para que consiga sanar todas as possíveis dúvidas que os alunos possam vir a ter. Já a Professora Lilian considera ser importante o roteiro de construção para o aluno, mas faz uma ressalva.

Professora Lilian (DC): Devemos deixar que os alunos tentem por si mesmos realizar a atividade proposta, mas percebo que se faz necessário apresentar as ferramentas disponíveis que o aluno possa a vir utilizar.

A Professora Gabriela também destacou durante o curso a importância do roteiro de construção para o aluno, justificando com a quantidade de alunos em suas turmas. Para a professora, com o roteiro todos os alunos irão utilizar o software por serem obrigados a preencher tal documento, o que, segundo ela, torna melhor a aula. Há também professores, como o Professor José e as Professoras Bruna e Geise, que argumentaram durante o curso sobre disponibilizar apenas o arquivo do software com a atividade construída para o aluno manipular e investigar, por acreditarem que o roteiro para a sua construção será complexo para alunos da Educação Básica.

Em suma, nas falas dos professores, foi recorrente afirmar-se que o uso das TD na Educação Básica vai além da infraestrutura das salas de informática das escolas e que não há um preparo do professor para elaborar atividades com auxílio

⁴¹ Professor Otávio: Não vejo dificuldade em elaborar uma atividade utilizando as TDIC, o problema maior é a indisciplina de alguns alunos.

das TD. Os professores cursistas relataram desafios como a falta de tempo e, principalmente, a dificuldade para elaborar um roteiro claro e objetivo. Sabemos que esse processo é trabalhoso e requer tanto tempo para pensar em como trabalhar um conteúdo estabelecido, bem como escrever um roteiro, de maneira clara e concisa, para que o aluno o compreenda e desenvolva com a atividade o seu conhecimento.

Para isso, nota-se que são necessárias iniciativas que visem à formação continuada do professor para que este tenha conhecimento sobre as possibilidades das tecnologias para o ensino, bem como formação para utilizar em suas aulas. Uma vez que este é o componente primordial para a integração das tecnologias no ensino, além de ser uma maneira para que possam “conhecer as potencialidades das ferramentas e saber utilizá-las para aperfeiçoar a prática da sala de aula” (MARQUES; CAETANO, 2002, p. 135). Entretanto, como salientado por Bovo (2004), não significa que o professor deva dominar todos os recursos existentes, mas conhecer as possibilidades que oferecem.

Percebe-se, assim, que a formação continuada é uma necessidade atual dos professores (ROMANOWSKI, 2009), como apontado pelos professores cursistas ao serem indagados sobre o que consideram necessário para que ocorra o uso das Tecnologias, como podemos observar na resposta da Professora Isabela:

Professora Isabela (QI): O maior obstáculo é o preparo de professores para o uso da dessa tecnologia. Enquanto o professor não estiver preparado para isso, não haverá, efetivamente, o seu uso em sala de aula. Afinal, a maioria dos professores não são da Era Tecnológica.

A Professora Maria também considera que é imprescindível que os professores sejam preparados para planejar e desenvolver as atividades, que contribuam para a construção do conhecimento e que haja mais cursos de formação continuada para melhorar o desempenho no uso do computador.

Embora esforços tenham sido feitos por meio de iniciativas governamentais, desde a regulamentação da formação continuada dos professores pela LDB, como a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica, percebe-se que essas iniciativas ainda não são suficientes para garantir o uso

pedagógico em relação às tecnologias. Sendo assim, as políticas públicas ainda não têm desencadeado mudanças significativas (RICHIT, 2014) e não é possível pensar na inserção das tecnologias sem pensar na formação do professor (PENTEADO, 2004), sendo que essa é compreendida por Marques e Caetano (2002) como fundamental para uma melhoria da qualidade do ensino. Os autores salientam ainda que “é preciso que o professor compreenda as transformações que estão ocorrendo no mundo e a necessidade da escola acompanhar esses processos” (MARQUES; CAETANO, 2002, p. 136).

As falas dos professores cursistas evidenciaram, portanto, que é necessário propiciar uma formação por meio da qual adquiram conhecimentos técnicos, dos softwares e as suas possibilidades, conhecendo assim tanto as implicações pedagógicas, quanto os modos de elaborar uma atividade com o auxílio das TD (BOVO, 2004).

Notei também, pelo que foi exposto pelos professores cursistas, que é fundamental refletir sobre o processo de formação continuada, levando em consideração os conhecimentos prévios dos professores sobre o assunto a ser tratado durante a possível formação continuada, bem como ponderar as necessidades que emergem de seu cotidiano no ambiente escolar de atuação dos professores. Além disso, compreendo ser necessário possibilitar um ambiente no qual possam discutir e refletir sobre o uso pedagógico das tecnologias e suas potencialidades para o ensino. É preciso, também, propiciar aos professores meios para que desenvolvam seus conhecimentos sobre como utilizar as TD em suas práticas pedagógicas, indo ao encontro do que salienta Nacarato e Passos (2003), que o professor pode “aprender fazendo” e, assim, identificar maneiras de incorporar as TD à sua prática pedagógica.

Nesta última categoria, finalizo a apresentação dos dados. Mais do que apresentar, neste capítulo lancei um olhar para esses dados e uma compreensão para os mesmos tendo com base a literatura pertinente ao tema. Dessa maneira, no próximo capítulo, passo a fazer uma reflexão sobre o desenvolvimento dessa investigação retratado nos capítulos anteriores e a tecer as considerações finais. Além disso, exponho perspectivas futuras de pesquisa em Educação Matemática.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste último capítulo faço uma síntese da dissertação, destacando as mudanças que ocorreram no seu desenvolvimento. Na sequência, sistematizo os resultados, tecendo uma reflexão sobre os dados que aqui foram apresentados e, em seguida, finalizo este capítulo discorrendo sobre algumas indagações que surgiram no decorrer da pesquisa e que ficaram sem uma compreensão por não fazerem parte dos objetivos da mesma.

6.1. Sintetizando a investigação

Esta pesquisa teve início a partir de algumas inquietações em relação ao uso das TD e ao ensino de Geometria na Educação Básica e também a partir do vínculo ao projeto *Mapeamento*, fatores que delinearam minha trajetória durante a realização da pesquisa.

