

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

BERNARDETE MARIA ANDREAZZA GREGIO

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E
PESQUISA-FORMAÇÃO: POSSIBILIDADES E
DIFICULDADES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
PARA USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA
MATEMÁTICA**

**CAMPO GRANDE/MS
2012**

BERNARDETE MARIA ANDREAZZA GREGIO

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PESQUISA-FORMAÇÃO:
POSSIBILIDADES E DIFICULDADES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA
USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Tese apresentada como exigência final para a obtenção do grau de Doutora em Educação à Comissão Julgadora do Programa de Pós-Graduação – *stricto sensu* - da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientadora: Profa. Dra. Marilena Bittar.

**CAMPO GRANDE/MS
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA

Gregio, Bernardete Maria Andrezza

Formação continuada de professores e pesquisa-formação: possibilidades e dificuldades na formação de professores para uso de tecnologias no ensino da Matemática. – Campo Grande, MS, 2012.

334 pag. 30 cm.

Orientadora: Profª Drª Marilena Bittar

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
PPGEdu/CCHS/Campo Grande/MS

1.Educação. 2. Ensino Superior. 3.Formação de professor em serviço. 4.Ensino da Geometria. 5.Gênese instrumental. I. Bittar, Marilena. II. Título.

Bernardete Maria Andrezza Gregio

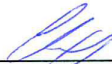
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PESQUISA-FORMAÇÃO:
POSSIBILIDADES E DIFICULDADES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
PARA USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, do Centro de Ciências Humanas e Sociais, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do título de Doutor

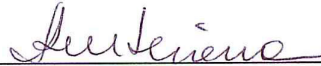
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof^a. Dr^a. Marilena Bittar / UFMS




Prof^a. Dr^a. Claudia Maria de Lima / UNESP



Prof^a. Dr^a. Leni Rodrigues Martins Teixeira / UNESP / PP



Prof^a. Dr^a. Suely Shéner / UFMS



Prof^a. Dr^a. Shirley Takeco Gobara / UFMS



Prof^a. Dr^a. Neusa Maria M. de Sousa / UFMS

(Suplente)

Campo Grande-MS, 17 de agosto de 2012

Àqueles que o vivenciaram comigo no dia a dia e, principalmente, à minha querida família, Antenor, meu querido esposo, e Daniele, minha filha amada, pelos quais tenho profunda paixão, admiração e gratidão pela paciência, carinho e apoio externados diariamente e, principalmente, ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido os momentos felizes e difíceis no processo de realização desta tese de doutorado. Graças às bênçãos do Senhor, pude transpor mais uma etapa, com saúde, paz e alegria.

Ao meu marido Antenor, minha gratidão pelo incentivo, companheirismo e generosidade com que assumiu como suas as minhas atribuições familiares, sem limite e exigências, ao longo de todo o trabalho.

À Daniele Caroline, pela dádiva de tê-la como filha que ilumina minha vida e pelo seu amor puro e sincero que torna a vida e a luta mais recompensadoras.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, carinho, dedicação e força espiritual.

À minha professora orientadora Doutora Marilena Bittar, pelo seu apoio desde o início desta jornada. Agradeço pelo trabalho de orientação, companheirismo durante a pesquisa de campo, pois sempre pude contar com a atenção e aprender com essa admirável mestra.

À direção e coordenação da Escola Estadual, que gentilmente abriram as portas da escola para que pudéssemos desenvolver esta pesquisa.

Às professoras participantes como sujeitas da pesquisa, repartindo seus problemas, suas práticas e suas motivações e pela generosidade em compartilhar o saber, falando sem reservas sobre suas vidas, desejos e frustrações. Agradeço pela oportunidade de participar e muito aprender com o grupo.

Aos professores doutores José Luiz Magalhães de Freitas e Suely Scherer do programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, pela amizade, pelo incentivo e pelas contribuições durante os seminários de pesquisa, bem como a todos os respeitáveis mestres deste programa.

À professora Adelina Avesani Spengler, diretora do Instituto Educacional Paulo Freire, pelo inestimável apoio, amizade e pelas facilidades para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos amigos e colegas, Professor Carlos Alberto Dutra Osório, por sugerir a escola e estabelecer a ponte para essa parceria, o Professor Milton Cardoso Sobrinho, por seu incentivo, apoio e amizade durante esta pesquisa.

Aos colegas do curso de Mestrado em Educação Matemática e do GETECMAT pela amizade, apoio e contribuições durante os encontros do grupo e seminários de pesquisa.

À Banca de Qualificação, pelas valiosas contribuições para o enriquecimento do presente trabalho.

[...] É preciso ousar, aprender a ousar, para dizer NÃO a burocratização da mente a que nos expomos diariamente.

É preciso ousar para jamais dicotomizar o cognitivo do emocional. Não deixe que o medo do difícil paralise você. (FREIRE, 1997, p. 9).

RESUMO

A presente tese teve por objetivo geral vivenciar um processo de pesquisa-formação, analisando o seu potencial da aplicação para a formação continuada em serviço de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de tecnologias no ensino da Matemática em uma escola da rede pública estadual de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Para tanto, os seguintes objetivos específicos foram assim delineados: identificar e analisar as necessidades formativas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino da Matemática; identificar e analisar a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de tecnologias e investigar o uso que professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental fazem das tecnologias para o ensino da Matemática. A pesquisa pretendeu responder a pergunta investigativa: como uma formação continuada em serviço, a partir de um grupo de pesquisa-formação pode contribuir para a integração de tecnologias no ensino da Matemática? A pesquisa assumiu abordagem qualitativa com delineamento descritivo-explicativo e possui duas fases de coleta de dados: a) realização de uma entrevista semiestruturada; b) acompanhamento das discussões do grupo em 34 encontros quinzenais no lócus escolar com a participação de seis docentes. Nessa fase, utilizamos diferentes instrumentos: observação, questionário de avaliação, caderno de anotações das professoras e caderno de campo da pesquisadora. A análise dos dados da primeira fase se deu mediante análise de conteúdo e na segunda fase, as categorias de análise foram preestabelecidas com base no referencial teórico. Como referencial teórico, foram utilizadas a teoria da instrumentação, formação docente, formação reflexiva, pesquisa-ação e pesquisa-formação. Por meio da inter-relação dos dados presentes na entrevista semiestruturada e no processo de pesquisa-formação com o grupo ao longo de dois anos letivos (2009-2010), obtemos os seguintes resultados: o longo processo de pesquisa-formação, vivenciado pelas participantes do grupo, possibilitou o tempo e as atividades necessárias para que as docentes refletissem sobre a prática pedagógica, sobre o processo de ensinar e o de aprender dos seus alunos na perspectiva do professor reflexivo e da integração de tecnologias, como instrumento que possibilita a aprendizagem Matemática. O processo formativo por meio da pesquisa-formação aponta a ressignificação do conceito de ângulo e a emergência do processo de gênese instrumental das participantes. A dinâmica do grupo de pesquisa-formação trouxe indicadores de que o caminho trilhado propiciou o interesse, o envolvimento das professoras e estimulou o questionamento e a reflexão na busca de soluções efetivamente importantes para a formação docente e a construção do saber.

Palavras-chave: Gênese instrumental. SuperLogo. Ensino da geometria. Formação de professores em serviço.

ABSTRACT

This thesis had as a general aim experiencing a process of research training, analyzing its potential application in continuing education in service of Elementary School teachers of early years on the use of technology in teaching Mathematics in a public school in Campo Grande, Mato Grosso do Sul. For this purpose, the following specific objectives were outlined: to identify and to analyze the training needs of Elementary School teachers of early years for Mathematics teaching, to identify and to analyze the training of Elementary School teachers of early years on the use of technologies and investigate their use of technology for teaching Mathematics. The research sought to answer the research question: how a continuing education in service, in a research training group can contribute to the integration of technology in Mathematics education. The research took a qualitative approach with a descriptive-explanatory outlook and has two phases of data collection: a) implementation of a semi-structured interview, b) the monitoring of group discussions in 34 fortnightly meetings at the school locus with the participation of six teachers. In this stage we utilized different instruments: observation, questionnaire of evaluation, teachers' notebooks and field notes from the researcher's notebook. Analysis of data of the first phase was by content analysis, and in the second phase, the analysis categories were predetermined based on the theoretical framework. As a theoretical framework we used the theory of instrumentation, teacher education, reflective training, action research and research training. Through the inter-relationship of the presented data in the semi-structured interview, and in-process research training with the group over two academic years (2009-2010) we have obtained the following results: the long process of research training experienced by participants group has allowed the time and the necessary activities for the teachers to reflect on teaching practice, on the process of teaching and the learning process of their students from the perspective of reflective teacher and technology integration as an instrument which enables learning Mathematics. The educational process through research-training points out a new meaning to the concept of angle and the emergence of the participants' process of instrumental genesis. The dynamic of the research-training group brought indicators that the path taken has provided the interest, involvement of teachers and encouraged questioning and reflection in the search of effectively important solutions for teacher education and the construction of knowledge.

Keywords: Instrumental Genesis. Superlogo. Teaching of Geometry. Teacher training in service.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABELA 1 – Frequência (F) das respostas das entrevistadas sobre o ano de conclusão da graduação..... | 111 |
| TABELA 2 – Frequência (F) das respostas das participantes em relação ao período de trabalho e instituições em que trabalham..... | 112 |
| TABELA 3 – Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa em relação à frequência de uso do computador pessoal..... | 114 |
| TABELA 4 – Frequência (F) das respostas das professoras sobre a influência do uso do computador em suas vidas..... | 116 |
| TABELA 5 – Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa sobre os motivos que as levaram a escolher o curso de graduação..... | 118 |
| TABELA 6 – Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre a relação que elas têm com a Matemática..... | 123 |
| TABELA 7 – Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre como avaliam a sua aprendizagem em relação à Matemática nos cursos de graduação..... | 127 |
| TABELA 8 – Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre o que faltou ser trabalhado..... | 130 |
| TABELA 9 – Frequência (F) das respostas sobre as maiores dificuldades que as professoras ainda possuem em relação à Matemática..... | 133 |
| TABELA 10 – Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa sobre quais os cursos de informática educativa que realizaram..... | 137 |
| TABELA 11 – Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre quais <i>softwares</i> utilizam..... | 140 |
| TABELA 12 – Frequência (F) das respostas das docentes sobre como as professoras aprendem a avaliar os <i>softwares</i> educativos..... | 142 |
| TABELA 13 – Frequência (F) das respostas das professoras participantes em relação ao que deve ser levado em conta na hora da escolha de um <i>software</i> educativo..... | 143 |
| TABELA 14 – Frequência (F) das respostas das docentes sobre quem faz a escolha do <i>software</i> | 145 |
| TABELA 15 – Frequência (F) das respostas das docentes em relação à questão: a regularidade do uso de tecnologias no ensino da Matemática..... | 147 |
| TABELA 16 – Frequência (F) das respostas das docentes sobre suas experiências em relação ao uso de tecnologias para o ensino da Matemática..... | 149 |
| TABELA 17 – Frequência (F) das respostas das docentes sobre quais são as maiores dificuldades em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática... | 151 |
| TABELA 18 – Frequência (F) das respostas das docentes em relação à avaliação sobre os ganhos de aprendizagem dos alunos ao usar tecnologias..... | 155 |
| TABELA 19 – Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa em relação ao uso da calculadora no ensino da Matemática..... | 156 |
| TABELA 20 – Frequência (F) das respostas das professoras em relação ao conceito de tecnologia..... | 158 |
| TABELA 21 – Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa em relação às expectativas das professoras entrevistadas em participar do grupo de pesquisa. | 160 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| QUADRO 1: Dados gerais das professoras participantes da pesquisa-formação..... | 108 |
| QUADRO 2: Atividade de construção de um triângulo: primeira tentativa..... | 198 |
| QUADRO 3: Atividade de construção de um triângulo: segunda tentativa..... | 200 |
| QUADRO 4: Atividade de construção de um triângulo: terceira tentativa..... | 201 |
| QUADRO 5: Experiência de P3 sobre ângulos com seus alunos..... | 205 |
| QUADRO 6: Demonstração de um triângulo com ângulos internos e externos..... | 207 |
| QUADRO 7: Atividade de construção de um triângulo realizada coletivamente: primeira tentativa..... | 210 |
| QUADRO 8: Atividades realizadas no <i>software</i> SuperLogo, após estudo de ângulos: segunda e terceira tentativas..... | 211 |
| QUADRO 9: Atividades de construção de polígonos..... | 212 |
| QUADRO 10: Atividades de construção de polígonos..... | 213 |
| QUADRO 11: Atividades de construção de polígonos..... | 214 |
| QUADRO 12: Atividades de P4 na construção de polígonos..... | 216 |
| QUADRO 13: Atividades de P5 na construção de polígonos..... | 216 |
| QUADRO 14: Atividades de P6 na construção de polígonos..... | 216 |
| QUADRO 15: Construção de um losango pela professora P4..... | 266 |
| QUADRO 16: Construção de um losango pela professora P4: procedimento: aprenda losango..... | 266 |
| QUADRO 17: Construção de um losango pela professora P1: procedimento: aprenda círculo..... | 267 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| ANPED | - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação |
| AVA | - Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| BOLEMA | - Boletim de Educação Matemática |
| CAI | - Instrução Auxiliada por Computador |
| CEDES | - Centro de Estudos Educação e Sociedade |
| CEMEI | - Centro Municipal de Educação Infantil |
| CEMPEM | - Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática |
| CNPq | - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| CPD | - Centro de Processamento de Dados |
| EJA | - Educação de Jovens e Adultos |
| ENEM | - Exame Nacional do Ensino Médio |
| E-PROINFO | - Ambiente Colaborativo de Aprendizagem |
| FCPS | - Formação Continuada de Professores em Serviço |
| FUNLEC | - Fundação Lowtons de Educação e Cultura |
| GEEMA | - Grupo de Estudos em Educação Matemática |
| GEM | - Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática |
| GEPFPM | - Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática |
| GETECMAT | - Grupo de Estudos em Tecnologias e Educação Matemática |
| IESF | - Instituto de Ensino Superior da FUNLEC |
| LDB | - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional |
| MEC | - Ministério da Educação |
| MS | - Mato Grosso do Sul |
| NTE | - Núcleo de Tecnologia Educacional |
| PCN | - Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PNLD | - Programa Nacional do Livro Didático |
| PPG | - Programa de Pós-Graduação |
| PROESU | - Curso Supletivo de Qualificação Profissional, Habilitação Magistério |
| PROINFO | - Programa Nacional de Tecnologia Educacional |
| PUC-SP | - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo |
| SAI | - Situações de Atividades Instrumentadas |
| SED/MS | - Secretaria de Educação de Mato Grosso do Sul |
| S-O | - Sujeito e objeto |
| ST | - Sala de Tecnologias |
| STF | - Supremo Tribunal Federal |
| TIC | - Tecnologia da Informação e Comunicação |
| UCDB | - Universidade Católica Dom Bosco |
| UCS | - Universidade de Caxias do Sul |
| UFMS | - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul |
| UFSCar | - Universidade Federal de São Carlos |
| UNAES | - Centro Universitário de Campo Grande |
| UNICAMP | - Universidade Estadual de Campinas |
| UNOESTE | - Universidade do Oeste Paulista |

SUMÁRIO

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| INTRODUÇÃO..... | 13 |
| CAPÍTULO 1 - FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DE TECNOLOGIAS..... | 24 |
| 1.1 ESCOLA COMO LÓCUS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES..... | 24 |
| 1.2 PROFESSOR COMO PROFISSIONAL REFLEXIVO E SUAS RELAÇÕES COM A FORMAÇÃO DOCENTE..... | 33 |
| 1.3 PESQUISA-FORMAÇÃO..... | 42 |
| 1.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA..... | 49 |
| 1.5 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DA MATEMÁTICA..... | 53 |
| 1.6 TEORIA DA INSTRUMENTAÇÃO..... | 71 |
| CAPÍTULO 2 – METODOLOGIA DA PESQUISA | 79 |
| 2.1 EPISTEMOLOGIA DA PESQUISA: METODOLOGIA E MÉTODO..... | 79 |
| 2.2 CONSTRUÇÃO DA PESQUISA..... | 83 |
| 2.2.1 Busca do local da pesquisa..... | 85 |
| 2.2.2 Caracterização da escola..... | 88 |
| 2.2.3 Constituição do grupo..... | 90 |
| 2.2.4 Dinâmica dos encontros..... | 91 |
| 2.3 COLETA DE DADOS..... | 92 |
| 2.4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS..... | 103 |
| CAPÍTULO 3 – ANÁLISES, REFLEXÕES E RESULTADOS DA ENTREVISTA: CONTEXTO INICIAL..... | 106 |
| 3.1 PRIMEIRA FASE: A ENTREVISTA..... | 106 |
| 3.1.1 Caracterização das participantes da pesquisa..... | 107 |
| 3.1.2 Escolha do curso e a formação para o ensino da Matemática..... | 117 |
| 3.1.3 Formação para o uso de tecnologias na educação..... | 135 |
| 3.1.4 Prática pedagógica: o uso de tecnologias no ensino da Matemática..... | 146 |
| 3.1.5 Expectativas das professoras com a pesquisa..... | 160 |
| 3.2 SÍNTESE DOS DADOS OBTIDOS POR MEIO DA ENTREVISTA..... | 161 |
| CAPÍTULO 4 - ANÁLISES, REFLEXÕES E RESULTADOS DO PROCESSO FORMATIVO..... | 166 |
| 4.1 SEGUNDA FASE: PROCESSO FORMATIVO..... | 166 |
| 4.2 PRIMEIRA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS..... | 168 |
| 4.2.1 Resultados da primeira etapa..... | 195 |
| 4.3 SEGUNDA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS..... | 196 |
| 4.3.1 Resultados da segunda etapa..... | 222 |
| 4.4 TERCEIRA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS..... | 222 |
| 4.4.1 Resultados da terceira etapa..... | 246 |
| 4.5 QUARTA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS..... | 247 |
| 4.5.1 Resultados da quarta etapa..... | 273 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 274 |

| | |
|-------------------------|------------|
| REFERÊNCIAS..... | 283 |
| APÊNDICES..... | 298 |
| ANEXOS..... | 330 |

INTRODUÇÃO

A consciência do mundo e a consciência de si como ser inacabado necessariamente inscrevem o ser consciente de sua inconclusão num permanente movimento de busca.

(FREIRE, 1996, p. 64)

Iniciei¹ minha trajetória no campo das tecnologias da educação em meados da década de 1990 na docência da informática e, em seguida, na coordenadoria de informática educativa, orientando professores do ensino básico para o uso de tecnologias aplicadas à Educação em escolas particulares de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS). O espaço que encontrei para o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem era bastante propício para sua inserção e integração, porém faltava uma análise crítica e refletida sobre tal utilização no ensino da Matemática, da qual, na maior parte das vezes, os professores mantinham certa distância.

Para entender melhor minha atuação como formadora, é necessário relatar brevemente minha trajetória de vida como professora e como professora formadora de professores para, em seguida, apresentar o trabalho de tese de doutorado.

Ao refletir sobre minha trajetória profissional, relembro minha história de vida, as idas e vindas, os caminhos trilhados até encontrar a rota que me permitisse realizar o sonho da docência, os diferentes trabalhos que realizei, os alunos que ensinei, os professores que orientei. Entretanto, é relevante compartilhar minhas primeiras lembranças na Educação.

Nasci no interior do município de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, onde estudei em uma escola pública municipal de ensino básico, cujas salas de aula eram multisseriadas. Nessa escola, ingressei na primeira série, pois ainda não havia o Jardim de Infância. Era uma aluna tímida, mas estudiosa e que acalentava o sonho de um dia ser professora. Lembro-me que, ao concluir a quarta série, fiquei um ano sem estudar, já que naquela escola não havia séries subsequentes, como também não havia meio de transporte para que eu pudesse me deslocar e continuar meus estudos na cidade de Caxias do Sul.

Um ano depois, fui morar na casa de uma família amiga, aos quais meus pais pagavam uma pensão e pude, então, prosseguir os meus estudos. Foram tempos difíceis. Dois anos depois, tive de voltar para o interior para ajudar meus pais e passei a estudar à noite até a conclusão do Ensino Médio.

¹Ao relatar nesta introdução situações de caráter pessoal em que descrevemos a nossa trajetória, utilizamos a 1ª pessoa do singular; nos demais tópicos empregamos a 1ª pessoa do plural.

Por estudar à noite, as opções de cursos no Ensino Médio eram poucas e voltadas para a profissionalização em áreas específicas. Optei pelo curso de Auxiliar de Escritório.

A escolha por um curso universitário na ocasião do vestibular foi em parte determinada pelo interesse que criei pela área de ciências exatas ao trabalhar com vendas e cálculos e, somado à grande simpatia que sentia pela Matemática desde os tempos de criança, optei por cursar Ciências Contábeis na Universidade de Caxias do Sul (UCS).

Após dois anos de estudo, consegui meu primeiro emprego de auxiliar de escritório, onde trabalhava em vários setores. Mudei de emprego e passei a trabalhar no departamento de compras, no qual efetuava cálculos de custo, o que ampliou minha experiência. No novo emprego adquiri estabilidade e ascendi profissionalmente. Passei a cargos de confiança. A empresa adquiriu computadores e tive, então, a oportunidade de fazer um curso de informática. Neste novo setor, o Centro de Processamento de Dados (CPD), responsabilizava-me pelo processamento do controle financeiro e de estoque. Esse momento foi decisivo em minha vida e percebi a vocação para lidar com o computador e tecnologias em geral; decidi que seria por meio desse caminho que iria conquistar meus objetivos.

Com esse novo horizonte profissional, o curso de Ciências Contábeis parecia não mais atender às minhas expectativas e desejos. Além disso, meus colegas de faculdade estavam todos inseridos nesse universo e trabalhavam especificamente nessa área, enquanto eu havia enveredado por uma trilha um pouco diferente, despertando-me a necessidade de buscar um novo curso, uma nova abordagem. Eu estava mudando meus caminhos novamente.

Na UCS era oferecido um curso para formar professores, para quem já havia realizado o 2º Grau. Era o chamado Curso Supletivo de Qualificação Profissional, Habilitação Magistério (PROESU) de primeira a quarta série, com 1.200 horas. Resolvi então arriscar e tranquei o último ano de faculdade para cursá-lo.

Naquele momento, minhas condições financeiras não me permitiam buscar uma qualificação na área da informática, visto que não era um setor tão comum como atualmente. Resolvi qualificar-me para outra área que também sempre despertou meu interesse, a educação. Pude entrar nesse mundo por meio do magistério, não abandonando o sonho do computador, apenas adiando-o. Um tempo depois, eu pude aliar essas duas paixões, mas tratarei dessa parte mais adiante.

Como parte do curso de magistério, passei a trabalhar com alunos da terceira série em uma escola muito pobre da periferia da cidade. Foi muito gratificante trabalhar com as crianças e sentia que o meu sonho estava, em parte, sendo realizado.

Durante o período em que ministrei aulas às crianças carentes, percebia que a história lhes fascinava. De um pequeno conto à história real da humanidade, tudo despertava nas crianças um grande interesse. Além disso, entrei em contato com a própria história dos alunos, suas vidas, seu bairro, a pobreza e o abandono que os cercava. Por sentir um grande retorno dos alunos nos momentos da aula de história, ensiná-los e ampliar seus horizontes, com atualidades ou história em geral, era extremamente prazeroso. Criei um forte interesse e resolvi estudar a História em um curso superior.

Enquanto cursava História, fazia também o curso de Qualificação na UCS para atuar em classes de pré-escola. Passei em dois concursos públicos para o Magistério: municipal e estadual. Contudo, em seguida mudei-me para Campo Grande, MS, e por isso não pude assumir tais cargos.

Estava agora em uma nova cidade, um Estado completamente diferente. Minha filha era pequena, necessitava de mais atenção e resolvi por um tempo que não trabalharia.

Depois de três anos, senti uma grande necessidade de retomar minhas atividades, minha filha já estava mais velha e adaptada. Retornei aos estudos em 1998, transferindo o curso de História da UCS para a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB).

Neste momento, consegui aliar duas das áreas que sempre me cativaram. A área tecnológica, voltada para informática, com a educação. Fui convidada a trabalhar como professora de informática para crianças em escolas particulares de Campo Grande pela Futurekids, uma empresa franqueada especializada em consultoria e desenvolvimento de projetos voltados para a disseminação do uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação para alunos da Educação Infantil ao Ensino Médio.

Após pouco tempo como professora, acumulei também o cargo de coordenadora na empresa. Passei a verificar de perto o andamento de projetos em diversas escolas particulares, envolvia-me desde a concepção dos temas à decoração dos laboratórios e confecção de jogos com diversos materiais (como sucata) que auxiliavam os alunos no processo de aprendizagem. Além disso, dava consultoria e formação de professores para o uso da tecnologia aplicada à educação. Em alguns momentos livres, ministrava aulas também. Tive diversos convites para trabalhar novamente como professora regente nas séries iniciais, mas resolvi optar pelo trabalho com o uso de tecnologias na educação.

Uma área fascinante e sedutora, mas também recheada de dúvidas, incertezas e incompreensões. Eu queria saber mais, entender melhor, buscar soluções para tantas questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem e ajudar os professores com os quais trabalhava a avançar nesse processo.

Em 2002, um ano após ter concluído a graduação em História, obtive a informação de que o Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Educação da UCDB abriria as inscrições. Soube também que no programa havia uma doutora que trabalhava com pesquisa na área das Novas Tecnologias na Educação. Fiquei entusiasmada em querer participar e sonhar com a possibilidade de desenvolver uma pesquisa e aprofundar-me no tema. Obtive sucesso na seleção e a doutora Claudia Maria de Lima foi minha orientadora.

A inspiração do projeto de pesquisa para o mestrado tinha como referência minha vivência como docente no cenário da escola e também como coordenadora de informática educativa. Nesse tempo de experiência profissional, muitas foram as indagações e incompreensões por mim percebidas dentro do universo da escola particular, ainda mais no reduto da escola pública. Pude identificar dúvidas, dificuldades, deslumbramentos, dentre outros posicionamentos diante da entrada da informática na escola.

A questão mais forte e que desencadeou uma necessidade de aprofundamento nos estudos e um olhar mais sistematizado sob a forma de uma pesquisa foi a compreensão de uma realidade nova que se revelava naquele momento específico, resultante de ações políticas de Governo ao instalar laboratórios de informática em todas as escolas públicas do Estado de Mato Grosso do Sul, mais especificamente no município de Campo Grande.

Eu queria compreender melhor o que pensava o professor das séries iniciais do ensino fundamental sobre o uso do computador como meio de ensino. Além de descobrir se utilizava o instrumento que lhe fora oferecido, de que forma e se, de fato, havia sido preparado para o uso adequado e desencadeador de aprendizagem.

A questão central daquele trabalho procurou retratar as concepções de formação inicial e continuada pelos professores investigados naquele momento para o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); fossem elas resultados dos cursos de graduação que realizaram ou dos cursos de capacitação oferecidos pela Secretaria de Educação de Mato Grosso do Sul (SED/MS) por meio do Núcleo de Tecnologia Educacional (NTE) local.

Assim, no período de 2003 a 2005, desenvolvi a pesquisa de mestrado intitulada “O uso das TICs e a formação inicial e continuada de professores do ensino fundamental da escola pública estadual de Campo Grande, MS: uma realidade a ser construída”. Sem dúvida, o aprofundamento teórico, a elaboração dos roteiros e a realização das primeiras entrevistas (piloto), assim como a análise dos dados, foram etapas vivenciadas com entusiasmo e representaram uma importante conquista.

Os resultados da pesquisa apontaram que a maior parte dos docentes pesquisados não tinha conhecimentos de informática na sua formação inicial e a formação recebida estava

relacionada aos conhecimentos sobre as ferramentas dos aplicativos do pacote Office, com aulas teóricas e práticas, porém, trabalhadas de forma descontextualizada.

Os professores pesquisados entendiam que a formação inicial para o uso das TICs era pouco produtiva, alegavam que os cursos não formam educadores competentes, com boa desenvoltura para o uso do computador, como também não os preparam para o uso de *softwares* educativos como recurso de ensino e aprendizagem, o que deixa clara a crença de que a formação inicial para o uso das TICs no processo de ensino e aprendizagem ainda parecia utópica, aquém do esperado.

As atividades profissionais e de estudo não impediam que eu me dedicasse com afinco ao projeto de pesquisa, ao contrário, participar de trabalhos ampliava meu conhecimento e minha atuação e, por esse motivo, durante o período em que estive vinculada ao Programa, novas perspectivas surgiram, pesquisas foram desenvolvidas e/ou iniciadas, trabalhos e minicursos foram apresentados em eventos de educação.

Em 2006 comecei a participar do Grupo de Pesquisa “Práticas Pedagógicas e suas Relações com a Formação Docente” (Diretório de Grupo do Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq). O subprojeto denominado “Relações entre as representações do professor sobre o uso da tecnologia e sua prática” estava vinculado ao Programa de Mestrado em Educação da UCDB e à linha de pesquisa que recebe o mesmo nome, sob a direção da professora doutora Maria Cristina Paniago.

Os textos lidos e discutidos durante os encontros; a pesquisa-ação que desenvolvemos e a possibilidade de conviver e trocar experiências com pesquisadores experientes possibilitaram a confirmação de que a pesquisa e a docência são atividades inseparáveis.

Em 2006 iniciei também a minha experiência como professora de Pós-Graduação *lato sensu*, ao ministrar a disciplina de “Uso de tecnologias e desenvolvimento cognitivos” no curso de especialização em “Psicopedagogia institucional escolar: ênfase nas novas tecnologias” pela UNAES - Centro Universitário de Campo Grande no polo de Sidrolândia, MS, e, em 2008 e 2009, a experiência em universidade se estendeu como Tutora a Distância do curso de Pedagogia para a Educação Infantil, oferecido pela coordenadoria de Educação Aberta e a Distância da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Em 2007 participei de mais dois grupos de estudo/pesquisa desenvolvidos na UFMS: o Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEMA) e o Grupo de Pesquisa-Ação, financiado pelo CNPq, que atualmente se define como Grupo de Estudos em Tecnologias e Educação Matemática (GETECMAT), ambos os grupos eram liderados pela professora doutora Marilena Bittar.

Logo percebi que, embora fosse historiadora e não matemática, os grupos de pesquisa agregam professores de diferentes áreas, como pedagogos, e também, de diferentes níveis de ensino. Aproximei-me mais da Educação Matemática e ampliei meu conhecimento nessa área com a intenção de proporcionar o debate, a orientação e aprendizagem com os professores dos anos iniciais da escola onde trabalhava, depois de constatar que apenas alguns deles direcionavam seus projetos com o uso de tecnologias para o ensino da Matemática.

Ao participar desses dois grupos de estudo e pesquisa dos quais faço parte até hoje, recebi a grande influência que determinou a minha aproximação com a Educação Matemática e que, sem dúvida, foram fundamentais e decisivos para definir os rumos deste novo estudo.

O Grupo de Pesquisa-ação abrigava pesquisadores da UFMS e professores da rede pública e particular que atuavam na Educação Infantil ao Ensino Médio. A metodologia da pesquisa-ação permitia fazer reflexões de maneira constante a cada etapa do processo de investigação, para que essas reflexões possibilitassem mudanças na prática dos docentes. Os encontros do grupo foram fundamentais para a discussão sobre uma série de questões relacionadas ao uso de tecnologias no ensino da Matemática e, conseqüentemente, da Geometria. Contudo, a questão desafiadora estava relacionada ao saber usar as tecnologias para promover a aprendizagem, ou seja, saber como, quando e por que motivo usá-las.

Considero que a minha participação nesse grupo foi muito importante, pois consegui também envolver uma professora da escola em que trabalho e com ela desenvolver um projeto com alunos do 5º ano, utilizando os *softwares* Super Logo e o Poly para trabalhar Geometria. Essa empreitada foi objeto de análise do grupo.

A experiência dos pesquisadores dos grupos (GEEMA e o Grupo de Pesquisa-ação/CNPq) e as reflexões teóricas realizadas sobre a problemática da formação e da prática pedagógica dos professores alertaram-me para a necessidade de novos estudos voltados para os anos iniciais do Ensino Fundamental, envolvendo o uso de tecnologias no ensino da Matemática que ainda merece uma atenção maior.

As experiências construídas ao longo desse percurso ampliaram meu conhecimento sobre o uso de tecnologias na educação e também no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mais especificamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No entanto, a partir das minhas inquietações pela vivência profissional, pesquisa e participação em grupos de estudos, percebi também a grande lacuna que envolve a formação do professor para o uso de tecnologias em sua prática pedagógica e passei a preocupar-me em entender que as novas demandas da sociedade devem provocar correspondentes necessidades de mudança na forma de atuar do professor.

O professor sempre teve uma relação direta com diversas tecnologias “convencionais”, tais como: papel e lápis; giz e quadro-negro e livros. Contudo, nos últimos anos, a maioria das escolas brasileiras tem sido equipada com tecnologias digitais, como computadores conectados à internet e colocados à disposição de professores e alunos.

Porém, essas “novas” tecnologias, por vezes, não são utilizadas com a finalidade de contribuir no processo de aprendizagem dos alunos, porque parte dos professores não está ainda preparada para esse uso por falta de formação adequada. Como a escola poderá esperar do professor a utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula se este não os conhece, não aprendeu essas possibilidades em sua própria formação inicial, na academia? Também não adianta equipar as escolas com recursos tecnológicos se a metodologia de ensino continuar a mesma. É necessária uma mudança de paradigma.

Formar professores para o uso de tecnologias na educação, seja na formação inicial ou na continuada, é prepará-los na utilização desses recursos/instrumentos para promover a aprendizagem dos alunos. Entretanto, para que isso seja uma prática efetiva, é imprescindível repensar a formação de professores, pois oferecer cursos básicos fora do contexto escolar comprovadamente não é suficiente.