Apesar de esta dissertação apresentar uma ideia sequencial, é importante destacar que o processo de investigação não ocorreu dessa forma. No decorrer do curso e da análise dos dados, embora bem definidos, o cenário de pesquisa revelou outras perspectivas que iam além do objetivo a ser pesquisado naquele momento e outras até então não pensadas, tornando necessárias algumas mudanças, uma vez que o cenário definido para a produção de dados – curso de professores e sala de aula – revelaram outras particularidades. A princípio, acreditei que iria me deparar com aspectos da formação continuada, nos quais os professores cursistas desenvolveriam conhecimentos, e estes emergiriam ao elaborarem suas aulas de Geometria com o uso das TD para turmas dos anos finais do Ensino Fundamental.

Ademais, por se tratar de um curso para possibilidade do ensino de Geometria com tecnologias, pensei que encontraria aspectos voltados especificamente para esse conteúdo. Entretanto, os dados produzidos e apresentados nesta dissertação mostraram questões – como a experimentação com tecnologias – que independem do conteúdo a ser lecionado com as TD pelos professores, mostrando sobre as tecnologias que podem ser utilizadas na Matemática em geral. Questões como aspectos da gestão escolar e da infraestrutura

das salas de informática, que podem interferir no uso das tecnologias por professores de outras disciplinas nas escolas de Educação Básica, também surgiram e foram, portanto, consideradas nesta pesquisa.

Cabe ressaltar que essas mudanças são características da pesquisa qualitativa, pois ela está aberta a alterações no decorrer de sua realização, o que é denominado por Lincoln e Guba (1985) como “design emergente” da pesquisa. Dessa maneira, os objetivos desta pesquisa foram sendo delineados, o que resultou em investigar as concepções dos professores de Matemática da Educação Básica em relação às TD, nos anos finais do Ensino Fundamental. Para alcançar tal objetivo a pesquisa foi guiada pela seguinte pergunta norteadora

" O que enunciaram e apresentaram os professores participantes de um curso de formação continuada sobre o uso das Tecnologias Digitais em aulas de Educação Básica?"

Para apoiar a pesquisa, foi constituído um capítulo, com base na literatura, abordando sobre as fases das tecnologias na Educação Matemática (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2014). Pudemos notar que desde a primeira fase já foram desenvolvidos softwares de Geometria Dinâmica e que houve iniciativas governamentais tanto a nível federal, como o ProInfo, quanto a nível estadual, como o Programa ACESSA Escola, para a inserção das tecnologias nas escolas públicas de Educação Básica (BRASIL, 1997; SÃO PAULO, 2009). Nesse capítulo, também ponderei sobre o uso das TD no ensino de Geometria, em especial o uso de softwares de Geometria Dinâmica com os quais o aluno pode visualizar, investigar, criar conjecturas e testar as ferramentas do software.

Com embasamento na teoria sobre a formação continuada dos professores, tratei sobre as iniciativas governamentais voltadas para essa formação. Posteriormente, apresentei o que alguns autores salientam a respeito da necessidade de promover ambientes de formação continuada para proporcionar aos professores um espaço em que possam desenvolver senso crítico, investigar e refletir sobre suas práticas pedagógicas, além de ser um ambiente essencial para que os professores mantenham e desenvolvam outros conhecimentos, em especial a formação para o uso das TD.

Nesse capítulo, apresentei também como deve ser o papel da gestão escolar para que a inserção das tecnologias nas escolas seja efetiva. Primordialmente, é essencial que a gestão escolar estimule e incentive o uso pedagógico das tecnologias pelos professores, promovendo ambientes que favoreçam o uso dessas TD com apoio da comunidade escolar, a fim de que a escola possa se tornar um espaço de conhecimentos compartilhados. Ressaltei, ainda, ser de suma importância que tanto a gestão escolar quanto os professores acreditem na potencialidade do uso das tecnologias.

Em busca de apoio para a compreensão deste questionamento, como retratado no capítulo dedicado à metodologia da pesquisa, foi realizado um curso de formação continuada intitulado “Algumas possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II” para a produção dos dados. Cabe destacar que a participação dos PCNP da DE de São José do Rio Preto durante a elaboração do curso e no decorrer deste foi substancial para a realização da pesquisa.

O curso foi oferecido a professores da rede pública pertencentes a tal DE, sendo que os professores participantes tornaram-se sujeitos desta pesquisa e os dados foram produzidos por meio de transcrições das falas dos professores cursistas durante os encontros presenciais do curso e a observação das aulas de seis docentes que permitiram a presença em duas de suas aulas nas quais fizeram o uso das tecnologias e, ainda, por relatos feitos pelos cursistas e por um questionário aplicado a estes.

Em sequência, dediquei-me à apresentação e à análise dos dados, configurados em três categorias a partir de uma busca de convergências para a compreensão da pergunta norteadora. Entretanto, antes de tecer considerações sobre os dados apresentados na próxima seção, é importante salientar que a intenção não é esgotar o processo de reflexão e sim sintetizar o que foi debatido durante esta dissertação.

6.2. Uma reflexão sobre a investigação

Embora alguns professores cursistas tenham utilizado – durante as atividades elaboradas pelos cursistas como parte do cronograma do curso – as potencialidades

dos softwares e de alguns terem feito uso de atividades investigativas e exploratórias, em que os alunos puderam investigar, visualizar e desenvolver o próprio conhecimento, um dos aspectos que emergiu nesta pesquisa foi o fato de alguns professores fazerem atividades domesticadas, ou seja, trabalharem com os softwares da mesma maneira que trabalhariam na sala de aula convencional.

Cabe salientar que esta dificuldade para fazer uso das potencialidades do software também ocorreu durante a elaboração das atividades para o curso, por mim e pela aluna de IC Marcela Souza Silva, que me auxiliou durante o processo. Foi um momento enriquecedor, permitindo-me poder vivenciar parte das dificuldades enfrentadas pelos professores de Educação Básica para o uso das TD. Entre elas, o pensar em como trabalhar o tema com as TD, escrever a atividade de maneira clara e objetiva, além de ter que aliar com o modo como o conteúdo é abordado no Material do Estado de São Paulo, uma vez que a utilização desse material é de certa forma imposta aos professores, pois é cobrada pelos gestores a utilização do material com a finalidade de se obter melhor desempenho dos alunos nos exames de Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp) e assim obter uma evolução do Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (Idesp), para que dessa maneira a escola receba uma bonificação da Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP).