Diversos autores e pesquisas têm nos mostrado que a capacitação em serviço centrada na escola de forma coletiva e contextualizada, a qual possibilita a reflexão sobre a prática pedagógica, pode surtir mais e melhor resultado (ALARCÃO, 2005; CANÁRIO, 2007; LOBO DA COSTA, 2008; NACARATO, 2000; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Ademais, pesquisas desenvolvidas sob a abordagem da pesquisa-formação (ALVARADO PRADA, 2007; 2008; SANTOS, 2005; SILVA, M., 2010) também fornecem subsídios para a formação continuada de professores em serviço ao considerarmos como um dispositivo com potencial facilitador da tomada de consciência em que o professor, no contexto coletivo, tem a possibilidade de refletir sobre o seu processo de ensino e mudar a sua prática quando esta não obtém os resultados esperados.

Para Imbernón (2009), a formação de professores não pode ser separada do contexto escolar, por considerar que a instituição educativa está inserida em um contexto social e histórico determinado e, por isso, determina também a forma de ser.

Outro autor que defende a formação permanente no espaço escolar é Rui Canário (2007, p. 66) ao mencionar a formação de professores no contexto de trabalho, ou seja, “a escola como o lugar de formação”. O autor defende a ideia de que “é na escola que os professores aprendem o essencial da profissão” e considera que as “formações clássicas,

escolarizadas, prévias ao exercício profissional e dirigidas à capacitação individual para o posto do trabalho, são reconhecidamente ineficazes”.

Concordo com o autor, uma vez que também foi possível fazer tal constatação em minha pesquisa de mestrado (GREGIO, 2005), ao revelar que a formação ofertada aos professores para o uso das TICs até aquele momento era insuficiente, ineficaz e insatisfatória, e que os docentes não se sentiam preparados para o uso na educação, pois muitos desses professores utilizavam o computador para fazer atividades que poderiam ser realizadas com papel e lápis, não havendo a mudança da prática pedagógica. Na realidade, os cursos de capacitação da formação continuada (pontuais e rápidos) pareciam não estar sintonizados com as necessidades dos professores e denunciam as mazelas da escola pública e os interesses políticos eleitoreiros ao divulgar que todas as escolas estavam informatizadas. Esses resultados parecem indicar que há a reprodução de velhas práticas sob as novas roupagens.

Equipar as escolas é, sim, um passo importante, necessário e caro, no entanto, não é suficiente se o corpo docente não estiver preparado para o uso adequado.

Uma análise da literatura sobre Educação Matemática mostra a existência de sérios problemas ligados aos conhecimentos matemáticos dos professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental e a sua formação (CURI, 2004; 2005a; 2005b; NACARATO; PASSOS, 2003; PAVANELLO, 2002; 2003; PAVANELLO; NOGUEIRA, 2008; PIROLA, 2003).

É frequente ainda hoje a Matemática ensinada na escola ser apresentada como uma ciência pronta e exata, exigindo do aluno apenas memorização e repetição de conceitos, regras e definições. Essa escola, além de não respeitar o aluno, não o estimula à construção de conhecimentos, ao contrário, torna o estudante um receptor passivo. O problema é ainda mais grave quando pensamos na formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (FONSECA, M. C. et al., 2002; NACARATO, 2000) e no que se refere ao ensino da Geometria, o seu abandono ainda é uma realidade constatada (MANDARINO, 2006; PAVANELLO, 1989; 1993; 2004). Esse profissional, em geral, possui formação em Pedagogia e neste curso de graduação ainda são oferecidas poucas horas-aula de Matemática.

Mandarino (2006) constatou, em sua pesquisa de doutorado, sérios problemas no ensino da Geometria nos anos iniciais e considera o campo da Geometria pouco trabalhado, além de ser o mais problemático ao observar erros conceituais por parte dos professores, um problema atribuído à formação.

Por outro lado, a Matemática faz parte do dia a dia das pessoas, seja nos elementos da natureza, nos objetos que são utilizados, nas estimativas que envolvem quantidades ou

distâncias. Desse modo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997) e pesquisadores da Educação Matemática (BITTAR; FREITAS, 2005; GRAVINA; SANTAROSA, 1998) recomendam que a escola proporcione às crianças o estudo desse conhecimento, por meio do levantamento de hipóteses, argumentação, análise de resultados, entre outros, com o objetivo de compreender e interagir com o mundo em que vivem.

Além das dificuldades em relação à disciplina de Matemática, precisamos também destacar as dificuldades que se estendem à utilização dos recursos tecnológicos na prática pedagógica dos docentes (BAIRRAL, 2009; BORBA; PENTEADO, 2007; LOBO DA COSTA, 2008; 2010). Muitos professores do ensino básico também desconhecem as possibilidades de uso para promover a aprendizagem dos alunos, bem como as limitações para uso pedagógico, tema recorrente e bastante discutido por diversos pesquisadores (KENSKI, 2003; MARTÍNEZ, 2004; MASETTO, 2003; MORAN, 2007; VALENTE, 1999; 2002; 2005).

Todas essas questões precisam ser discutidas, além daquelas relacionadas ao uso de tecnologias na Educação Matemática sobre o que significa inserção ou integração de tecnologias na prática pedagógica. Nesse sentido, há uma discussão atual encaminhada por pesquisadores da área e elucidada por Bittar (2010; 2011), que faz em seus estudos uma distinção importante entre as questões sobre inserção e integração, discutidas no capítulo 2 desta tese.

Se por um lado há a constatação de evidências claras quanto às dificuldades no uso de tecnologias por parte dos professores em sua prática pedagógica, por outro, temos que nos questionar se essas dificuldades estão relacionadas à formação pela qual passaram. Por isso, não se pode responsabilizar o docente porque ele não sabe usar ou, se ele não usa, porque não tem o domínio que o permita sentir-se capaz e seguro. Essas consequências nos remetem à questão da formação recebida.

Diante da complexidade da educação em nosso país, no que tange à formação de professores para o uso de tecnologias na educação e especificamente no ensino da Matemática, foco da questão de pesquisa, é que buscamos responder: Como uma formação continuada em serviço, a partir de um grupo de pesquisa-formação, pode contribuir para a integração de tecnologias no ensino da Matemática?

Desse modo, a pesquisa aqui relatada focou três objetos de pesquisa que estão interligados: a pesquisa-formação, o uso de tecnologias e o ensino da Matemática. A pesquisa-formação é a metodologia adotada nessa investigação com o potencial de formação continuada de professores, no sentido da reflexão sobre a prática pedagógica para entender como eles integram o uso de tecnologias no ensino da Matemática, tendo a escola como lócus

privilegiado, um espaço de formação desenvolvido e articulado pelas professoras participantes por meio de um trabalho coletivo e que será discutida ao longo desta tese (ALVARADO PRADA, 1997; 2007; 2008).

Com base no problema de pesquisa, a nossa aposta como objetivo geral desta pesquisa foi vivenciar um processo de pesquisa-formação, analisando o seu potencial da aplicação para a formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de tecnologias no ensino da Matemática. Para compreender esse tipo de formação, traçamos três objetivos específicos: o primeiro, identificar e analisar necessidades formativas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino da Matemática.

Consideramos importante ressaltar que ao vivenciarmos o processo de pesquisa-formação com os professores, as necessidades formativas foram sendo levantadas e identificadas pelas participantes ao descobrirem o que elas mais precisavam. Nesse sentido, a pesquisa não é um levantamento realizado pela pesquisadora, mas um mecanismo de ajuda nesse processo, em que o professor vai identificando as necessidades formativas mais urgentes.

O segundo objetivo específico foi identificar e analisar a formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso das tecnologias e o terceiro, investigar o uso que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental fazem das tecnologias para o ensino da Matemática.

Escolhemos esse caminho por acreditarmos que a pesquisa-formação oferece a possibilidade de compreendermos o uso de tecnologias pelas professoras participantes da pesquisa sob a perspectiva de instrumentos para que o aluno aprenda Matemática, ou seja, o processo de pesquisa acompanha o processo de formação, mesmo nos expondo aos riscos a que esse método formativo está sujeito.

A presente tese está organizada em introdução, três capítulos, considerações finais, referências, apêndices e anexos. Na introdução apresentamos o caminhar da pesquisadora, sua relação com a Matemática e com as tecnologias educacionais; a pertinência da pesquisa por meio da contextualização de temas correlatos, além de situar o leitor em relação ao problema norteador da pesquisa, os objetivos e a organização da tese.

No primeiro capítulo, apresentamos na revisão da literatura, o conceito de formação abordado por Marcelo García (1999); a formação de professores na perspectiva da escola como lócus de formação continuada, discutida por Canário (2007), Imbernón (2006) e Nóvoa (2009); a vertente da formação reflexiva, proposta por Zeichner (1993) e Alarcão (2001; 2005); a abordagem metodológica da pesquisa-ação em Barbier (2007) e em seguida da

pesquisa-formação em Alvarado Prada (2007; 2008); Santos (2005), Silva (2010); questões específicas que tratam da formação de professores para o ensino da Matemática e a relevância do uso das tecnologias na educação e no ensino da Matemática. Por fim, os pressupostos de organizações cognitivas apresentadas pela Teoria da Instrumentação defendida por Rabardel (1995).

No segundo capítulo, apresentamos os princípios epistemológicos e metodológicos da pesquisa-formação, sob a abordagem qualitativa de pesquisa empregada na formação continuada de professores em serviço para o uso de tecnologias no ensino da Matemática, o processo de construção da pesquisa, constituída por duas fases de coleta de dados, os instrumentos e procedimentos de coleta e análise dos dados, realizada por meio da análise de conteúdo (BARDIN, 1996).

No terceiro capítulo, apresentamos a análise dos resultados da primeira fase da pesquisa relativa às questões investigativas obtidas por meio da entrevista semiestruturada com as participantes, individualmente, da pesquisa.

No quarto capítulo, apresentamos a análise dos dados do processo de formação relativa à segunda fase, realizada com o grupo de professoras participantes. As informações foram interpretadas e analisadas com base em categorias preestabelecidas, ligadas ao referencial teórico e nas considerações de pesquisadores cujo tema de investigação aborda o ensino de Matemática por meio do uso de tecnologias.

Por fim, apresentamos as considerações finais da pesquisa e uma reflexão sobre a pesquisa-formação que realizamos, levantamos sínteses provisórias e delineamos algumas perspectivas sobre o processo de formação continuada de professores em serviço.

CAPÍTULO 1

FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ENSINO DA MATEMÁTICA E O USO DE TECNOLOGIAS

Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje. De modo que o processo futuro baseia-se no passado e se corporifica no presente. Temos de saber o que fomos e o que somos, para saber o que seremos. (FREIRE, 1996, p. 33).

Neste capítulo é apresentada a revisão da literatura que trata da formação docente, de modo especial da formação continuada no lócus escolar sob a ótica do professor reflexivo. Trazemos as contribuições da pesquisa-ação e da pesquisa-formação. Em seguida abordamos questões específicas da formação de professores para o ensino da Matemática e a relevância do uso das tecnologias na educação e no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Por fim, são apresentados os pressupostos de organizações cognitivas da teoria da instrumentação defendida por Pierre Rabardel e as contribuições de pesquisa que se utilizaram deste referencial.

Nesse contexto, no primeiro tópico deste capítulo, iniciamos a discussão com o conceito de formação e aprofundamos o conhecimento sobre formação de professores, direcionando os estudos para a questão, da formação continuada de professores em serviço, ou seja, no lócus escolar, entendida como lugar de formação continuada.

1.1 ESCOLA COMO LÓCUS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O interesse de pesquisadores pela formação de professores não é um tema que possa ser considerado novo. Contudo, a questão não merece apenas atenção, mas investigação, debate científico e reflexão para uma possível renovação e, quiçá, a tão desejável transformação.

Um dos principais desafios da profissão docente é assumir cada vez mais a responsabilidade do complexo papel de educador de todos os níveis de escolarização, com especial ênfase às mudanças propostas para a educação básica, perante as demandas decorrentes também de uma sociedade em transformação.

Dada à complexidade e às incertezas que marcam a relação formação e trabalho docente é inegável pensar a formação de professores como um elemento fundamental na qualidade da ação docente.

Para tratar da questão de “formação de professores”, entendemos ser necessário partir do conceito de “formação” e, assim, ampliarmos a compreensão sobre o termo. Buscamos apoio em Marcelo García (1999) que discute o conceito de “formação”, depois aprofundamos na discussão sobre o conceito de “formação de professores”.

Marcelo García (1999, p. 21) tece algumas considerações em relação ao conceito de formação, por entender que esta se apresenta como um fenômeno complexo e diverso sobre o qual há poucas conceitualizações e “ainda menos acordos em relação às dimensões e teorias mais relevantes para a sua análise”. Não obstante tal constatação, o autor enfatiza três importantes aspectos:

Em primeiro lugar, a formação, como realidade conceptual, não se identifica nem se dilui dentro de outros conceitos que também se usam, tais como educação, ensino, treino, etc. Em segundo lugar, o conceito formação inclui uma dimensão pessoal de desenvolvimento humano global que é preciso ter em conta a outras concepções eminentemente técnicas. Em terceiro lugar, o conceito de formação tem a ver com a capacidade de formação, assim como com a vontade de formação. (MARCELO GARCIA, 1999, p. 21).

Ademais, o teórico esclarece que a formação não é automática, esta depende da pessoa, do indivíduo em ativar e desenvolver os processos formativos. Complementa, ainda, que é por meio da “interformação” que as pessoas podem encontrar “contextos de aprendizagem que favoreçam a procura de metas de aperfeiçoamento” (MARCELO GARCIA, 1999, p. 22).

A partir do conceito de formação, o referido autor define que:

A Formação de professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas que, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através dos quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências, disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem. (MARCELO GARCÍA, 1999, p. 26).

André (2010, p.175), ao analisar qual é o objeto de estudo da formação docente, diz que “esse conceito abrangente tem sido aceito por muitos estudiosos” que se preocupam e investigam os processos de “preparação, profissionalização e socialização dos professores, tendo em vista a aprendizagem do aluno”.

Além da conceitualização que Marcelo García (1999) pontua, há outros estudiosos que também discutem o tema. Imbernón (2006, p. 49) concebe a formação de professores como um processo contínuo, permanente de desenvolvimento profissional que ocorre ao longo da vida e consiste em “descobrir, organizar, fundamentar, revisar e construir a teoria”, partindo do pressuposto de que o “profissional da educação é construtor de conhecimento pedagógico de forma individual e coletiva” e abarca questões relativas, por exemplo, salário, carreira, autonomia, participação, decisão. Essa lógica de entender o que é formação se opõe ao conceito obsoleto de que a “formação é atualização científica, didática e psicopedagógica do professor” (IMBERNÓN, 2006, p. 49).

Nessa senda, a formação inicial realizada nos cursos de licenciatura na graduação é apenas uma das etapas do longo processo de formação em construção, cuja origem precede a academia.

Para Canário (2007), a formação de professores não pode ser entendida como uma fase breve, que antecede o exercício profissional; ao contrário, a formação é inerente a toda a trajetória profissional. Assim, a continuidade desse processo pode ser entendida como formação continuada, ou seja, um processo permanente que não fecha o ciclo e que não acaba.

A formação continuada de professores é um tema recorrente no debate educacional, seja pela complexidade e imprevisibilidade que o caracteriza, ou pelos elementos que nele também interferem, tais como: pessoais, profissionais, sociais e outros.

Por essas e outras razões cremos não existir soluções prontas, acabadas ou mesmo fórmulas mágicas que deem conta do complexo processo de formação de professores. Porém, diversos autores (CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2009; NÓVOA, 2009) trazem muitos elementos que fundamentam o modelo da formação continuada de professores no atual contexto escolar, como uma possibilidade necessária de investimento formativo e discutido a seguir.

Imbernón (2009, p. 10) sugere que a formação continuada de professores seja realizada na escola, no contexto de trabalho do professor, ao justificar que “o desenvolvimento das pessoas sempre tem lugar num contexto social e histórico determinado” e, por esse motivo, “Não podemos separar a formação do contexto de trabalho”, como consequência, “o contexto condicionará as práticas formativas e sua repercussão no professorado e, é claro, a inovação e a mudança”.

Para Imbernón (2009, p.110, grifo do autor), a essência da formação permanente é balizada pela forma na qual é implementada:

Criar espaços em que o professorado tenha voz desenvolvendo processos reflexivos e indagativos sobre os aspectos educativos, éticos, relacionais, colegiais ou colaborativos, atitudinais, emocionais etc., que vão além dos aspectos puramente disciplinares, uniformizantes, técnicos e supostamente “objetivos”.

O entendimento de formação continuada, a partir dessas ideias, pressupõe uma organização de escola como espaço, tempo, meio e lugar de forma singular a que está presente no cenário atual.

Canário (2007) corrobora a tese da formação de professores em uma perspectiva de educação permanente e salienta que precisa ser “encarada como um processo inerente à globalidade de toda a trajetória profissional”. Assim, pensar em formação de professores exige considerar o docente em seu contexto de trabalho, não somente em capacitação individual, mas nas “dimensões coletivas”. O autor salienta que “a formação passa também a se orientar para a formação de equipes de trabalho que se formam no exercício e, portanto, no próprio contexto de trabalho” (CANÁRIO, 2007, p. 64).