No entanto, nossas dificuldades durante esse processo foram atenuadas pois tivemos apoio dos membros do projeto *Mapeamento* para que as atividades fossem aprimoradas, suporte este que, normalmente, os professores não possuem durante a elaboração das atividades com TD. Isso me fez notar o quão importante é a formação do professor voltada para o uso das tecnologias, indo além de questões técnicas das TD, como a elaboração de atividades com tecnologias, ou seja, uma formação continuada na qual a elaboração da atividade seja feita em conjunto com os professores e não apenas sejam apresentadas maneiras de trabalhar determinados temas.

Outra questão discutida nesta pesquisa é que os professores cursistas veem como relevante a utilização das tecnologias, principalmente, devido às potencialidades dos softwares de Geometria Dinâmica, e se mostram interessados em utilizá-los em suas aulas, buscando meios para que esta utilização ocorra.

Entretanto, muitas vezes, ainda é feito uso de atividades do tipo domesticadas pelos professores, reforçando a necessidade de uma formação continuada.

Além da dificuldade de elaboração de atividades, outro destaque recorrente dos professores cursistas foi quanto à importância da visualização em atividades investigativas que os softwares proporcionam aos alunos, em relação ao conteúdo abordado nas aulas e ao dinamismo proporcionado por este devido à possibilidade de mover as construções geométricas, no qual o aluno pode experimentar, investigar, criar suas próprias conjecturas e testá-las desenvolvendo seu próprio conhecimento.

Percebo que para os professores cursistas o uso das tecnologias, em especial os softwares de Geometria Dinâmica, nas salas de aula da Educação Básica pode ser rico, quando feito de maneira apropriada, utilizando-se das potencialidades que os softwares proporcionam com atividades experimentais e investigativas. Ressalto também, a partir do exposto pelos professores no decorrer do curso, que, apesar da facilidade de utilizar os softwares devido às OT e cursos de formação continuada que alguns apresentam, há a dificuldade de escrever as orientações da atividade a fim de auxiliar os alunos para a resolução.

Sob a luz da literatura podemos concluir que os softwares de Geometria Dinâmica são significativos para o ensino de Geometria. Sendo seu uso uma proposta que visa ao desenvolvimento do conhecimento geométrico do aluno com situações que estimulem sua curiosidade e despertem seu interesse pelos conteúdos abordados nas aulas e, também, que auxiliem o aluno na exploração do conhecimento.

Além disso, considero importante os professores conhecerem as possibilidades metodológicas que as tecnologias podem proporcionar ao serem utilizadas como atrizes no processo de desenvolvimento do aluno. Percebo que é preciso ampliar as ações de formação continuada, especialmente para o uso das TD em suas aulas. Considero ser essencial ainda que o professor tenha conhecimento dos progressos na área educacional, em realce o uso das TD como alternativa de metodologia de ensino, por meio de cursos nos quais os professores possam inteirar-se das possibilidades de utilização das tecnologias nas aulas, em especial de Geometria, a fim de despertar uma motivação para o uso em sua prática pedagógica. Ademais, são necessários também ambientes nos quais os docentes

possam compartilhar, refletir e discutir experiências que os permitam mudar e inovar sua prática (ROMANOWSKI, 2009). Percebo que esses momentos devem ocorrer de maneira contínua, considerando que as tecnologias estão em constantes avanços. Porém, para isso, se faz necessário que os professores tenham respaldo e tempo.

Além da necessidade de uma formação específica, na visão dos professores há obstáculos a serem enfrentados por eles para a utilização das TD em suas aulas, os quais pude constatar ao adentrar o ambiente de trabalho de seis professoras cursistas. Entre as dificuldades citadas por alguns professores, está a falta de apoio da equipe gestora. Entendo que o suporte da gestão escolar aos docentes é um aliado valioso para potencializar o uso das tecnologias pelos professores para auxiliar no desenvolvimento do conhecimento pelos alunos. Para isso, percebo ser substancial que ocorra uma formação dos gestores para que possam compreender a importância e o papel das tecnologias nas salas de aulas e assim contribuam para o uso das tecnologias pelos professores, em especial os de Matemática.

Faz-se necessário que os gestores acreditem no uso pedagógico das TD e proporcionem meios para solucionar possíveis problemas referentes ao uso das tecnologias, além de incentivar e apoiar o trabalho docente em suas aulas, orientando e estimulando o uso das tecnologias pela comunidade escolar, como ocorre em escolas de alguns professores cursistas.

Outro obstáculo apontado pelos professores cursistas refere-se à infraestrutura das salas de informática. Percebo que para não desestimular o uso pedagógico das tecnologias, para que esses professores saiam da zona de conforto, se faz necessário também proporcionar uma estrutura adequada nas salas de informática, além da formação continuada para o uso das tecnologias e do apoio da gestão escolar. Entendo que as TD estão inseridas nas escolas de Educação Básica por meio das iniciativas governamentais; porém, estas precisam ser repensadas e aperfeiçoadas, além de ter como base os interesses e as demandas apontadas pelos professores.

É preciso salas com número de computadores compatível com a quantidade de alunos por turmas da escola, a fim de se evitar dividir a turma para ir ao laboratório, uma vez que essa divisão acarreta dificuldade de integração das atividades realizadas com as turmas. E também é preciso fornecer suporte técnico

durante as aulas e para manutenção dos computadores. Compreendo, portanto, que com uma estrutura adequada para utilização, os professores poderão se sentir instigados a incorporar em suas aulas as TD e, assim, as tecnologias poderão tornar-se atrizes no processo de desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Considerando-se as reflexões aqui expostas, este estudo traz uma compreensão sobre o que enunciam e apresentam os professores vinculados à DE de São José do Rio Preto em relação às TD, além de sinalizar aspectos a respeito da realidade escolar desse grupo que podem influenciar no modo como os professores fazem uso das tecnologias em suas aulas. Os dados expostos mostram fatores que podem interferir na maneira como esses professores compreendem o uso dessas e, conseqüentemente, influenciar na utilização das tecnologias na prática docente.