Nesse cenário, a formação de professores em serviço tem sido frequentemente citada como uma tendência de formação continuada que deve ser implementada no local de trabalho docente (instituição escolar), construída no coletivo do exercício profissional (CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2009; NÓVOA, 2009).

Canário (2007, p. 65) afirma que a escola é “o lugar onde os professores aprendem o essencial da profissão, já que esta aprendizagem corresponde a (coincide com) um processo de socialização profissional”. O autor defende a tese de ser “a escola como o lugar de formação” e apresenta a justificativa para que esta se desenvolva em contexto de trabalho, ou seja, formação na ação, a qual:

[...] ocupa, hoje, um lugar central no campo da formação profissional continuada de adultos. A formação de professores não foge a esta tendência de valorizar e tentar rentabilizar o potencial formativo das organizações de trabalho. É neste sentido que a escola pode ser definida como um lugar de formação profissional, onde os professores aprendem no quadro de modalidades específicas de socialização profissional. (CANÁRIO, 2007, p. 73).

A relevância da formação continuada no espaço de trabalho é irrefutável, ganha sentido quando o autor faz um contraponto com modelos de formação padrão, vigentes de forma dominante e reconhecidos como um processo voltado à capacitação individual para atuação em sala de aula:

As formações clássicas, escolarizadas, prévias ao exercício profissional e dirigidas à capacitação individual para o “posto do trabalho”, são reconhecidamente ineficazes,

sobretudo quando a necessidade de produzir mudanças organizacionais está em jogo. (CANÁRIO, 2007, p. 73).

Esse tipo de formação, a que o autor se refere, destina-se ao “treinamento” técnico e instrumental do professor fora de seu contexto de trabalho, descontextualizado pelo debate e pela reflexão para agir em sala de aula, sem que isso mude a prática, o paradigma.

Canário (2007, p.75) diz que a lógica da formação continuada de professores “centrada na escola” é diferente, passa a ser vista:

[...] como um processo individual e coletivo, em contexto, de transformação de representações, de valores e de comportamentos por parte dos professores que, coletivamente, aprendem, produzindo novas formas de ação individual e grupal. Assim, a produção de mudanças em uma organização social como a escola implica não apenas mudar a ação individual, mas, também, o modo de pensar essa ação e, sobretudo, o modo como tais ações individuais articulam-se entre si, dentro de um quadro de interdependência dos atores. (CANÁRIO, 2007, p. 75).

A proposta do autor está fundamentada na possibilidade de mudança da cultura escolar, ou seja, “substituir uma cultura fortemente individualista e ‘insular’ por uma cultura baseada na ‘colaboração’ e no trabalho em equipe, só possível em um plano de autonomia e de lógica de projeto” (CANÁRIO, 2007, p. 75).

Outro autor que também advoga em favor da modalidade de formação de professores construída no exercício da profissão é Nóvoa (2009, p. 19), que alega ser essencial “reforçar dispositivos e práticas de formação de professores baseadas numa investigação que tenha como problemática a ação docente e o trabalho escolar”, ou seja, é passar a formação de professores “para dentro da profissão”, a formação em serviço. Mas adverte que “[...] nossas propostas teóricas só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão, se forem apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho”.

Logo, o ato de compartilhar e socializar experiências entre os pares pressupõe ação coletiva e reflexão, diferentemente do enfoque padrão de alguém que sabe, conhece, tem experiência e transfere seu conhecimento para alguém que ainda não aprendeu, ou seja, a consolidação do conhecimento efetiva-se na prática, apoiada por análise, reflexão e intervenção em situações práticas de ensino e aprendizagem.

Imbernón (2009) explica que a formação continuada de professores no contexto profissional pode ser resumida em quatro aspectos:

- 1) A importância do professorado como sujeito, sua identidade, sua autonomia etc.
- 2) A importância da colaboração na formação.
- 3) A importância de elaborar projetos de mudança e formação.

4) A busca de alternativas na orientação, na organização e na intervenção da formação permanente. (IMBERNÓN, 2009, p.110).

Diante do exposto, o autor enfatiza que uma das dimensões fundamentais desse modelo de formação consiste em “criar situações que permitam aos professores aprender e a pensar e a agir de modo diferente, à escola do estabelecimento de ensino” (IMBERNÓN, 2009, p.110).

Em síntese, Fiorentini e Nacarato (2006, p. 195) compreendem a formação continuada como “um fenômeno que ocorre ao longo da vida e que acontece de modo integrado às práticas sociais e às cotidianas de cada um, ganhando intensidade e relevância em algumas delas”.

Com base nos diferentes aspectos que caracterizam a formação continuada de professores em exercício, e dimensionados pelos autores com quem dialogamos, podemos destacar algumas ideias-chave que refletem a essência dessa modalidade de formação: ação docente, reflexão crítica da prática, troca, valorização da experiência do professor, interação, socialização, trabalho em equipe, colaboração, trabalho escolar, entre outras.

Do ponto de vista das políticas públicas, a formação de professores em serviço está prevista também na Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 1996), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional brasileira, conforme dispõe o art. 61:

A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:
I – a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço. (BRASIL, 1996).

Ainda em observância ao supracitado diploma legal, cabe destacar o art. 87, § 3º, III, que dispõe sobre a obrigatoriedade no fornecimento de capacitação pelos entes públicos:

§ 3º. Cada Município e, supletivamente, o Estado e a União, deverá:
[...] III - realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando também, para isto, os recursos da educação a distância; (BRASIL, 1996).

Ao que parece, a redação do dispositivo não é exatamente clara ao tratar da competência dos entes públicos para a capacitação dos professores. Isso porque estabelece, em primeiro lugar, como obrigação dos municípios e, supletivamente, ou seja, sucessão legítima, o Estado e a União.

Uma interpretação possível seria no sentido de atribuir a competência aos municípios e, subsidiariamente, aos Estados e à União de forma igualitária.

Por outro lado, seria admissível ainda estabelecer um patamar de competências diferenciado, iniciando-se pelos municípios, em seguida pelos Estados e, somente então interviria a União, se necessário fosse.

De todo modo, o importante é frisar que a obrigatoriedade na realização de programas de formação de professores tem previsão legal, inclusive para a utilização dos recursos da educação a distância, e seu desenvolvimento é uma necessidade e um dever do Poder Público.

Sob esse ponto de vista, Alvarado Prada (2011, p. 113), ao analisar as políticas de formação continuada de professores em serviço, entende que a formulação, o desenvolvimento e seguimento das políticas dessa formação “é um dever e um direito dos professores e do estado em suas diferentes instâncias: a união, os estados, os municípios e as instituições escolares”.

Outro documento que oferece amparo legal e dispõe sobre a formação continuada do professor em serviço é o Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul de 2004, aprovado pelo Decreto-Lei nº 2.791, de 30 de dezembro de 2003, que trata da Formação dos Professores e Valorização do Magistério no Ensino Fundamental. O texto legal dispõe a formação continuada como uma das prioridades em suas diretrizes:

1. investimento em formação continuada para os profissionais do ensino fundamental, por meio de programas e projetos;
14. ampliação do número de horas-atividade, assegurando sua utilização para formação continuada dos professores em serviço;
29. promoção, à comunidade escolar, do acesso aos recursos pedagógicos e tecnológicos da escola, mediante organização própria e com objetivos definidos; (MATO GROSSO DO SUL, 2004, p. 22-24).

Decretos e leis também são importantes diplomas legais, cujos dispositivos trazem inúmeras determinações concernentes à educação, como a obrigatoriedade na formação de professores em serviço. Contudo, são constatadas muitas dicotomias entre o que está previsto pelo ordenamento jurídico e aquilo que é posto em prática.

Canário (2007, p. 24) apresenta esse visível paradoxo, ao mencionar, por um lado, as diversas leis, decretos e reformas que disciplinam a educação no mundo, promulgadas nos últimos anos, cujos textos trazem “mudança” e “inovação” na educação, mas, por outro, a sua inaplicabilidade prática, visto que “na maior parte dos casos, as mudanças foram superficiais ou quase não passaram do papel” e o sistema escolar permanece com as mesmas características de décadas passadas. Para o autor, “vivemos o que há décadas se designa por ‘crise da escola’ e no centro dessa crise estão os professores”.

A formação continuada de professores em serviço é uma modalidade de formação considerada necessária, defensável e recomendada como possibilidade de gerar novos conhecimentos, novas práticas e engendrar avanços no atual contexto educacional.

Não obstante a importância desse tipo de formação, implementá-la não é uma tarefa mágica, simples, fácil, nem mesmo rápida, ao contrário, é um processo ousado, complexo, permeado de limitações e entraves difíceis de serem superados e que demanda tempo. Exige ainda, determinação, comprometimento e autonomia de todos os envolvidos, considerando que formação “sempre deve ser desequilíbrio, desaprendizagem, mudança de concepção e de práticas educativas, as quais permitam resolver situações problemáticas” (CANÁRIO, 2007, p. 111).

Ademais, a formação em serviço não deve, segundo Alvarado Prada (2007, p. 7), negar “a realização de encontros e sessões fora da escola, que contribuam para gerar redes de experiências, socializar conhecimentos, ampliar as relações entre as diferentes instituições e pessoas”. Para o autor, a participação dos professores em encontros e cursos fora da escola também tem sua importância no processo de formação.

Todavia, o sucesso da formação não é uma garantia pré-determinada, tendo em vista as variáveis que são peculiares ao processo. Por outro lado, são muitas as pesquisas e experiências que concebem a escola como lócus de formação continuada de professores e trazem contribuições e avanços importantes para reflexão. Isto será discutido ainda neste capítulo no tópico 1.3 em que aborda as contribuições da pesquisa-formação.

Nesse contexto, é relevante mencionar a pesquisa desenvolvida por Grigoli et al. (2010) em que as autoras analisaram uma escola da rede municipal de Campo Grande, MS, considerada de sucesso.

O trabalho partiu de entrevistas com professores e gestores sobre a organização da escola, estilo e influência da gestão no trabalho docente e no desempenho dos alunos. Quatro aspectos que contribuem de forma significativa para o aperfeiçoamento da prática docente são identificados como categorias de análise: o porte pequeno da escola, o trabalho em equipe, a escola como espaço democrático e o compromisso com o aluno. O estudo aponta o profissionalismo da gestão e a rede de relações que se estabelecem no contexto da escola como elementos fundamentais que qualificam essa escola de sucesso, uma consequência da formação permanente de professores e empreendida com o envolvimento de todos no lócus escolar.

Alvarado Prada e Oliveira (2006; 2010) também reconhecem a formação continuada de professores em serviço como aquela realizada no espaço da escola, no tempo de trabalho do professor e cujo objeto de estudo é o próprio exercício profissional docente. O alvo de

interesse dos autores é a articulação de uma proposta de formação continuada de professores em serviço, na rede municipal de Uberaba, MG, mediante uma pesquisa que teve por objetivo identificar elementos que possibilitassem e/ou limitassem a constituição de um espaço coletivo de formação continuada.

Os resultados apontam que a excessiva carga horária de trabalho assumida pelos professores para prover o seu sustento é um elemento que dificulta conciliar um tempo comum de encontro coletivo em cada unidade escolar, tendo em vista que esses professores trabalham até três períodos em diferentes escolas.

Além disso, Alvarado Prada e Oliveira (2010, p. 128) enfatizam que qualquer proposta de formação continuada em serviço “precisa passar por um consenso escolar representado em um ato político que garanta e viabilize, legalmente, as condições de tempo, remuneração para essa formação”.

Concordamos com a posição dos autores em tornar legítimos espaços e horários remunerados dos professores; um direito dos profissionais da educação como forma de superar limitações da formação continuada em serviço de forma satisfatória.

Fornazari (2009, p. 9-10) amplia essa visão ao considerar que é por meio da formação em serviço que o professor adquire conhecimentos e desenvolve habilidades e competências para enfrentar a “mercantilização da educação e da desumanização desenfreada”. Segundo a autora, a gestão da formação de professores em serviço por eles mesmos deve ser encarada como mais uma “necessidade para participação da sociedade na construção de seu presente e de seu futuro com vistas à liberdade das amarras que ferem e oprimem a maioria dos homens no mundo” (FORNAZARI, 2009, p.29).

Assim, as concepções de formação continuada de professores devem, conforme Mota (2009, p. 217), estar orientadas para a mudança de comportamentos desses profissionais e de sua prática, o que exige “um trabalho sobre a pessoa do professor, suas representações, seus contextos de trabalho e o modo como se apropriam deles”.

Nacarato, Mengali e Passos (2009) também defendem a importância da formação continuada na escola justificando que o grupo de professores que trabalha em uma mesma escola “convive com a mesma cultura da escola e com a cultura de origem dos alunos, o que favorece uma reflexão compartilhada e a busca de soluções para os problemas específicos do contexto”.

Comungamos das ideias dos autores apresentados e acreditamos que a formação continuada de professores em serviço no lócus escolar pressupõe inúmeras reflexões, questionamentos infundáveis e principalmente ações necessárias, por exemplo, a da prática

reflexiva dos professores no contexto coletivo, que pode ampliar significativamente a visão dos docentes em relação ao seu papel, ao papel do aluno e da escola na sociedade em que está inserido.

1.2 PROFESSOR COMO PROFISSIONAL REFLEXIVO E SUAS RELAÇÕES COM A FORMAÇÃO DOCENTE

Neste tópico, apoiamos-nos na perspectiva dos professores como profissionais reflexivos, defendida por Zeichner (1993), que discute o conceito de professor como “prático reflexivo” e seus desdobramentos. Essa perspectiva pode nos ajudar a compreender o movimento da prática reflexiva dos professores participantes da pesquisa, tanto do ponto de vista individual quanto coletivo e, nesse sentido, como o grupo de pesquisa-ação influencia a prática pedagógica, ou seja, compreender como o professor interroga sua prática, favorecendo a reflexão crítica, a construção do conhecimento e a compreensão da realidade institucional e social. Dessa maneira, constitui uma das apostas possíveis na mudança da prática docente e melhoria educacional.

Na mesma direção, encontramos na abordagem de professor reflexivo e de escola reflexiva proposta de Alarcão (2001; 2005), que discute a importância da reflexão dos professores sobre suas experiências individuais e coletivas como possibilidade de formação e, assim, melhorar a prática dentro da comunidade escolar. A ideia de formação reflexiva do professor se insere na importância de preparar professores que assumam uma atitude reflexiva em relação ao seu ensino e às condições sociais que os influenciam.

Ao consultarmos alguns estudos sobre o professor como um profissional reflexivo (ALARCÃO, 2005; PÉREZ GÓMEZ, 1997; NÓVOA, 2009; MARCELO GARCÍA, 1997; PIMENTA; GHEDIN, 2005; SCHÖN, 1983; 1997; 2000; ZEICHNER, 1993), constatamos que esses autores fazem menção a John Dewey como o teórico precursor do conceito de reflexão como elemento indispensável ao processo de desenvolvimento do ato educativo.

Para Dewey (1979, p.13), a melhor maneira de se pensar é o que ele denomina de pensamento reflexivo, ou seja, “a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva”. O autor explicita três valores que fundamentam e justificam a importância do pensar reflexivo como uma finalidade educacional: “1. O ato de pensar possibilita a ação de finalidade consciente; 2. O ato de pensar possibilita o preparo e a invenção sistemáticos; 3. Pensar enriquece as coisas com um sentido” (DEWEY, 1979, p. 26-28).

As ideias de Dewey (1979) referem-se à capacidade de libertar o ser humano do pensar como rotina e possibilita a habilidade de projetar, planejar e aperfeiçoar situações futuras e, até mesmo, de antecipar e/ou evitar consequências, dando significado às coisas.

O referido autor influenciou muitos teóricos que fundamentam a visão de formação de professores que têm buscado romper com a racionalidade técnica² e assim propor o conceito de professor reflexivo.

Schön (1983) é, sem dúvida, um dos maiores críticos do modelo tecnicista. Esse estudioso estabeleceu uma forte crítica sobre o enfoque da racionalidade técnica na década de 1980 com a proposta de reflexão na ação e sobre a ação, denominada por ele de epistemologia da prática. Ele influenciou muitos autores contemporâneos ao redor do mundo, como Kenneth Zeichner, Isabel Alarcão e Antonio Nóvoa. Tais pesquisadores são tomados como referências em nossa pesquisa, para nos ajudar a compreender o processo de reflexão na prática e formação docente.

Zeichner (1993), que também, em seus estudos, aborda a formação reflexiva de professores, propõe uma série de princípios que articulam o conceito dos professores como “práticos reflexivos”, não no sentido de saber se os professores são reflexivos, mas, sim, compreender como e sobre o que estão refletindo. Para o autor, o conceito de professor como “prático reflexivo” significa que:

Reconhece a riqueza da experiência que reside na prática dos bons professores. Na perspectiva de cada professor, significa que o processo de apreensão e melhoria do seu ensino deve começar pela reflexão sobre a sua própria experiência e que o tipo de saber inteiramente tirado da experiência dos outros (mesmo de outros professores) é, no melhor dos casos, pobre e, no pior, uma ilusão. (ZEICHNER, 1993, p.17).

Essa ideia de melhorar o ensino está diretamente ligada à ação do professor, em refletir sobre o seu ensino, a sua prática e não apenas sobre experiências de outros profissionais. Além disso, para melhorar a prática docente é preciso que a prática reflexiva seja estimulada e valorizada entre os professores. Zeichner (1993) toma como base a epistemologia da prática concebida por Schön (1983) como reflexão na ação. Em outras palavras, os professores reflexivos examinam seu ensino tanto na ação como sobre ela. Assim,

²Racionalidade técnica: o modelo da racionalidade técnica é também conhecido como a epistemologia positivista da prática. Segundo Schön (2000, p. 15), a racionalidade técnica é uma epistemologia da prática que é derivada da filosofia positivista. Para o autor, “A racionalidade técnica diz que os profissionais são aqueles que solucionam problemas instrumentais, selecionando os meios técnicos mais apropriados para os propósitos específicos. Profissionais rigorosos solucionam problemas instrumentais claros, através da aplicação da teoria e da técnica derivadas do conhecimento sistemático, de preferência científico”.

uma das maneiras de se pensar o ensino reflexivo é tornar mais consciente o saber tácito³, que frequentemente não exprimimos.

Schön (1997; 2000) trata dos conhecimentos gerados na prática a partir da reflexão, isto é, as ideias centrais discutidas pelo autor na epistemologia da prática são: “conhecer-na-ação”, que significa aprender fazendo, proporcionando resultados esperados, pretendidos; “reflexão-na-ação” se refere ao elemento surpresa, resultado inesperado de algo que não está de acordo com as expectativas pretendidas, e a “reflexão sobre a reflexão-na-ação”, a qual nos referimos de forma retrospectiva para a ação, reflexão sobre o que aconteceu e atribuição de significados; serve também para orientar ações futuras. (SCHÖN, 2000, p.31-33).

Nessa ótica, o professor no seu fazer profissional tem a possibilidade de refletir sobre sua experiência individual e melhorar sua prática. Por essa razão, a experiência alheia não surte o mesmo efeito. É preciso que o professor seja reflexivo e analítico na prática do seu dia a dia e desempenhe um papel ativo no processo de construir conhecimentos e promover uma educação centrada no aluno. Essas ações são importantes no movimento da prática reflexiva, mas são também fatores que limitam o potencial de crescimento docente.

Desse modo, para alcançar o “desenvolvimento genuíno do professor”, Zeichner (2003, p. 45) recomenda que a reflexão seja desenvolvida como “uma prática social”, isto é, efetivada e implementada no coletivo docente, “na qual grupos de educadores apoiem e sustentem o crescimento de cada um de seus membros.”. Contudo, segundo o autor, o maior desafio da concepção de professor reflexivo é obter “uma noção de como as teorias práticas que residem nas práticas do educador (conhecimento na ação) hão de contribuir com o processo de desenvolvimento do professor.”.

Zeichner (1993) defende a visão da reflexão como um processo dialógico, portanto, essencialmente coletivo, e do ensino como uma prática social marcada, por isso, por incertezas, instabilidades e conflito de valores. Essas duas visões concretizam um sentido em que o processo reflexivo só poderia ser realizado de forma coletiva, e deveria levar em consideração os contextos institucionais e o papel de cada professor em seu trabalho.

Nesse sentido, podemos inferir que tal processo é muito complexo e que não pode ser elucidado com a adoção de uma fórmula mágica, porque esta não existe. Zeichner justifica que a “Reflexão também significa o reconhecimento de que “o processo de aprender a

³Para Schön (1997, p. 82), o conhecimento tácito é o mesmo que “reflexão na ação”. Esse autor apoia-se no filósofo Michael Polanyi para afirmar que o conhecimento tácito é “espontâneo, intuitivo, experimental, conhecimento cotidiano [...]”. Ainda em Schön (1997, p. 82), o “conhecer-na-ação” é mais automático, rotineiro, espontâneo, isto é, tácito”.

ensinar” se prolonga por toda a carreira do professor [...]”. (ZEICHNER, 1993, p. 17, do autor).

Esse movimento pela prática reflexiva, segundo Zeichner (2003, p. 41), implica “o reconhecimento de que os educadores devem ter um papel na formulação de objetivos e uma finalidade em seu trabalho, além de desempenhar um papel de liderança na reforma do ensino”. Nessa perspectiva, o autor chama a atenção para o fato de que:

É preciso reconhecer que a geração de conhecimento novo sobre o ensino e a aprendizagem não é uma propriedade exclusiva das faculdades, das universidades e dos centros de pesquisa e desenvolvimento, além de reconhecer que os professores também têm teorias capazes de contribuir com a construção de um conhecimento comum acerca das boas práticas docentes. (ZEICHNER, 2003, p.41).

Zeichner (1993, p. 17) entende que, independentemente do que é feito nos programas de formação de professores e da maneira como o fazem, na melhor das hipóteses, “[...] só podemos preparar os professores para começar a ensinar”. Por essa razão, com o conceito de ensino reflexivo o autor afirma que os formadores de professores têm como responsabilidade e obrigação de “[...] ajudar os futuros professores a interiorizarem, durante a formação inicial, a disposição e a capacidade de estruturarem a maneira como ensinam e de a melhorar com o tempo, responsabilizando-se pelo seu próprio desenvolvimento profissional”.

Ademais, Zeichner (2003, p. 47) chama atenção para os conhecimentos que o professor necessita para desempenhar sua função e que são considerados fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem, bem como à reflexão, conforme excerto:

Os educadores precisam conhecer sua disciplina e saber transformá-la de modo a ligá-la àquilo que os alunos já sabem, a fim de promover maior compreensão. Precisam conhecer melhor os alunos – o que eles sabem e podem fazer, assim como os recursos culturais que levam à sala de aula. Os educadores também precisam saber explicar conceitos complexos, coordenar discussões, avaliar a aprendizagem do aluno, controlar a sala de aula, e assim por diante. (ZEICHNER, 2003, p.47).

Nessa perspectiva, o trabalho do professor é bastante complexo, em especial por considerar não só o coletivo da turma, mas o individual do aluno e buscar saber o que o estudante já sabe, quais são as suas necessidades de aprendizagem e também suprir dificuldades. Essa postura rejeita a abordagem dominante do modelo transmissivo.

O conceito de professor reflexivo é também bastante discutido por Alarcão (2005, p.41):

A noção de professor reflexivo baseia-se na conscientização da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores. É central, nesta

conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevisas, actua de forma inteligente e flexível, situada e reactiva.

A mesma autora defende a formação reflexiva de professores por acreditar nas suas potencialidades e reconhece que esse paradigma pode ser muito valorizado se “transportarmos do nível de formação situada no coletivo dos professores no contexto de sua escola”. Ou seja, a reflexividade no âmbito individual não é suficiente, pois isso pode levar a sentimentos de frustração e solidão. Desse modo, o professor não pode agir isoladamente na sua escola, mas deve considerar a partilha, a aprendizagem em grupo e as interações entre todos na escola, pois

É neste local, o seu local de trabalho, que ele, com os outros, seus colegas, constrói a profissionalidade docente. Mas se a vida dos professores tem o seu contexto próprio, a escola, esta tem de ser organizada de modo a criar condições de reflexividade individuais e coletivas. (ALARCÃO, 2005, p.44).

Alarcão (2005) defende a ideia de que o lugar onde o professor aprende é uma “escola pensante”, ou seja, uma escola reflexiva conforme sua definição:

Uma organização (escolar) que continuamente se pensa a si própria, na sua missão social e na sua organização, e se confronta com o desenrolar da sua atividade em um processo heurístico simultaneamente avaliativo e formativo. (ALARCÃO, 2001, p. 25).

Alarcão (2001, p. 25) ainda sugere que “a escola que se pensa e que se avalia em seu projeto educativo é uma organização aprendente que qualifica não apenas os que nela estudam, mas também os que nela ensinam ou apoiam estes e aqueles”. Com efeito, o trabalho é pensado, desenvolvido e avaliado em equipe e assim todos os envolvidos nesse processo aprendem com a finalidade de conhecer e conhecer-se para agir em situação.

Outro autor de expressão internacional, que também advoga em favor da formação reflexiva de forma colaborativa, é Nóvoa (2009, p.21). No entanto, o pesquisador adverte que: “É inútil apelar à reflexão se não houver uma organização das escolas que a facilite”. O autor continua sua crítica ao dizer que “É inútil reivindicar uma formação mútua, interpares, colaborativa, se a definição das carreiras docentes não for coerente com este propósito”. Por fim, argumenta que “É inútil propor uma qualificação baseada na investigação e parcerias entre escolas e instituições universitárias se os normativos legais persistirem em dificultar esta aproximação”.

Nóvoa (2009) sugere, ainda, a única saída possível para essas dificuldades: “o investimento na construção de redes de trabalho coletivo que sejam o suporte de práticas de formação baseadas na partilha e no diálogo profissional” (NÓVOA, 2009, p.23).

Os princípios que podem nortear a formação de professores, segundo as ideias de Nóvoa (2009, p. 44-45), estão pautados na formação de professores construída dentro da própria profissão docente, ou seja, com base na “combinação complexa de contributos científicos, pedagógicos e técnicos, mas que tem como âncora os próprios professores, sobretudo os professores mais experientes e reconhecidos”.

Com base na epistemologia da prática proposta por Schön e das componentes da reflexão na ação e sobre a ação, Alarcão (2005, p. 50) faz importantes considerações sobre a componente da reflexão na ação:

A reflexão na acção acompanha a acção em curso e pressupõe uma conversa com ela. Refletimos no decurso da própria acção, sem a interrompermos, embora com breves instantes de distanciamento e reformulamos o que estamos a fazer enquanto estamos a realizá-lo, tal como fazemos na interacção verbal em situação de conversação. A reflexão sobre a acção pressupõe um distanciamento da acção. Reconstruímos mentalmente a acção para tentar analisá-la retrospectivamente. (ALARCÃO, 2005, p. 50).

As contribuições de Zeichner e Alarcão ajudam a compreender como podemos ser mais reflexivos e críticos de forma autônoma e aprofundada, porém, no contexto coletivo e, sobretudo se houver uma organização do tempo, espaços e pessoas.

A seguir reunimos algumas pesquisas e experiências de formação de professores que trazem contribuições significativas para o processo desafiador da prática reflexiva com o potencial na promoção de mudanças. Tais pesquisas foram desenvolvidas sob as abordagens da pesquisa-ação.

O trabalho realizado por Nacarato (2000) teve como meta investigar o processo de educação continuada de cinco professoras de 1ª e 2ª séries do Ensino Fundamental de uma escola particular da cidade de Campinas, SP, visando à incorporação do ensino de Geometria nas práticas escolares das referidas professoras, com a utilização da pesquisa-ação como alternativa metodológica.

A autora citada desenvolveu a pesquisa em um processo de reflexão da prática e de ressignificação de saberes escolares. O trabalho colaborativo foi evidenciado como elemento central do processo de formação docente no lócus escolar, propiciando avanços significativos no conhecimento disciplinar e pedagógico disciplinar, abrindo-se, assim, a possibilidade de o professor complementar as lacunas existentes em sua formação.

Outra pesquisa que também merece atenção e defende a pesquisa-ação foi desenvolvida pela pesquisadora Pimenta (2005), em que apresenta a pesquisa-ação na

perspectiva crítico-colaborativa, a partir de duas experiências que coordenou com equipes da universidade e de escolas públicas no Estado de São Paulo.

De acordo com a autora, para adquirir o adjetivo de crítica, a pesquisa-ação colaborativa necessita que sejam mantidas as características próprias da pesquisa-ação (THIOLLENT, 2007), adicionando as características da pesquisa colaborativa (ZEICHNER, 1993) e acrescentando características como

[...] o compromisso dos envolvidos de que a realização de pesquisas em escolas investe na formação de qualidade de seus docentes, com vistas a possibilitar a transformação das práticas institucionais no sentido de que cumpram seu papel de democratização social e política da sociedade. (PIMENTA, 2005, p. 523).

A autora destacou inúmeras dificuldades na realização das pesquisas, porém, seus resultados são identificáveis nas possibilidades de formação continuada de professores, como confirma o exceto a seguir:

Os dados de campo das pesquisas realizadas confirmam resultados de outros estudos avaliativos realizados por pesquisadores no Brasil e em outros países, que apontam para o enorme potencial de transformação das práticas possibilitadas pela pesquisa-ação colaborativa. Também revelam a importância de seus resultados virem a fertilizar o encaminhamento de transformações nas políticas públicas e, em especial, nas formas de gestão dos sistemas de ensino, valorizando e apoiando iniciativas e projetos oriundos das escolas, criando as condições estruturais para que estas se constituam em espaços de análises e de posições políticas e pedagógicas, a partir de uma finalidade comum de efetiva democratização quantitativa e qualitativa da educação, tendo em vista uma escola que seja, de fato inclusiva. Inclusiva socialmente, politicamente, economicamente, culturalmente, científica e tecnologicamente. (PIMENTA, 2005, p. 538).

A tese de doutorado de Molina (2007), em que estudou a produção científica em educação no Brasil, teve como base a pesquisa-ação/investigação-ação e, mais especificamente, a análise aprofundada da pesquisa-ação colaborativa no período de 1966 a 2002. O pesquisador traçou um perfil dessa metodologia de pesquisa, na qual assinala inúmeros problemas, desafios e superações. Além disso, o autor apresenta os resultados desse estudo, revelando que essa modalidade de pesquisa é especialmente profícua em processos de formação de professores, além de mostrar um quadro bastante animador, como se pode conferir:

Os estudos analisados mostram que o investimento em processos de formação de professores a partir da pesquisa-ação colaborativa produz resultados fecundos. Para os pesquisadores, há questionamentos, novos aprendizados quanto à sua postura teórica, política e epistemológica. Há o fazer junto com o professor, com propostas e práticas, num conjunto que se compõe de diferentes modos de compreender e atuar. [...] os resultados apontam para a importância de se levar em consideração e respeitar os seus saberes servindo de apoio para a emancipação, para a aprendizagem profissional e para a construção de um novo estatuto social para a profissão professor, assim como indicam pistas para a melhoria da qualidade do

ensino e para a diminuição das desigualdades sociais presentes na escola e na sociedade contemporânea. (MOLINA, 2007, p.163).

A partir desse estudo, Molina (2007) enfatiza a importância dessa modalidade de pesquisa na formação docente em sua análise e levanta alguns questionamentos que continuam sem respostas, mas que poderão no futuro ser analisados em novas investigações: O que acontece com os professores após a saída do pesquisador? Quais relações estabelecem com suas práticas após o término do projeto? Os resultados obtidos são mantidos? O professor tem condições de enfrentar sozinho as questões institucionais? (MOLINA, 2007, p. 164).

Não restam dúvidas de que as questões formuladas por Molina (2007) merecem respostas e estas podem constituir objeto de novos estudos.

Outro exemplo de pesquisa-ação como uma modalidade para a formação docente também é evidenciada por Gregio, Ibrahim e Burigato (2008) ao descreverem sua participação como professoras colaboradoras de uma pesquisa-ação desenvolvida pelo GETECMAT/UFMS e confirmarem que esse grupo

[...] potencializou discussões e propiciou estudos e análises, que contribuíram com críticas, sugestões e encaminhamentos imprescindíveis para a integração das tecnologias no ensino da Matemática e dessa forma, desempenhou papel fundamental na formação docente. (GREGIO; IBRAHIM; BURIGATO, 2008, p.14).

A referida pesquisa foi coordenada pela professora doutora Marilena Bittar, financiada pelo CNPq e desenvolvida em um período de dois anos (2007 e 2008) por um grupo de pesquisadores e professores atuantes nos diversos níveis de escolaridade, com objetivos e metas comuns, interessados em investigar a integração de tecnologias na prática pedagógica do professor que ensina Matemática na Educação Básica.

O GETECMAT partiu do levantamento dos problemas vivenciados pelos professores participantes que, em busca de soluções, empreenderam estudos teóricos e aplicação prática. Ao longo da pesquisa houve a formação de três subgrupos, cada qual com um tema diferente: Calculadora (séries iniciais), Cabri-Géomètre (ensino médio) e SuperLogo (séries iniciais do ensino fundamental). Consideramos importante ressaltar que as propostas e decisões eram sempre tomadas coletivamente, no grande Grupo. Todos os participantes tinham a oportunidade de compartilhar suas experiências. Com o auxílio dos pesquisadores e participantes da pesquisa, desenvolvia-se a análise das práticas realizadas em uma dinâmica dialógica de reflexão crítica, o que denota indícios de colaboração no processo.

O trabalho de Lobo da Costa (2008) também traz contribuições significativas para o processo formativo de professores. Sua pesquisa investigou um programa de formação

continuada desenvolvido ao longo de dois anos no lócus escolar, com professores das séries iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública e no qual foram explorados conteúdos de Matemática e estatística com o uso do computador, em um projeto em parceria com a universidade.