Além disso, esta pesquisa aponta meios que podem levar as tecnologias a adentrarem as salas de aula da Educação Básica, contribuindo para que ações sejam propostas, em nível federal, estadual ou municipal. Entre elas, ações para formação da gestão escolar voltadas para estimular o uso das tecnologias, ações de melhoria da infraestrutura das salas de informática e manutenção desta e também a formação de professores com base em suas necessidades e realidade escolar, estimulando, assim, o uso das tecnologias pelos professores da Educação Básica.

Esta pesquisa também contribui com o projeto *Mapeamento*, ao qual está vinculado, mostrando as tecnologias presentes nas escolas da DE de São José do Rio Preto, os computadores e sua quantidade insuficiente por escolas, assim como é feito o uso das tecnologias em sala nas escolas que as possuem, revelando os entraves encontrados e os meios de contorná-los.

Conjuntamente ao exposto, esta pesquisa me permitiu ampliar meus conhecimentos sobre o uso das tecnologias, principalmente em relação ao software GeoGebra, como utilizá-lo usando suas potencialidades para a elaboração de atividades, e vivenciar a realidade dos professores. Possibilitou também ampliar conhecimentos em relação aos temas “Formação de Professores” e “Geometria” e, principalmente, adentrar e desenvolver o conhecimento em uma questão que até então era obscura: a gestão escolar, permitindo conhecer mais sobre suas funções e o seu papel na escola, principalmente quanto ao uso das tecnologias pelos professores e demais membros da comunidade escolar.

6.3. Para outras investigações

Para encerrar esta dissertação, revelo algumas inquietações que surgiram durante a realização desta pesquisa, na produção e análise dos dados. Inquietações essas que podem levar a futuras investigações na Educação Matemática

Uma delas surgiu devido à dificuldade relatada pelos professores cursistas de escrever um roteiro de atividades com TD, sendo a seguinte indagação despertada: Os futuros professores desenvolveram durante sua graduação atividades com uso das tecnologias para trabalhar em salas de aula? Pensando na formação que o professor teve durante sua graduação, faço as seguintes indagações: No que se refere às Tecnologias Digitais, como ocorre a formação inicial do profissional que ensina Matemática? Qual a visão dos docentes dos licenciandos em Matemática em relação às potencialidades das TD no ensino? Essas questões têm o intuito de compreender o processo de formação, a visão dos docentes e dos futuros professores, as possibilidades e limites das tecnologias, além do que estas modificam a prática docente dos professores que ensinam Matemática.

Outros questionamentos que surgiram foi devido ao apoio da gestão escolar aparecer como um fator fundamental para o uso das TD pelos professores, provocando algumas indagações, cuja finalidade é compreender aspectos da gestão escolar que podem influenciar sobre a utilização das salas de informática pelos professores durante suas aulas. São elas: Que concepção possui o gestor escolar em relação às tecnologias para estimular (ou não) o uso das salas de informática pela comunidade escolar? Que formação possui este gestor?

E, para concluir, minha última indagação surgiu durante a observação das aulas das professoras. Uma das escolas é de tempo integral. Nela, segundo as professoras que observei as aulas, o uso das TD é contínuo e incentivado pela gestão escolar, ocasionando a seguinte indagação: Em escolas de tempo integral, quais aspectos favorecem a utilização das tecnologias pelos professores em suas aulas? Essa inquietação surgiu ao constatar nos dados da pesquisa que professores que trabalham nessas escolas afirmam utilizar constantemente em suas aulas as TD.

Vale ressaltar que não foi possível oferecer uma maior atenção a tais inquietações devido ao fato de não fazerem parte do objetivo desta pesquisa.

Entretanto, essas podem levar a pesquisas futuras na Educação Matemática, uma vez que as TD estão sendo inseridas nas escolas de Educação Básica e entendo que este quadro carece de ser retratado, de maneira que possamos refletir sobre as várias perspectivas do uso das TD em escolas de Educação Básica. Desse modo, geraremos mudanças para que o uso das tecnologias ocorra efetivamente nas salas de aulas, ampliando as possibilidades de desenvolvimento do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P. Investigações em geometria na sala de aula. In: ABRANTES, P. et al. (Org.) *Investigações matemáticas na aula e no currículo*. Lisboa: APM, 1999. p. 1-15. Disponível em: <http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/texto1.PDF>. Acesso em 19 de fevereiro de 2016;
- ALMEIDA, M. E B. de., ALONSO, M.(orgs.). *Tecnologias na Formação e na Gestão Escolar*. São Paulo: Avercamp, 2007. 136 p.
- ALMEIDA, M. E. ; VALENTE, J. A. *Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?*. São Paulo: Paulus, 2011.
- ALMEIDA, M. E. B.; ASSIS, M. P. Da exclusão para a inclusão digital na escola: a apropriação das TIC na perspectiva da emancipação. In: BARBOSA, A. (Org.). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil : TIC Educação 2012*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012. p. 81-88. Disponível em < <http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2012.pdf> >. Acesso 24 de out de 2016
- ALMEIDA, M.; e RUBIM, L. *O papel do gestor escolar na incorporação das TIC na escola: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem*. São Paulo: PUC-SP, 2004.
- ALMOULOU, S. A.; MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F.; CAMPOS, T. M. M.. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 27, p. 94-108, 2004. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a06.pdf> >. Acesso 24 de out de 2016
- ALONSO, M. A. Formação de gestores escolares: um campo de pesquisa a ser explorado. In: ALMEIDA, M. E. B. de; ALONSO, M. *Tecnologias na formação e na gestão escolar*. São Paulo: Editora Avercamp, 2007, p. 21-34. 136 p.

ALVES-MAZZOTI, A. J. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

AMARAL, R. B.. O perfil dos professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica em suas aulas. In: II SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SIPEM), 2003, Santos - SP. *Anais do II SIPEM*, 2003. Disponível em < http://tecmat-ufpr.pbworks.com/f/GT6_T11.pdf > Acesso em 20 de out de 2016

AMARAL, R. B.; SILVA, A. P. B. Uma análise sobre a geometria nos livros didáticos. In: II CONGRESSO NACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E XIV CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES, 2014, Águas de Lindóia, 2014. v. 1. p. 1-9.

ANDRADE, P. F. Aprender por projetos, formar educadores. Capítulo 4. Porta Domínio Público. 2010. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000199.pdf>>. Acesso em: 3 de abril de 2016

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*, Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p.31-52

BANCOVSKY, R. *Formação e prática de gestão escolar com o uso das tecnologias*. 2008. 230 p. Dissertação (Mestrado em Educação- PUC SP), São Paulo, 2008. Disponível em < <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/10085/1/Renata%20Bancovsky.pdf> >. Acesso em 23 de out de 2016.

BARBACOV, L. J. Importância da Interconexão entre a formação do professor e a prática cotidiana. In: CALDERANO, M. da A.; BARBACOV, L. J.; PEREIRA, M. C. ; (Orgs) *O que o Idep não conta? Processos e resultados alcançados pela Escola Básica*. Juiz de Fora, 2013. Editora UFJF

BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa Qualitativa segundo a visão fenomenológica*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 11–28.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. Análise de Dados. In: BOGDAN, R; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Lisboa: Porto Editora, 1999.

BORBA, M. C.; A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 2004, Caxambu- MG. *Anais da 27ª Reunião Anual da Anped*, Caxambu- MG, 2004. Disponível em <
http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/home/frames/downloads/artigos/borba/borba-minicurso_a-pesquisa-qualitativa-em-em.pdf>. Acesso em 10 de maio de 2015

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Coleção Tendências em Educação Matemática. 5ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2012, 104 p.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, 2005. v. 39.

BORBA, M. C; PENTEADO, M. G., Pesquisas em Informática e Educação Matemática. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, n. 36,p. 239-53, 2002.

BORBA, M.C.; SCUCUGLIA, R.S.R; GADANIDIS,G. Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática. Coleção Tendências em Educação Matemática, Belo Horizonte: Autêntica, 150 p. , 2014.

BOVO, A. A. *Formação continuada de professores de matemática para o uso da informática na escola: tensões entre proposta e implementação*. 2004. v, 146 f. +. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91127>>.

BRASIL, *Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11494.htm> Acesso em 27 de out de 2016.

BRASIL, Ministério da Educação. *Referência para Formação de Professores*. Brasília 2002. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000511.pdf>> Acesso em 20 de fevereiro de 2016

BRASIL, *Portaria nº 522, de 9 de abril de 1997*. Disponível em <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me001167.pdf>> Acesso em 23 de fevereiro de 2016.

BRASIL. *Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB. Decreto nº 6.253, de 13 de novembro de 2007*. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=DEC&num_ato=00006253&seq_ato=000&vlr_ano=2007&sgl_orgao=NI> Acesso em 27 de fevereiro de 2016.

BRASIL. *Emenda Constitucional nº 53/2006*. Disponível em <https://www.fnde.gov.br/fndelegis/action/UrlPublicasAction.php?acao=abrirAtoPublico&sgl_tipo=EMC&num_ato=00000053&seq_ato=000&vlr_ano=2006&sgl_orgao=N> Acesso em 27 de fevereiro de 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. *Catálogo da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores da Educação Básica: orientações gerais*. Brasília, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Rede/catalog_rede_06.pdf>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2016

BRASIL. Ministério da Educação. *Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005*. Regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf?sequence=3>>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2016

BRASIL. Ministério da Educação. *Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério*. Lei 9.424, de 24 de dezembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/lei9424m.pdf>>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2016

BRASIL. *Resolução 037 de 25 de abril de 2008*. Disponível em <http://acessaescola.fde.sp.gov.br/Admin/Handlers/ArquivoComp.ashx?jkasdkasdk=122&type=Alterar>> Acesso: 27 de agosto de 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/ SEF, 1998. 148p..

CAMPELO, N. do C. S. *Investigando percepções e desvelando reflexões do professor de matemática no processo de formação continuada*. 2011. 147p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em <<https://s3.amazonaws.com/pgsskroton-dissertacoes/041d30203f7826e7f0bb204bf9e204a1.pdf>>. Acesso em 20 de out. de 2016

CANTINI, M. C. ; BORTOLOZZO, A. R. S.; FARIA, D. da S. ; FABRICIO, F. B. V. ; BASZTABIN, R. ; MATOS, E.. O Desafio do Professor Frente as Novas Tecnologias. In: VI EDUCERE - CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO - PUCPR - PRÁXIS, 2006, Curitiba. *Anais VI Educere - Congresso Nacional de Educação PUCPR - Práxis*. Curitiba: Champagnat, 2006. v. 01. p. 876-893.

CHINELLATO, T. G. *O uso do computador em escolas públicas estaduais da cidade de Limeira/SP*. 2014.. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho,” Rio Claro, 2014.

COSTA, G.L.M. *O professor de Matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional*. 2004. 204p. Tese(Doutorado em Educação Matemática) - UNICAMP, São Paulo, 2004

CURY, H. N.. *As concepções de Matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos*. 1994. 276 p. Tese (Doutorado em Ciências Humanas-Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1994. Disponível em <
<http://www.unifra.br/professores/13935/TeseHelena.pdf>>. Acesso em 10 de jun de 2016

CURY, H. N.. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. *Bolema. Boletim de Educação Matemática* (UNESP. Rio Claro. Impresso), Rio Claro, v. 12, n.13, p. 29-43, 1999.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*, Belo Horizonte: Autêntica, 2013. p.31-52

DESLAURIERS, J. ; KÉRISIT, M. ; O delineamento da pesquisa qualitativa. In: POUPART, J.; et.al (2008) – *A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. 4ª Edição. Petrópolis, RJ: Editora Vozes. p. 127-53. Tradução Ana Cristina Nasser.

DIAS, M. S. da S. *Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio geométrico*. 2009. 213p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

FILHO, D. M. T. *O aprendizado da geometria no ensino médio- origens de dificuldades e propostas alternativas*. 2002. 160 p. Dissertação(Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: [s.n] 2002. Disponível <
<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/83299> >. Acesso em 5 de nov. de 2015.

FLORES, C. R.; WAGNER, D. R; BURATTO, I. C. F. Pesquisa em visualização na educação matemática: conceitos, tendências e perspectivas. *Revista Educação Matemática e Pesquisa*. São Paulo. v. 14, n. 1, p. 31- 45, 2012.