Lobo da Costa (2008) realizou uma pesquisa sobre grupos colaborativos e suas características, ou seja, a pesquisadora acompanhou e investigou o processo de formação vivido na escola centrando sua atenção no Grupo Ação, definido como colaborativo. Os resultados da pesquisa indicaram que:

[...] o grupo de trabalho constituído pelas pesquisadoras da universidade e pelos elementos da escola definiu-se como um grupo colaborativo, característica que possibilitou – ao longo do processo formativo, enquanto as participantes atuavam como aprendizes, docentes, formadores e pesquisadores – o desenvolvimento profissional dos envolvidos. O processo envolveu ciclos de reflexão compartilhada sobre ações individuais e do grupo. Assim, toda ação deverá conduzir a uma reflexão e reformulação coletiva, que levaria a uma nova ação. Cada ação individual demandava um retorno ao grupo reflexão, e cada ação coletiva exigia do próprio grupo novas reflexões e discussões. (LOBO DA COSTA, 2008, p. 192).

A autora cita algumas características do trabalho em parceria com a universidade-escola que contribuiriam para que o grupo fosse caracterizado como grupo de trabalho colaborativo:

- Participação voluntária dos elementos da escola. Relação igualitária, e não-hierárquica, entre participantes.
 - Garantia de cada elemento do grupo ter “voz”, isto é, ter suas contribuições analisadas e valorizadas.
- Estabelecimento de uma relação de confiança entre participantes do grupo.
 Incorporação da prática pedagógica dos professores às discussões e ao projeto.
 Concordância entre os envolvidos para a utilização dos dados de pesquisa, de forma que as informações a serem usadas pelas pesquisadoras possam ser negociadas e controladas.
 Possibilidade de uso do conjunto de materiais e documentos do projeto por todos os participantes.
 Presença das pesquisadoras da universidade em todas as etapas do projeto. (LOBO DA COSTA, 2008, p. 193, grifo do autor).

Ademais, destaca-se a importância da pesquisa-ação como uma metodologia para a formação docente, também evidenciada por Franco (2005):

[...] a pesquisa-ação pode e deve funcionar como uma metodologia de pesquisa, pedagogicamente estruturada, possibilitando tanto a produção de conhecimentos novos para a área da educação, como também formando sujeitos pesquisadores, críticos e reflexivos. (FRANCO, 2005, p. 501).

Certamente, outros exemplos poderiam ser citados, mas estes nos serviram de referência e nos ajudaram a compreender um pouco mais o processo formativo de professores

por meio da pesquisa-ação, pois foi possível perceber que o pesquisador e todos os participantes envolvidos são também potencialmente pesquisadores; não são objeto de estudo. O objeto é a própria relação entre todos os envolvidos que favorece a reflexão, o conhecimento, a aprendizagem e a mudança da prática.

A nossa investigação adota o método da pesquisa-formação (ALVARADO PRADA, 1997; 2007; 2008; JOSSO, 2010; SANTOS, 2005), que tem suas raízes na pesquisa-ação (BARBIER, 2007). Essa aposta pela pesquisa-formação justifica-se por constituir o método mais apropriado para articular formação e pesquisa, ou seja, o caminho trilhado para o desenvolvimento de um processo reflexivo do professor na escola como possibilidade para a formação continuada de professores.

Na verdade, a nossa pesquisa apresenta características próprias da pesquisa-formação, dada à existência de uma relação cooperativa entre a pesquisadora e as participantes da pesquisa, ou seja, um tipo de pesquisa que contempla a possibilidade da mudança da prática das professoras participantes em atitudes investigativas de forma coletiva.

Desse modo, apresentamos no tópico a seguir o método da pesquisa-formação e em seguida algumas pesquisas e experiências de formação de professores desenvolvidas sob a abordagem da pesquisa-formação como um dispositivo facilitador da tomada de consciência, desencadeador da prática reflexiva e com potencial de provocar processos de mudança.

1.3 PESQUISA-FORMAÇÃO

Alvarado Prada (2007; 2008) entende que os processos de pesquisa-formação desenvolvem-se mediante a pesquisa coletiva. A formação dos participantes da pesquisa coletiva “[...] é desenvolvida mediante pesquisa com e pelos participantes”. O autor chama atenção como esse processo se desenvolve nesse tipo de pesquisa:

[...] enquanto processo de construção coletiva de conhecimentos, parte do reconhecimento das individualidades para gerar novas interações entre pessoas e seus conhecimentos. É um processo que pretende articular, e não fragmentar conhecimentos, ou dividir grupos ou pessoas, tais como o coletivo de uma instituição escolar, por sua natureza com situações de problemas, sonhos, interesses comuns. (ALVARADO PRADA; OLIVEIRA, 2006, p. 7).

Concordamos com o entendimento desse autor que também nos remete ao conceito de “pesquisador coletivo” de Barbier (2007) e desse modo assumimos na presente pesquisa o papel de pesquisador aprendente, por considerarmos que é na ação de pesquisadora que temos

a possibilidade de constatar o que ocorre na realidade investigada e, além disso, temos também a possibilidade de agirmos no contexto, intervindo como sujeitos de ocorrências.

Para Santos, (2005, p.163), “Ser sujeito de ocorrências no contexto de pesquisa e prática pedagógica implica conceber a pesquisa-formação como processo de produção de conhecimentos sobre problemas vividos pelo sujeito em sua ação docente”. Desse modo, em nossa atuação de pesquisar a prática de um grupo de professores, atuamos em uma via de mão dupla: o da pesquisa e o da formação, que, na concepção de Nóvoa (2010, p.22-23), significa que “formar é sempre se formar”; além disso, a pessoa é “simultaneamente, objeto e sujeito da formação”.

O sentido de coletividade nesta investigação foca o próprio grupo de professores que também é sujeito de ocorrências. Nesse contexto, Santos, (2005, p. 163) enfatiza “[...] todo o conjunto de conteúdos e estratégias da ação e na ação docente deve emergir a partir dos problemas, temas e necessidades de todos os sujeitos pesquisadores”. Por conseguinte, na pesquisa-formação não há dicotomia entre a ação de conhecer, e a ação de atuar, que é própria das pesquisas que são reconhecidas como “aplicadas”.

Por essa razão, o pesquisador coletivo não se limita a aplicar saberes existentes, como também não deve aplicar receitas prontas e acabadas. Na verdade, as situações que possibilitam aquisição da aprendizagem e os saberes emergem da troca e da partilha de sentidos de todos os envolvidos.

Assim, no desenvolvimento da pesquisa coletiva, Alvarado Prada (2007, p.8, grifo do autor) afirma:

Assim como os dados, os conhecimentos são construídos coletivamente mediante metodologias que implicam procedimentos de *Troca*, que permitem, no confronto de vários conhecimentos de cada membro do coletivo com os dos outros participantes, revelar elementos das relações inter-pessoais e de cada pessoa com os conhecimentos próprios e com os dos outros; *Construção da própria metodologia* de pesquisa que, no desenvolvimento de uma dinâmica de pesquisa-formação, realizada no cotidiano do coletivo, os participantes se formam para e na construção de conhecimentos. [...].

Nóvoa (2010, p.23) também endossa que a formação na pesquisa-formação é entendida como um processo coletivo e dialógico entre sujeitos-pesquisadores e aprendentes.

Podemos inferir que nesse processo coletivo se estabelece um cenário acolhedor para que todos possam socializar, trocar e compartilhar experiências, assim como dúvidas, incertezas e prioridades que possibilitam a reflexão e a tomada de consciência.

Josso (2010) justifica a importância da qualificação do cenário da pesquisa-formação porque, nele,

[...] a atividade de pesquisa contribui para a formação dos participantes no plano das aprendizagens reflexivas e interpretativas e toma lugar, no seu percurso de vida, como um momento de questionamento retroativo e prospectivo sobre seu(s) projeto(s) de vida e sua(s) demanda(s) de formação atual. (JOSSO, 2010, p. 71).

Para Josso (2010, p. 247), o processo de pesquisa-formação oferece contribuições para a formação dos membros integrantes, mas traz também em seu bojo dificuldades que residem na própria articulação entre pesquisa e formação, ou seja, “A pesquisa só avança se houver por parte de cada um, interesse por aprendizagens e formulações de conhecimento”.

Sob esse aspecto, a autora complementa:

A formação tem lugar quando a pesquisa enriquece o olhar de descoberta sobre si mesmo, de novas perspectivas, de tomada de consciência sobre temáticas criadoras ou de dialéticas ativas ou/e quando a pesquisa permite uma ou várias aprendizagens conscientemente aprofundadas. (JOSSO, 2010, p. 247).

Assim, a formação na pesquisa-formação, segundo Josso (2010, p. 247), é o aspecto “mais evidente das aprendizagens: um cenário que acumula e alterna um conjunto de atividades que começam ou desembocam numa produção oral, socializada, posta em discussão”. É no diálogo que se estabelecem as prioridades e se constatam os sentidos atribuídos.

A autora supracitada recomenda que as atividades desenvolvidas em cada etapa da pesquisa-formação sejam consideradas, pois cada uma delas “é uma experiência a ser elaborada para quem nela estiver empenhado possa participar de uma reflexão teórica sobre a formação e os processos por meio dos quais ela se dá a conhecer” (JOSSO, 2010, p. 141).

Assim, a pesquisa-formação é constituída, segundo Alvarado Prada (1997, p. 98), como um

[...] fundamento teórico em ação, uma metodologia de pesquisa cujo desenvolvimento implica a intenção de melhorar o trabalho docente, tentar transformar relações cotidianas entre professores, estudantes, sociedade em geral e, especificamente, no contexto educativo do tempo e local de trabalho, onde os docentes constroem ou reconstroem conhecimentos com estudantes.

Nesse sentido, é que nossa pesquisa aponta perspectivas de pesquisa-formação, por compreendermos que os membros envolvidos nesse processo de formação têm vez e voz. Desse modo, Santos, (2005, p. 326) sinaliza que as experiências de pesquisa-formação em geral criam “ambiências e dispositivos de pesquisa que fazem emergir o registro e a expressão de narrativas”. São exemplos de dispositivos: o diário de bordo ou itinerância, os memoriais de pesquisa e prática profissional, entrevistas abertas, entre outros.

Diversos projetos de pesquisa-formação continuada de professores têm sido desenvolvidos no interior de instituições escolares, nas quais os professores atuam no seu cotidiano profissional e vivenciam a complexidade das relações entre eles mesmos, com alunos e também com os diversos tipos de conhecimentos. Nessa proposta, os pesquisadores têm adotado a metodologia de pesquisa coletiva da qual se deriva a pesquisa-formação (ALVARADO PRADA, 2007; 2008; MORELATTI; FÜRKOTTER, 2007; ALVARADO PRADA; OLIVERIA, 2006; 2010; SANTOS, 2005; SILVA, 2010). Esses estudos têm focado ações que sucedem a formação inicial docente e serão descritos a seguir.

Alvarado Prada (2007) descreve uma proposta de “formação continuada de professores em serviço” entendida como formação contínua, implementada no cotidiano dos professores e a partir deste, ou seja, realizada na escola, local de trabalho dos professores, espaço em que acontecem e se modificam as relações dos diversos componentes da instituição escolar. Nesse contexto, as situações do cotidiano profissional são tomadas como conteúdos de formação e constituídas “em objetos de pesquisa-formação”. O autor chama atenção para o fato de que esse tipo de formação seja realizado no tempo de trabalho dos professores, que devem receber remuneração para tanto.

De acordo com Alvarado Prada (2007, p. 7), a pesquisa coletiva tem fundamentado o desenvolvimento da formação continuada por permitir desenvolver “processos de pesquisa-formação nos quais os participantes se formam e a formação é desenvolvida mediante pesquisa com e pelos participantes”. O autor explica ainda como esse processo deve ser desenvolvido:

Este tipo de pesquisa, enquanto processo de construção coletiva de conhecimentos, parte do reconhecimento das individualidades para gerar novas interações entre as pessoas e seus conhecimentos. É um processo que pretende articular, e não fragmentar conhecimentos, ou dividir grupos de pessoas, tais como o coletivo de uma instituição escolar, por sua natureza com situações de problemas, sonhos, interesses comuns. (ALVARADO PRADA, 2007, p. 7).

O autor descreve como entende a pesquisa coletiva:

No desenvolvimento da pesquisa coletiva, entende-se que, assim como os dados, os conhecimentos são construídos coletivamente mediante metodologias que implicam procedimentos de *Troca*, que permitem, no confronto dos vários conhecimentos de cada membro do coletivo com os dos outros participantes, revelar elementos das relações inter-pessoais e de cada pessoa com os conhecimentos próprios e com os outros; *Construção da própria metodologia* de pesquisa que, no desenvolvimento de uma dinâmica de pesquisa-formação, realizada no cotidiano do coletivo, os participantes se formam para a construção de conhecimentos; *Construção do coletivo* que em seu próprio processo de consolidação, gera conhecimentos sobre cada membro e este com o todo, evidenciando características das identidades individuais e coletivas. Evidencia também, conhecimentos sobre as características

da dinâmica de sua constituição, a construção de seus objetivos e o movimento de alcançá-los. (ALVARADO PRADA, 2007, p. 8).

Esse autor desenvolve experiências há mais de dez anos na elaboração de propostas de formação de professores. Dedicou-se como proponente da pesquisa coletiva e desenvolve seus fundamentos teórico-metodológicos com ênfase de aplicação nos objetos de estudo sobre formação continuada de professores em serviço, a formação de formadores, dentre outras atividades, como docente de pós-graduação (ALVARADO PRADA, 2011).

Morelatti e Fürkotter (2007) apresentam os resultados de sua pesquisa sobre o processo de formação continuada de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental que ensinam Matemática nas escolas do município de Regente Feijó, SP, desenvolvida nos anos de 2006 a 2007. Essa pesquisa é do tipo investigação-formação por considerar a relação cooperativa entre pesquisadores e os sujeitos da pesquisa e também pelo fato de não se tratar exclusivamente de uma abordagem de pesquisa-ação e pesquisa participante.

Segundo as autoras, o processo investigado de formação continuada começou com ações didático-pedagógicas, ou seja, o saber da experiência e a prática do dia a dia das professoras, transformados em problema e objeto de estudo e reflexão, na busca colaborativa das soluções possíveis e necessárias, a partir da intervenção em sala de aula. Os resultados dessa pesquisa indicam que houve avanço no processo de formação, por exemplo, a tomada de consciência dos professores e a utilização de material concreto que nunca haviam utilizado antes da formação, além de abordar conteúdos que não trabalhavam por falta de domínio. As dificuldades encontradas em todo o processo dizem respeito às reflexões limitadas aos encontros presenciais, sem que estendessem ao contexto escolar, além da dificuldade de envolver as professoras participantes na partilha com as demais docentes da escola de conhecimentos adquiridos.

Outro trabalho sobre pesquisa coletiva é descrito por Alvarado Prada (2008, p. 2), que propõe desenvolver processo de formação continuada de professores na instituição escolar, local de trabalho dos docentes, por entender que a escola é “um espaço formador por diversas razões: por sua natureza educativa e seus objetivos de mediar na construção de conhecimentos, [...]”. De acordo com o autor, viabilizar essa formação implica discutir concepções e práticas dela, em especial, as relacionadas com seus pressupostos teórico-metodológicos e seus conteúdos. As concepções que sustentam sua proposta “envolvem a construção de coletivos escolares, mediante processos de pesquisa-formação que contribuem para a formação política dos professores e, em consequência, a formação é entendida como

dever e direito”. Assim, deixa claro que é preciso lutar por ela e, nesse sentido, “Um dos motivos dessa luta é garantir o tempo e o espaço para essa formação”.

Alvarado Prada e Oliveira (2010) desenvolveram uma pesquisa entre 2000 e 2005 e apresentam elementos teórico-metodológicos de um projeto que denominaram de “Formação Continuada de Professores em Serviço (FCPS)”. Os autores têm desenvolvido concepções teórico-metodológicas por meio da pesquisa-formação na qual se desenvolveu um processo de construção de políticas municipais relacionadas à formação continuada de professores, na Rede Municipal de Uberaba, mediante a construção de coletivos institucionais, ou seja, nas escolas e Centros Municipais de Educação Infantil (CEMEIs).

No período de 2006 a 2009, os autores trabalharam a formação continuada de professores em serviço com os CEMEIs. A metodologia adotada pelos pesquisadores foi de caráter qualitativo, com base nos fundamentos enunciados por Alvarado Prada (2007) sobre pesquisa coletiva que “[...] implica em processos de pesquisa-formação nos quais, ao pesquisar caracterizando a instituição e ao aprofundar teórica e metodologicamente, sobre um objeto de estudo construído institucionalmente, se alicerçam políticas de FCPS”. (ALVARADO PRADA; OLIVEIRA, 2010, p. 111).

Para Alvarado Prada e Oliveira (2010, p. 123), o coletivo escolar é a base da pesquisa-formação por entenderem que “mediante a pesquisa coletiva se desenvolve um processo de pesquisa-formação dos participantes e vice-versa”. Os autores justificam que:

O fato de, no coletivo, confrontar com seus pares, com outras visões de mundo, de homem, de sociedade e de educação, outras concepções teórico-metodológicas e práticas profissionais, oportuniza o diálogo e a reflexão coletiva sobre questões políticas, pedagógicas e técnicas. (ALVARADO PRADA; OLIVEIRA, 2010, p. 123).