GOLDENBERG, M. *A Arte de Pesquisar*. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GRANDO, R. C. ; NACARATO, A. M. ; GONÇALVES, L.M.G. Compartilhando saberes em geometria: investigando e aprendendo com nossos alunos. *Cadernos do CEDES* (UNICAMP), Campinas. v. 74, p. 39-56, 2008. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v28n74/v28n74a04.pdf>> Acesso em 20 de jul. de 2016

GRAVINA, M. A. Geometria dinâmica: Uma nova abordagem para o aprendizado da geometria. In: *7 Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 1996, Belo Horizonte/MG, Anais: VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Belo Horizonte, p. 1-14. 1996. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/EDUCACAO_E_TECNOLOGIA/GEODINAMICA.PDF. Acesso: 15 de agosto de 2016.

GRAVINA, M. A. *Os ambientes de Geometria Dinâmica e o pensamento hipotético-dedutivo*. 2001. 277f. Teses (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

HESSEL, A. M. Di G. ; ABAR, C. A. A.; E agora gestor? O que fazer com as informações. In: ALMEIDA, M. E B.de. ALONSO, M.(orgs.). *Tecnologias na Formação e na Gestão Escolar*. São Paulo: Editora Avercamp, 2007. p. 77-84.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. 8ª edição. Campinas: Papirus, 2015.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 7ª edição. Campinas: Papirus, 2013.

LINCOLN, Y.S.; GUBA, E.G. *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications, 1985.

LORENZATO, S. Começar pelo concreto. In: LORENZATO, S. *Para aprender Matemática*. 1ª Edição. Campinas, SP: Editora Autores Associados, 2006, p. 17-20.

LORENZATO, S. Por que Não Ensinar Geometria? *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*. São Paulo, ano 3, n. 4, 1995.

MARTINS, C.; SANTOS, S. C.; SOUZA, L. B.; JOSAPHA, I. B.; SANTOS, M. R., O Ensino de Geometria e o uso das Tecnologias Informática em sala de aula: as

perspectivas de professoras dos anos iniciais. In: 6 ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - VI EMEM, 2012, Juiz De Fora - MG. *Anais 6 Encontro Mineiro de Educação Matemática*, 2012.

MARTINS, R. B. *Argumentação, Prova e Demonstração em Geometria: Análise de Coleções de Livros Didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental*. 2012.1 09 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio De Janeiro. 2012

MARQUES, A. C.; CAETANO, J. da S. Utilização da informática na sala de aula. In MERCADO, L. P. L.(2002) *Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática*. Maceió: EDUFAL.

MERCADO, L. P. L. *Formação continuada de professores e novas tecnologias*. Maceió: Edufal, 1999. 171 p.

MESQUITA, M. G. B. F.; PAIXÃO, H. S.; GOMES, P. N. N., Crenças e Concepções de Professores de Matemática Interferindo no Processo de Ensino-Aprendizagem. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2010, Salvador/BA. *Anais X Encontro Nacional de Educação Matemática*, Salvador/BA, SBEM 2010. p. 1-11

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A.. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 6ª edição. Campinas: Papirus, 2000. 173 p.

MURARI, C. Experienciando materiais manipulativos para o ensino e a aprendizagem da matemática. *Boletim de Educação Matemática (Bolema)*, Rio Claro, v. 25, n. 241, p. 188-211, 2011.

NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C. ; COSTA, J.L. Um Contexto de Trabalho Colaborativo Possibilitando a Emergência dos Processos de Argumentação e Validação em Geometria. *Acta Scientiae (ULBRA)*, v. 11, p. 69-85, 2009.

FALTA ONDE TA DISPONÍVEL

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. *A Geometria nos anos iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*. EdUFSCar: São Carlos, 2003.

NÓVOA, A. A formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, Instituto de Inovação Educacional, 2003. 158 p. Tradução: Graça Cunha

OLIVEIRA, A. M. P. de. *Formação continuada de professores de matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso*. 2003. v, 130 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91010>>.

OLIVEIRA, F. T. de. *A inviabilidade do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação no contexto escolar: o que contam os professores de matemática?*. 2014. 169 f. Dissertação - (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/127664>>.

PASSOS, C. L. B. *Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula*. 2000. 348 f. Tese(Doutorado em Educação Matemática), Faculdade de Educação -Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000

PASSOS, C.L.B. ; NACARATO, A. M. . O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da provinha Brasil. *Educação Matemática Pesquisa (Online)*, v. 16, p. 1147-1168, 2014. Disponível em <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22016/pdf> > Acesso 26 de jul de 2016

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e conseqüências. *Zetetiké*, Campinas, n.1, p. 19-49, 1993.

PAVANELLO, R. M. *O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica*. 1989. 201 p. Dissertação(Mestrado) - Universidade Estadual Campinas, Campinas, 1989

PENTEADO, M. G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: Bicudo, M. A. V., *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e Perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 297 – 313

PENTEADO, M. G. Possibilidades para a formação de professores de Matemática. In: Gracias, T. S. [et al], *A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão*. São Paulo: Editora Olho D'Água, p. 23-34. 2000.

PERALTA, P. F. 2015. *Utilização das Tecnologias Digitais por professores de Matemática: um olhar para a região de São José do Rio Preto*. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2015.

PEREIRA, T. de L. M. *O uso do software GeoGebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio*. 2012. 122 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais, 2012. Disponível em < <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1790> > Acesso 20 de mar de 2016

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. 3ª Edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

PONTE, J. P.; Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? In: *Revista Ibero-Americana de Educación*, 2000.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento de Idéias e Raciocínios Matemáticos de Estudantes. Tradução de Antônio Olímpio Jr. In: *Boletim de Educação Matemática (Bolema)* Rio Claro. nº21, Ano 17, p. 81-140, Rio Claro. 2004.

PRATA, C. L.. Gestão escolar e as tecnologias. In: ALMEIDA, M. E. B. de; MASETTO, M. T.; MORAN, J. M. ; VIEIRA, A. T. (Org.). *Formação de gestores escolares*. 1ed. São Paulo: Takano Editora e Gráfica, 2002, v. 1, p. 13-84.