Quanto aos resultados alcançados com o desenvolvimento da proposta FCPS, os autores dizem que foi possível evidenciar avanços na construção de coletivos e fundamentos teórico-metodológicos da FCPS. No entanto, muitos são também os obstáculos administrativos e políticos percebidos, principalmente no que tange ao tempo, espaço e à parte financeira da formação continuada de professores no município, ou seja, os professores têm uma carga horária excessiva, trabalhando até três turnos e/ou em várias escolas, o que dificulta às instituições a organização do espaço e tempo para a formação.

Por fim, outra consideração importante é a compreensão dos autores de que a FCPS, “sendo um direito dos profissionais da Educação e tendo eles experiências de que esta não acontece de forma satisfatória, é necessário construí-la em objeto de estudo por eles mesmos e

em um objetivo de luta, tanto dos docentes como da sociedade” (ALVARADO PRADA; OLIVEIRA, 2010, p. 130).

Nessa perspectiva, parece que a caminhada ainda é longa e o trabalho árduo para superar as limitações políticas e de conhecimentos que concernem esse tipo de formação apontado pelos autores supramencionados.

A pesquisa de doutorado de Santos, (2005, p.145) propôs desenvolver uma experiência em educação *online*, que procurou articular as potencialidades da cibercultura com a epistemologia da pesquisa-formação, construindo uma prática docente a partir da criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), concebido como um dispositivo formativo. A pesquisadora optou por uma concepção de pesquisa baseada na “implicação do pesquisador com o campo de pesquisa, construindo juntamente com os sujeitos envolvidos o conhecimento e o próprio método”. Assim, a opção da autora pelo método da pesquisa-formação foi “[...] inspirada nas abordagens de pesquisa-ação em Barbier, do conceito de formação de Freire, Macedo e Nóvoa e de pesquisa-formação em Josso”.

Para Santos, (2005, p. 163), a pesquisa-formação contempla a possibilidade da mudança das práticas, bem como dos sujeitos em formação. Desse modo, o pesquisador nesse contexto “[...] é coletivo, não se limita a aplicar saberes existentes, as estratégias de aprendizagem e os saberes emergem da troca e da partilha de sentidos de todos os envolvidos”. Os resultados dessa pesquisa evidenciaram o potencial formativo da educação *online* como campo fecundo na promoção da aprendizagem e da formação de professores e pesquisadores. Houve a constatação de aprendizagem e experiências formativas pelo registro e mapeamento de diversas narrativas de formação que emergiram e foram compartilhadas nas várias interfaces do AVA.

O trabalho de Silva (2010, p. 315) também trata da formação de professores em ambiente *online*⁴. Essa investigação foi desenvolvida em duas etapas e mais um período para a elaboração de relatórios finais em forma de *papers* para a produção de um livro coletivo com os textos produzidos por Programa de Pós-Graduação (PPG). A primeira etapa desenvolveu-se no período de abril de 2007 a abril de 2008, e a segunda, de maio de 2008 a junho de 2009. O lócus da pesquisa foi o ambiente Moodle, que garantiu o espaço de interface para a comunicação de todos os participantes na construção de um curso de especialização *online* de 360 horas, composto de módulos e memórias em que focou a docência e a

⁴A pesquisa interinstitucional integrou doze Programas de Pós-Graduação (PPG) de mestrado e doutorado: onze brasileiros e um português.

aprendizagem. Além disso, cada PPG participou com uma equipe de cinco pessoas formada por docentes e por discentes.

De acordo com o artigo citado, o autor adotou a metodologia da pesquisa-formação pela possibilidade de provocar mudança das práticas dos sujeitos envolvidos no curso. Ademais, Silva (2010, p. 317) enfatiza que “A coletividade de pesquisadores é o sujeito e beneficiário das ocorrências da investigação”. Para o pesquisador, a pesquisa-formação não dicotomiza a ação de conhecer da ação de atuar, característica própria das pesquisas reconhecidas como “aplicadas”. Os resultados finais ainda não foram descritos, por não terem sido concluídos; por isso, relatam apenas o mapeamento da pesquisa nos dois primeiros anos.

Os trabalhos e experiências apresentados neste tópico sob a perspectiva da pesquisa-formação nos fornecem um panorama das suas possibilidades e também de suas limitações para a formação continuada de professores, bem como as relações fecundas entre pesquisa e formação que continuam sendo objeto de debate e fundamentam novas propostas de pesquisa.

A seguir abordaremos aspectos específicos da formação de professores para o ensino da Matemática.

1.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

A formação de professores para o ensino da Matemática tem sido objeto de estudos e de investigação crescente nos últimos anos, por diversos grupos de estudo e pesquisadores da área da Matemática. Podem ser citados como relevantes, os seguintes estudos e experiências desenvolvidos: grupo de pesquisa “Organização e Desenvolvimento Curricular e Formação de Professores/Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)”, coordenado pela professora Célia Maria Carolino Pires (PIRES, 2002; 2003; 2011), Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática da UNICAMP (GEPFPM/UNICAMP), liderado pelo professor Dario Fiorentini (FIORENTINI, 2006; 2009), e Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática da Universidade Federal de São Carlos (GEM–UFSCar), coordenado pelas professoras Carmen Lucia Brancaglioni Passos e Maria do Carmo de Sousa.

A diversidade de investigações realizadas por esses grupos de pesquisa discute a formação de professores para o ensino e aprendizagem da Matemática nos primeiros anos de escolarização que ainda é visto como um grande desafio.

A Matemática está presente no cotidiano das pessoas. Seja nos elementos da natureza, nos objetos que elas utilizam, nas estimativas que envolvem quantidades ou distâncias. Por

esse motivo, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e pesquisadores da área da Educação Matemática (BITTAR; FREITAS, 2005; GRAVINA; SANTAROSA, 1998), de maneira geral, recomendam que a escola propicie às crianças o estudo desse conhecimento visando à compreensão e a sua interação com o mundo em que vivem, ou seja, trabalhar de forma contextualizada, que faça sentido para o aluno.

Ressalta-se que a Educação Matemática tem sua importância na medida em que, além de ampliar no indivíduo a capacidade de resolver problemas da vida cotidiana, funciona também como instrumento para a construção de conhecimentos em outras áreas do currículo.

Assim, os PCN (BRASIL, 1997) apresentam os conteúdos de Matemática da Educação Fundamental, que servem de base para a construção do currículo escolar, agrupando-os em quatro blocos: números e operações, grandezas e medidas, espaço e forma e tratamento da informação. Esses blocos de conteúdos albergam um amplo campo de relações e regularidades “que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico” (BRASIL, 1997, p. 24).

Nos PCN para o Ensino Fundamental são indicados também os objetivos gerais de Matemática que devem levar o aluno a:

- identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- resolver situações-problema, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- comunicar-se matematicamente, ou seja, descrever, representar e apresentar resultados com precisão e argumentar sobre suas conjecturas, fazendo uso da linguagem oral e estabelecendo relações entre ela e diferentes representações matemáticas;
- estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares;
- sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções;
- interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 1997, p. 37).

As sugestões descritas nos PCN devem ter início com o envolvimento dos alunos em atividades que facilitem a observação, a manipulação e a exploração de diferentes recursos e objetos do dia a dia.

Desse modo, para obter êxito no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, é preciso que o professor desenvolva muitas habilidades/competências conforme destaca Lobo da Costa (2010, p. 92) ao mencionar “O conhecimento das especificidades da área e, além disso, a aptidão em adaptar o ensino – privilegiando as diversas formas e hábitos de pensamento, característicos do saber matemático – adequando-o para que esteja acessível aos seus alunos”.

Muniz (2004), ao considerar a perspectiva do papel do professor como mediador do conhecimento matemático, acrescenta que é preciso:

[...] permitir que o professor tenha conhecimentos essenciais sobre os esquemas mentais e algoritmos, contemplando em sua formação os princípios da pesquisa, cada sala de aula matemática devendo constituir-se em um espaço de investigação, revelação, descrição e análise das produções dos alunos. (MUNIZ, 2004, p. 44).

Para o autor, o professor torna-se um mediador eficiente da aprendizagem matemática somente “[...] a partir da compreensão dos esquemas mentais apresentados em cada classe de situações, como propõe Vergnaoud (1994)”. Assim, constitui um agente promotor do “fazer matemática” (MUNIZ, 2004, p. 45).

Além disso, Ponte (1998) observa que o professor deve ser uma pessoa “[...] com um horizonte cultural alargado, que relaciona a sua disciplina com outras áreas do saber e que domina as linguagens próprias da sua época, como as novas tecnologias”.

Gravina e Santarosa (1998) também destacam importantes aspectos do conhecimento indispensáveis para o ensino e a aprendizagem da Matemática de forma construtivista e recomendam a aplicação de ações coordenadas do sujeito, sejam estas concretas ou abstratas, como:

Experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e enfim demonstrar. É o aluno agindo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento, baseada essencialmente na transmissão ordenada de ‘fatos’, geralmente na forma de definições e propriedades. Numa tal apresentação formal e discursiva, os alunos não se engajam em ações que desafiem suas capacidades cognitivas, sendo-lhes exigido no máximo memorização e repetição, e conseqüentemente não são autores das construções que dão sentido ao conhecimento matemático. (GRAVINA; SANTAROSA, 1998, p. 1).

Muitas vezes, a Matemática ensinada na escola apresenta-se como uma ciência pronta e exata que exige do aluno boa memória para guardar conceitos, regras, definições que levaram muito tempo para serem construídos e que estão em constante construção por conta

de indivíduos que, ao interagirem com o mundo, reelaboram e reconstróem seus conhecimentos. Essa escola não respeita nem estimula a construção de conhecimentos significativos, levando o aluno a ser um receptor passivo.

Em nossa revisão de literatura sobre a Matemática trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental (PAVANELLO, 1989, 1993; NACARATO, 2000; PIROLA, 2003; FONSECA, M. C. et al., 2002), encontramos a justificativa para essa postura conservadora ao apontar a existência de sérios problemas ligados à formação de professores e suas dificuldades, que se estendem às tecnologias educacionais revelando dificuldades dos professores quanto à utilização dos recursos tecnológicos na prática pedagógica (BELLONI, 2001; GREGIO, 2005; KENSKI, 2003; MORAN, 2004; 2007), tema que será discutido adiante.

Pavanello (1989, 1993) denunciou o abandono da Geometria por meio de seus estudos nos diversos níveis de ensino, justificando que o problema é o resultado da ausência desse tema nos programas escolares e da pouca importância dada ao ensino dessa disciplina nas escolas. Uma das principais causas decorre de uma formação deficitária de grande parte dos professores de Matemática que, sem ter o conhecimento necessário, tendem a não ensiná-la (LORENZATO, 1995; PIROLA, 2003).

O problema é ainda mais grave quando pensamos na formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como revelam estudos realizados por Fonseca, M. C. et al. (2002), Nacarato (2000) e Pavanello (2004). Esses autores ressaltam que a prática de muitos docentes que lecionam nesse nível de ensino revela limitações advindas da pouca compreensão sobre os conteúdos que precisam ensinar, como é o caso da disciplina de Matemática.

Os professores dos anos iniciais são considerados polivalentes⁵, em geral possuem formação em Pedagogia e nesse curso de graduação ainda são oferecidas poucas horas-aula de Matemática, o que indica uma incompatibilidade entre a formação inicial e a prática exercida por esses profissionais.

A pesquisa de Curi (2005a) descortina essa realidade, ao analisar a grade curricular e ementas de 36 cursos de Pedagogia. A pesquisadora selecionou aleatoriamente dois cursos de Pedagogia de cada Estado ou do território brasileiro que participaram do Exame Nacional de Cursos, buscando elementos que permitissem refletir sobre o conhecimento para ensinar Matemática. Os resultados revelaram pouca presença de conteúdos matemáticos e de suas didáticas nos currículos desses cursos.

⁵Denominação dada aos professores que lecionam nas séries iniciais do Ensino Fundamental. A indicação CFE 22/1973, proposta pelo Conselheiro Valnir Chagas, definia o professor das séries iniciais como uma figura polivalente, ou seja, que podia transitar facilmente em todas as séries do ensino de primeiro grau (CURI, 2005a, p. 1).

Curi (2005a, p. 8) destaca a constatação que emergiu em seus estudos, de que a disciplina de Matemática básica tem:

[...] o caráter de revisão de conteúdos ao invés da conotação de estudá-los sob a perspectiva de ensino. Além disso, não aborda temas curriculares importantes que constam do currículo de Matemática do ensino fundamental, como por exemplo, os conteúdos de Geometria, Medidas e Tratamento da Informação.

Assim, vislumbramos que a origem do problema pode estar ligada à formação inicial, de modo que se o professor não aprendeu Geometria, não recebeu formação adequada, tampouco se sentirá preparado, permanecendo inseguro em relação ao ensino dessa disciplina e de Matemática em geral. Quando, porém, o professor decide por incluir a Geometria no planejamento anual, esta acaba por ficar na maior parte das vezes para o final do ano letivo e trabalhada de forma superficial e descontextualizada (PAVANELLO, 2004).

Diante das informações apresentadas sobre a formação de professores para o ensino da Matemática, ampliaremos no tópico a seguir a discussão em relação à entrada das tecnologias na escola, uma exigência da sociedade contemporânea. Nesse contexto, abordaremos de que maneira as tecnologias podem trazer suas contribuições ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática e qual o papel que o professor deve desempenhar.

1.5 TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO E NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A sociedade do terceiro milênio é, de fato, complexa, inquestionavelmente impregnada de inovações tecnológicas e envolta por vertiginosas transformações céleres que afetam sobremaneira o modo de vida das pessoas.

O tema em pauta é muito discutido por diversos autores, como Pierre Lévy, Manuel Castells e Juan Pozo, que apresentam em suas obras termos capazes de refletir o contexto em análise. Lévy (1999) define a sociedade do final do século XX como “sociedade do conhecimento”, que em sua concepção é uma nova relação que a sociedade tem com o saber, ou seja, as novas formas de aprender, transmitir e produzir conhecimentos. Castells (2000, p. 497-498) indica o termo “sociedade em rede”, enquanto que Pozo (2004, p. 11-12) denomina “sociedade da aprendizagem”, cujos veículos mais eficazes de acesso são os “processos de aquisição desse conhecimento, uma vez que são ferramentas mais poderosas para espalhar ou distribuir socialmente essas novas formas de gestão do conhecimento”.

Para Alarcão (2005, p.15-16) o desafio de converter a informação em conhecimento, exprime a era da informação e da comunicação, que se quer também a era do conhecimento, conforme o excerto a seguir.

Esta era começou por se chamar a sociedade da informação, mas rapidamente se passou a chamar sociedade da informação e do conhecimento a que, mais recentemente, se acrescentou a designação de sociedade da aprendizagem. Reconheceu-se que não há conhecimento sem aprendizagem. E que a informação, sendo uma condição necessária para o conhecimento, não é condição suficiente [...]. A informação, se não for organizada, não se constitui em conhecimento, não é saber, e não se traduz em poder. (ALARCÃO, 2005, p.15-16).

Um setor da sociedade diretamente afetado pelas inovações tecnológicas é o da educação. Falar em educação no Brasil representa um grande desafio, é o mesmo que falar em problemas e crises que foram gerados no século passado com a implantação de um modelo de escola tecnocrática, com características ainda marcantes na escola do século XXI.

No século passado, foram desenvolvidas no Brasil as primeiras iniciativas para a inserção tecnológica na educação (FONSECA, M., 1998). Elas fazem parte de uma história permeada por avanços e retrocessos perceptíveis nas sucessivas mudanças de ciclos de implementação e interrupção, refletindo descontinuidade dos projetos e programas que resultaram na demora da informatização de todas as escolas públicas do país.

Esse diagnóstico revela muito mais do que a lentidão na inserção e integração⁶ das tecnologias nas escolas públicas brasileiras, espelha a pauta de discussão ainda mais ampla e trata da qualidade do ensino como uma meta distante da excelência e ainda difícil de ser alcançada.

A questão foi denunciada por França (2010), com base no relatório preliminar do Ministério da Educação (MEC), cujos dados revelam que:

O Brasil deixou de atingir as metas mais básicas rumo à excelência acadêmica. Elas compõem o Plano Nacional de Educação, documento formulado dez anos atrás, durante o governo Fernando Henrique, que, pela primeira vez, definiu objetivos concretos para a educação pública do país, justamente até 2010. (FRANÇA, 2010, p. 101).

O autor analisa que

Fica bem claro ali que o Brasil patinou no enfrentamento de questões cruciais, tais como os elevadíssimos índices de repetência, indicador-mor da incompetência da própria escola. A meta para este ano era chegar a 10%, índice ainda alto – mas a repetência estacionou em 13%, como em alguns dos países africanos. Outro dado que ajuda a traduzir a ineficácia do ensino é a evasão escolar. Nesse caso, pasme-se, o Brasil até piorou. De 2006 a 2008, o percentual de estudantes que abandonaram a

⁶Os termos “inserção” e “integração” são discutidos no tópico 1.4 deste capítulo. Nele apresentamos a distinção feita por Bittar (2010).

sala de aula pulou de 10% para 11% - quando o objetivo era baixar a taxa, nesse mesmo período para 9%. (FRANÇA, 2010, p. 101).