PROCOPIO, W. O Currículo de Matemática do Estado de São Paulo: sugestões de atividades com o uso do GeoGebra. 2011 108 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Matemática). Instituição de Ensino: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011.

RICHIT, A. *Apropriação do conhecimento pedagógico-tecnológico em matemática e a formação continuada de professores*. 2010. 278 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102123>>.

RICHIT, A. Percursos da Formação de Professores em Tecnologias na Educação: do acesso aos computadores à inclusão digital. In: RICHIT, A. *Tecnologias Digitais em Educação: perspectivas teóricas e metodológicas sobre a formação e prática docente*. 1ª Edição. Curitiba/PR: Editora CRV. p. 11-34

RIOS, M. C. O gestor Escolar e as novas tecnologias. *Educação em Foco (Amparo)* Juiz de Fora/MG, v. 1, p. 1-10, 2011. Disponível em <http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/educacao_foco/artigos/ano2011/gest_tec.pdf>. Acesso de 6 de maio de 2016.

ROMANOWSKI, J. P. *Formação e Profissionalização docente*. Curitiba: Ibpex, 2007, 196 p.

ROSA, R. U.; CURY, H. N. . Construção de conceitos geométricos em ambiente de geometria dinâmica: uma análise da produção de alunos de 7ª e 8ª séries do ensino fundamental. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 2007, Canoas. *Anais IV Congresso Internacional de Ensino de Matemática*. Canoas: Ulbra, 2007. p. 1-7.

SANTOS, A. H. *Um estudo Epistemológico da Visualização Matemática: o acesso ao conhecimento matemático no ensino por intermédio dos processos de visualização*. 2014. 98 p. Dissertação (Mestrado Educação Matemática) Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014. Disponível em < http://www.exatas.ufpr.br/portal/ppgecm/wp-content/uploads/sites/27/2016/03/045_AlessandraHendidosSantos.pdf >. Acesso em 30 de ago de 2016

SANTOS, C.A. ; NACARATO, A. M. . *Aprendizagem em geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014. v. 1. 111p .

SANTOS, M. R.; BRAGA, L. S., O projeto de extensão professor informatizado: uma inclusão digital na UFV. In: ANAIS DO XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - RETROSPECTIVAS E PERSPECTIVAS, Curitiba, 2013. Disponível em
<http://sbem.web1471.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1952_1425_ID.pdf>

SANTOS, S. C. A produção matemática em um ambiente virtual de aprendizagem: o caso da geometria euclidiana espacial. 2006. 144 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91097>>.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; - 1. ed. atual. - São Paulo, 2012. Disponível em
<<http://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/783.pdf> >

SÃO PAULO. *Acessa Escola*. Disponível em
<<http://www.educacao.sp.gov.br/acessa-escola>>. Acesso 26 de novembro de 2016.

SÃO PAULO. *Acessa Escola: manual de procedimentos*. Secretaria do Estado de São Paulo. , 2009

SÃO PAULO. Secretaria da Educação - *Fundação para desenvolvimento da Educação. Manual de Procedimentos do Acessa Escola*. 2010. Disponível em
<http://www.diretoriadeitapevi.com.br/informatica/Acessa/manual_dir_acessa.pdf>. Acesso 26 de novembro de 2016.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. *Resolução SE 17, de 31 de março de 2015*. Dispõe sobre o Programa Acessa Escola. Disponível em
<http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/17_15.HTM?Time=05/10/2016%2015:40:14>. Acesso em 05 de out. 2016

SÃO PAULO. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo. *Institui o Programa Acessa Escola*. Resolução SE 37, de 25 de abril de 2008.. Disponível em
<http://siau.edunet.sp.gov.br/ItemLise/arquivos/37_08.HTM?Time=05/10/2016%2015:37:54>. Acesso em 05 de out. 2016

SCHUHMACHER, V. R. N. *Limitações da prática docente no uso das tecnologias da informação e comunicação*. 2014. 346 p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnologias. Santa Catarina. 2014. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/129032> > Acesso 14 de maio de 2016.

SILVA, J. J. O software régua e compasso como recurso metodológico para o ensino de geometria dinâmica. 2011. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática CCT/UEPB.

SILVEIRA, J. M. dos S. - *O papel do diretor escolar na implementação das tecnologias de informação e comunicação: um estudo em duas escolas da superintendência regional de ensino de Caratinga(MG)*. 2015. 120 p. Dissertação. Disponível em < <http://www.mestrado.caedufjf.net/wp-content/uploads/2016/02/J%C3%9ANIA-MARIUSA-DOS-SANTOS-SILVEIRA.pdf> > Acesso em: 5 de abril de 2016

SOUZA, M.S.; BRAGA, L. S. Um Relato do Processo de Elaboração de Atividade com o GeoGebra. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2016, São Paulo, SP. *Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2016. p.1-12

VALENTE, J. A. (Org.). *Formação de educadores para o uso da informática na escola*. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2002

VOSGERAU, D. S. R. - A tecnologia nas escolas: o papel do gestor neste processo. In: BARBOSA, A. (Org.). *Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC Educação 2011*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2012.p.35-46. Disponível em < <http://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic-educacao-2011.pdf> >. Acesso 10 de maio de 2016

ZULATTO, R. B. A. Professores de matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas. 2002. vi, 119 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências

Exatas, 2002. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91012>>. Acesso de 17 de abril de 2015.

ZULATTO, R.B.A.. A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores. 2007. 174 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102133>>.

APÊNDICE A

- Lista das cidades sob jurisdição de cada DE⁴².

DE BAURU: Agudo, Arealva, Avai, Balbino, Bauru, Cabrália Paulista, Duartina, Iacanga, Lençóis Paulista, Lucianópolis, Paulistânia, Pirajuí, Piratininga, Presidente Alves, Reginópolis e Ubirajara

DE GUARATINGUETÁ: Aparecida, Arapeí, Areias, Bananal, Cachoeira Paulista, Canas, Cruzeiro, Cunha, Guaratinguetá, Lavrinhas, Lorena, Piquete, Potim, Queluz, Roseira, São Jose do Barreiro e Silveiras.

DE LIMEIRA – Artur Nogueira, Cordeirópolis, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Ipeuna, Iracemópolis, Limeira, Rio Claro e Santa Gertrudes

DE PRESIDENTE PRUDENTE- Alfredo Marcondes, Alvares Machado, Anhumas, Caiabu, Indiana, Martinópolis, Pirapozinho, Presidente Prudente, Regente Feijó, Santo Expedito e Taciba

DE REGISTRO – Barra do Turvo, Cajati, Cananeia, Eldorado, Jacupiranda, Pariquera-acu, Registro e Sete Barras

DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – Bady Bassit, Cedral, Guapiacu, Ibira, Icem, Ipigua, Mirassolândia, Nova Granada, Onda Verde, Orindiuva, Palestina, Potirendaba, São José do Rio Preto e Uchoá.

⁴² Disponível em <http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/index_diretoria.asp> Acesso em 23 de dezembro de 2015.

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



São José do Rio Preto, 10 de maio de 2015.

Algumas Possibilidades das Tecnologias Digitais em Geometria no Ensino Fundamental II

- **Público-alvo:** Professores da rede estadual da Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto.
- **Metodologia:** O curso será desenvolvido na modalidade semipresencial tendo duração de 30 horas, das quais 20 serão presenciais e 10 à distância. Será proposto durante o curso que os professores elaborem atividades que possam ser utilizadas em suas aulas com o uso de software, sendo às 20 horas presenciais realizado aos sábados, em cinco encontros que terão como ênfase oferecer condições para que o professor possa desenvolver atividades com o uso das TD, além de ser um espaço de discussão e avaliação do trabalho realizado. Nas 10 horas restantes do curso, que ocorrerá à distância, serão acompanhadas e analisadas as atividades elaboradas pelos professores e que serão aplicadas pelos mesmos em suas turmas. Nos momentos à distância, serão oferecidos, aos professores que desejarem.
- **Instituição proponente e executora:** Unesp e Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto
- **Carga horária:** 30 horas (20hs presencial e 10hs a distância)
- **Período:** Agosto e setembro do corrente ano.
- **Responsáveis:** Prof^a Dra Ana Paula dos Santos Malheiros, Prof^a Sueli Liberatti Javaroni, Prof^a Lahis Braga Souza, Prof^a Patrícia Peralta de Freitas , Marcela Souza Silva (graduanda), Prof. Márcio José Noronha, Prof. Luis Paulo Pinto da Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto.

- **Objetivo:** Explorar o uso de Tecnologias Digitais no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.
- **Carga horária:** 30 horas (20hs presencial e 10hs a distância)

Frequência Mínima para certificação: 75%**Inscrição via Diretoria de Ensino. Mais Informações:** bragalahis@gmail.com ou 019 98294-9143

APÊNDICE C



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



Senhores Pais/Responsáveis.

A turma ____ da Escola _____ foi convidada a participar de uma pesquisa vinculada ao projeto "Mapeamento do uso de Tecnologias da Informação nas aulas de Matemática no Estado de São Paulo". Nesta pesquisa, a turma participará de uma aula de Matemática com o uso de Tecnologias Digitais realizada no laboratório de informática da escola pelo professor _____ e acompanhada pelas pesquisadoras, onde realizarão observações e filmagens da aula. Estas imagens serão usadas únicas e exclusivamente para as pesquisas, onde apenas as pesquisadoras terão acesso. Não sendo divulgadas imagens e nomes dos envolvidos. Para isto, contamos com a colaboração e autorização para que seu filho(a) participe dessa aula.

Qualquer dúvida, estamos a disposição para esclarecimentos.

Att:

Profa Ana Paula dos Santos Malheiros (docente Unesp)

Profa Lahis Braga Souza

Profa Marcela Souza Silva

Prof(a) _____

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Neste ato, _____, nacionalidade _____, estado civil _____, portador da Cédula de identidade RG nº. _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Av/Rua _____, nº. _____, município de _____/São Paulo, AUTORIZO o uso de imagem em vídeo, para ser utilizada única e exclusivamente para fins de pesquisa, vinculada ao projeto MAPEAMENTO DO USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO de meu responsável _____, portador da Cédula de Identidade RG nº _____.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

_____, dia ____ de _____ de _____.

(assinatura)

Nome:

Telefone p/ contato:

APÊNDICE D



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM

Neste ato, _____, nacionalidade _____, estado civil _____, portador da Cédula de identidade RG nº. _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Av/Rua _____, nº. _____, município de _____/São Paulo. AUTORIZO o uso de minha imagem em vídeo, para ser utilizada única e exclusivamente para fins de pesquisa, vinculada ao projeto MAPEAMENTO DO USO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA NO ESTADO DE SÃO PAULO. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 vias de igual teor e forma.

_____, dia _____ de _____ de _____.

(assinatura)

Nome:

Telefone p/ contato:

Email:

APÊNDICE E

Prezado(a)

Este tem por objetivo a coleta de informações sobre o curso que participou, visando o contínuo aperfeiçoamento dos cursos oferecidos pela Diretoria de Ensino de São José do Rio Preto. As respostas são de acesso exclusivo da pesquisadora, não sendo divulgado nomes.

Responda cuidadosamente às questões abaixo e não hesite em fazer os comentários que julgar necessários à melhoria do curso.

Att

Lahis Braga

Nome:

1) A abordagem prática foi suficiente?

() Sim

() Parcialmente

() Não

2) A carga horária foi bem distribuída?

() Sim

() Parcialmente

() Não

3) O material didático foi satisfatório?

() Sim

() Parcialmente

() Não

4) O seu aproveitamento foi satisfatório?

() Sim

() Parcialmente

() Não

5) A partir do curso, sente-se seguro quanto a apreensão do conteúdo?

() Sim

() Parcialmente

() Não

6) O que esperava deste curso? Atendeu suas expectativas?

7) Como avalia o uso das Tecnologias Digitais no ensino de Matemática, bem como sua importância no ensino de Geometria?

8) O que considera ser necessário para que ocorra, efetivamente, o uso das tecnologias em sala de aula? E o que acarreta isto?

9) Considera possível aplicar os conhecimentos difundidos durante o minicurso, na sua prática profissional? Se é possível, de que maneira?

10) O que o impediria de trabalhar com as Tecnologias Digitais?

11) Descreva como ocorreu a aplicação da atividade elaborada em sua turma

12) Têm outras sugestões, críticas ou observações a fazer?