Ioschpe (2011a, p. 96) também confirma dados de pesquisa que ilustram essa triste realidade. O autor explica que “A recente prova ABC, com crianças de 8 anos, mostrou que já nessa idade 21% dos alunos de escolas privadas não alcançaram o desempenho mínimo esperado em português e 26% em Matemática”. O que dizer então da escola pública? Segundo o autor, o resultado da Prova ABC para alunos da escola pública é ainda pior, revelando que “mais da metade dos alunos não atinge esse nível em leitura e dois terços em matemática”. Esses resultados são desanimadores e são também confirmados em outros níveis de ensino, por exemplo, nos resultados da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), cujas médias das escolas públicas em 2008 “não passaram dos míseros 37 pontos”, em uma escala que vai até 100 pontos.

O “quadro” apresentado por Ioschpe (2011a) desenha uma realidade que nos remete a questionamentos e também à reflexão: Qual será o futuro desses alunos na academia, caso lá consigam chegar? Certamente os alunos da escola pública terão menos acesso às universidades públicas do que os alunos da rede privada. Qual será a repercussão no mercado de trabalho? Ioschpe (2011a, p. 97) enfatiza que “os tempos mudaram, e a arena de competição desta geração não é mais o Brasil, mas o mundo”. Portanto, a realidade é ainda pior, eis que o aluno despreparado de hoje “vai perder o emprego para um indiano, australiano, ou chinês” ao tentar ingressar no mercado de trabalho.

Como o Brasil pode competir na economia global se essas questões básicas da educação já foram equacionadas há muito tempo nos países desenvolvidos? Parece que o caminho é longo e não podemos mais errar sob a pena de sucumbirmos como país emergente.

É importante destacar que o discurso do governo enfatiza iniciativas no sentido de melhorar a educação em nosso país, por exemplo, a implementação de políticas públicas focadas na “educação para todos”, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação ofertada para todos os alunos. Esse discurso deixa transparecer a política ideológica neoliberal para o desenvolvimento, porém centrada no acesso e na quantidade, deixando de lado a questão da qualidade e da excelência. Talvez no discurso oficial essa meta esteja presente, porém, na prática ainda estamos longe de atingi-la.

Esse panorama poderia ser reputado como falta de investimento financeiro por parte do Governo Federal na educação. Porém, essa premissa não se confirma, ao contrário, Ioschpe (2011b, p. 155) acusa problemas de gestão do MEC para explicar os péssimos resultados alcançados: “O ministro gosta de vender como uma vitória da educação o fato de, nos últimos

dez anos, o orçamento do MEC ter ido de 19 bilhões de reais para 69 bilhões de reais”. Segundo o autor, dinheiro não é exatamente a solução para resolver o problema da qualidade da educação em nosso país. Para Ioschpe, as distorções inexplicáveis do sistema revelam que “Enquanto o dinheiro público jorrava, a qualidade do ensino do Brasil se deteriorava, conforme mostram os números dos levantamentos anuais do SAEB. Em cinco do total de seis levantamentos fica evidente a queda de qualidade”. Não deveria ser o contrário?

Esse cenário oferece indicadores para muitas interpretações que envolvem a educação. Para Alonso (2008, p. 758), “Existe um sentimento geral de que a escola e, mais particularmente, os professores ‘falham’ no cumprimento de seu trabalho”. Moran (2007, p. 8) confirma esse diagnóstico ao esclarecer que “Apesar dos avanços reais no Brasil, ainda estamos distantes de uma educação de qualidade. [...] A cada ano, a sensação de incongruência, de distanciamento entre a educação desejada e a real aumenta”.

No cenário internacional, Zeichner (2003) evidencia esforços no sentido de alcançar a excelência na educação.

[...] esforços em todo o mundo para aprimorar a qualidade da educação da totalidade dos alunos e garantir que essa educação de qualidade superior esteja ao alcance de todos os membros da sociedade e não dependa de critérios éticos, linguísticos, religiosos, habitacionais ou de gênero [...]. Esse interesse mundial pelo aprimoramento da qualidade e da equidade educacionais alberga um apelo para que se altere o tipo de ensino habitual nas salas de aula. (ZEICHNER, 2003, p. 36).

Nesse contexto de mudanças, falar da relevância do uso de tecnologias⁷ no campo da educação não significa apenas mencionar a disseminação de computadores nas escolas brasileiras, mas, acima de tudo, questionar as práticas pedagógicas, a forma de ensinar, o papel do professor para a efetiva integração, bem como discutir e refletir sobre as diferentes possibilidades e contribuições do uso desses recursos para a melhoria da educação.

Nessa discussão, um dos problemas enfrentados pelos professores está relacionado aos recursos tecnológicos disponíveis nas escolas em que muitos desses docentes desconhecem seu potencial, possibilidades e limitações para uso pedagógico por falta de formação.

Salienta-se que em nossa experiência na coordenação pedagógica, em que trabalhamos com a orientação de professores do Ensino Fundamental para a utilização de tecnologias, como o uso do computador e até mesmo da lousa digital, houve inúmeras situações que demonstraram a enorme dificuldade enfrentada pelos docentes para integrar o uso de tecnologias em

⁷A nossa opção pela expressão “tecnologias na educação” se justifica por ser abrangente e abarcar o uso de diversos recursos/suporte/apoio tecnológicos digitais, como: computador, *softwares*, internet, calculadora, câmeras digitais, TV, vídeo, entre outros. No texto encontra-se também com frequência “uso de tecnologias” para indicar o seu uso aplicado à Educação.

sua prática pedagógica. Tais dificuldades são reveladas na acanhada *performance*, tanto por professores experientes como por professores iniciantes. Ao que parece, há um desconforto diante esses recursos e muitos permanecem indiferentes, apresentando até mesmo certa resistência ao “novo”, que em nossa compreensão já não é tão novo assim.

Essa realidade percebida desvela a problemática da formação de professores, que ainda precisa ser amplamente discutida e investigada.

Os resultados que emergiram da realização de nossa pesquisa de mestrado (GREGIO, 2005) também evidenciaram dificuldade no uso de tecnologias na prática pedagógica dos professores, revelando que muitos desses professores ainda não se sentiam preparados para esse uso, por falta de formação e/ou pela formação inadequada obtida.

Esse tema é recorrente e bastante discutido por diversos pesquisadores (BELLONI, 2001; CARNEIRO, 2002; CHAIB, 2002; KENSKI, 2003; MORAN, 2004; 2007). No início da primeira década do século XXI, Belloni (2001) enfatizava a realidade de perplexidade e despreparo dos professores na escola diante das mudanças trazidas pelas TICs que representavam um grande desafio a ser incorporado no cotidiano da escola. Essas evidências merecem investigação detalhada para conhecermos efetivamente a realidade na qual o professor está inserido, levando-se em conta que a prática docente pouco mudou ao longo do tempo e, no entanto, os alunos não são mais os mesmos.

Essa realidade também foi confirmada por Chaib (2002) ao denunciar o despreparo dos professores na adaptação à modernidade e ressaltar a sua preocupação com a aversão por parte dos professores diante das mudanças necessárias e impostas pela evolução tecnológica. Para o autor, os professores estão fortemente arraigados à concepção tradicional do seu papel, do papel da educação e dos métodos de ensino.

Nesse sentido, Moran (2007, p. 2) enfatiza que as tecnologias foram colocadas nas escolas e nas universidades, mas, “em geral, para continuar fazendo o de sempre – o professor falando e o aluno ouvindo – com verniz de modernidade. As tecnologias são utilizadas mais para o conteúdo do professor do que para criar novos desafios”.

Moran (2007, p.2) reconhece que as tecnologias “começam a estar um pouco mais ao alcance do estudante e do professor”. Contudo, é necessário “repensar todo o processo, reaprender a ensinar, a estar com os alunos, a orientar as atividades, a definir o que vale a pena para aprender, juntos ou separados”. O autor refere-se também à possibilidade do acesso virtual que a Educação a Distância nos possibilita. Porém, se a forma de ensinar e de aprender não for alterada, de nada adianta ter à disposição tecnologias como o computador, uma vez que a simples presença de tecnologias não traz contribuições no processo de ensino e

aprendizagem, como também não contribui sua utilização como recurso de apoio apenas ao professor e ao aluno. Um exemplo disso é descrito por Moran (2007, p. 2) no excerto a seguir:

O cinema, o rádio, a televisão trouxeram desafios, novos conteúdos, histórias, linguagens. Esperavam-se muitas mudanças na educação, mas as mídias sempre foram incorporadas marginalmente. A aula continuou predominantemente oral e escrita, com pitadas de audiovisual, como ilustração. Alguns professores utilizavam vídeos, filmes, em geral como ilustração do conteúdo, como complemento. Eles não modificavam substancialmente o ensino e o aprender, davam um verniz de novidade, de mudança, mas era mais uma embalagem.

A partir da descrição feita pelo autor supramencionado, nos perguntamos: Essa utilização da maneira como era feita e, em muitos casos ainda continua assim, não seria motivada pelo desconhecimento de como fazer o uso adequado? Será que os professores realmente tiveram a oportunidade de aprender e compreender a importância de usar essas mídias de maneira a contribuir com o aprendizado dos alunos? O relato do uso desses recursos digitais não é, em geral, muito diferente do uso de recursos computacionais.

Kenski (2003, p.77-78) denuncia que a filosofia utilizada para orientar a formação dos professores para o uso de tecnologias “baseia-se no entendimento de que ‘preparar para o uso’ é preparar para trabalhar com a máquina, sem nenhum outro tipo de apoio para que utilizem esse novo meio para revolucionar o ensino”. Por outro lado, os docentes malpreparados ou treinados insuficientemente, “[...] reproduzem com os computadores os mesmos procedimentos que estavam acostumados a realizar em sala de aula. As alterações são mínimas e o aproveitamento do novo meio é o menos adequado”. Para mudar esse “quadro”, a autora recomenda que 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, 2003, p. 77).

Contudo, esse processo não é rápido. Kenski (2003, p.78) adverte que “O processo de integração e domínio dos meios tecnológicos de computação é gradual e se dá a longo prazo”. A autora cita estudos realizados pela Apple Computer Corporation, segundo os quais mesmo quando “professores têm fácil acesso aos computadores e treinamentos suficientes, é preciso no mínimo três anos para que eles se sintam confortáveis no uso de computadores e comecem a pensar instintivamente e como tirar proveito dos computadores em suas aulas”.

Esse processo não é automático, é naturalmente demorado porque, para que os professores sintam-se seguros, conscientes e capazes de utilizar o computador como um

instrumento apropriado para pensar a própria prática e possam atuar na mediação no processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos, necessitam de tempo para amadurecimento.

A aprendizagem é um processo complexo, razão pela qual Moran (2007, p. 90) também reforça que “O domínio pedagógico das tecnologias na escola é complexo e demorado. Os educadores costumam começar utilizando-as para melhorar o desempenho dentro dos padrões existentes”. Destarte, utilizam as tecnologias para fazer o mesmo que sempre fizeram, porém com outros recursos. O autor ressalta que “Mais tarde, animam-se a realizar algumas mudanças pontuais e, só depois de alguns anos, é que educadores e instituições são capazes de propor inovações, mudanças mais profundas em relação ao que vinham fazendo até então”.

Portanto, segundo as ideias de Moran (2007), não é suficiente para o docente ter a sua disposição tecnologias para “ter domínio pedagógico”. É preciso muito mais, é preciso que o professor receba também formação adequada para o uso de tecnologias e tenha tempo de amadurecimento entre “conhecer, utilizar e modificar processos” (MORAN, 2007, p. 90).

Se por um lado há a constatação de evidências claras quanto às dificuldades no uso de tecnologias por parte dos professores em sua ação pedagógica, há de se questionar, por outro, se essas dificuldades não estão relacionadas à formação pela qual passaram ou à falta dela.

Para Almeida, M. (2000), o domínio dos recursos computacionais não deve constituir um pré-requisito, porém, a falta deste constitui um empecilho para o uso de tecnologias na educação: dominar os recursos computacionais é essencial para que o professor possa propor aos seus alunos a escolha de um *software* que possibilite ao aluno resolver um determinado problema e aprender. Todavia, o domínio de tecnologias não se constitui uma condição para participar da formação, mas a falta deste atrapalha o avanço no sentido de pensar e refletir sobre as possibilidades de uso na educação.

Embora o domínio de recursos computacionais não constitua pré-requisito para participar da formação, o seu inverso, ou seja, o não domínio desses recursos impede o avanço do professor em termos de refletir sobre as possibilidades de aplicações pedagógicas e de compreender onde, como e porque utilizá-lo. Daí resulta a importância da capacitação desenvolver-se na articulação entre o domínio do computador, com as teorias educacionais que permitam identificar concepções subjacentes e possíveis implicações pedagógicas. (ALMEIDA, M., 2000, p. 65).

Diante dessas importantes questões, é fundamental questionar: Qual é o paradigma que deve embasar e fundamentar o uso de tecnologias na promoção da aprendizagem dos alunos? Não se trata de uma receita pronta, mas de vislumbrar uma mudança possível no processo de ensino e aprendizagem.

Nessa ótica, Valente (1999) enfatiza que esse é um processo complexo que envolve inúmeros desafios:

Do mesmo modo que não é o objeto que leva à compreensão, não é o computador que permite ao aluno entender ou não um determinado conceito. A compreensão é fruto de como o computador é utilizado e de como o aluno é desafiado na atividade de uso desse recurso. (VALENTE, 1999, p.37).

Podemos inferir que as vantagens do uso da tecnologia advêm da adequada utilização do computador. Todavia, para compreender melhor o que significa “uso adequado ou inadequado” do computador como meio de ensino e aprendizagem, é imprescindível, em primeiro lugar, compreender o uso pedagógico do computador na educação e, com isso, conhecer as abordagens denominadas “instrucionista” e “construcionista” conforme explicita Papert no excerto a seguir:

Com a palavra instrucionismo, minha intenção é expressar algo bastante diferente de *pedagogia*, ou a arte de ensinar. Ela deve ser inserida em um nível mais ideológico ou pragmático, expressando a crença de que o caminho para uma melhor aprendizagem deve ser o aperfeiçoamento da instrução – ora, se a Escola é menos perfeita, então é sabido o que fazer: ensina melhor. O construcionismo é uma filosofia de uma família de filosofias educacionais que nega esta “verdade óbvia”. Ele põe em dúvida o valor da instrução como tal, pois isso seria uma tolice. [...] A meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino. (PAPERT, 2008, p. 134, grifo do autor).

Na abordagem instrucionista, a postura é tradicional, o computador é utilizado como “uma máquina de ensinar”, para a aprendizagem de conteúdos, empregando o conceito de instrução programada⁸, facilitadora do processo ensino-aprendizagem. Essa abordagem está relacionada com a estrutura de módulos, nos quais os alunos só passam para o módulo seguinte quando completam o anterior. Isto acabou por originar novas disciplinas no currículo escolar direcionadas ao ensino da informática, as quais possuem suas atividades em um ambiente com computadores e *softwares* educativos: o laboratório de informática. Geralmente, nesse ambiente, encontra-se uma pessoa que domina os recursos computacionais, não sendo necessário que seja um professor (ALMEIDA, M., 2000; VALENTE, 1999).

As primeiras experiências no uso do computador na educação no Brasil ocorreram no final da década de 1950. Nessa época o paradigma que norteava o ensino tinha como base o modelo tecnicista fundamentado na abordagem comportamentalista ou behaviorista⁹. Skinner é um dos autores mais conhecidos dessa teoria. Skinner (1978) dedicou-se à análise funcional

⁸De acordo com Skinner (1972), o método de aprendizagem por instrução programada por meio de máquinas de ensinar prevê uma única resposta para determinado estímulo.

⁹Behaviorismo, do inglês *behaviour*, significa comportamento.

para descrever e controlar fenômenos observáveis. Estabeleceu a distinção entre respostas produzidas em reação aos estímulos – teoria do reforço; e respostas operantes – comportamento operante – que são fornecidas sem estimulação operante.

Valente (1999) nomeia os sistemas utilizados na educação e que têm como fundamento a teoria comportamentalista do tipo Instrução Auxiliada por Computador (CAI)¹⁰, como exemplos, cita os *softwares* do tipo tutorial, exercícios e prática ou alguns jogos.

Os programas de exercício e prática são os mais comuns, como por exemplo, os jogos utilizados para o aluno praticar certas habilidades nas diversas áreas do conhecimento. Segundo Valente (1999), a maior parte desses programas consiste na revisão de conteúdos escolares explicitados em sala de aula, que, geralmente, exigem memorização, apresentando-se, em sua maioria, na forma de jogos educativos que exploram animação e gráficos.

A abordagem construcionista de Papert (1985) pressupõe uma postura inovadora, criativa, transformadora que tem, no computador, um “organizador de ambientes de aprendizagem em que os alunos são encorajados a resolver situações-problema e o professor é capaz de identificar o estilo de pensamento de cada um [...]” (GOMES, N., 2002, p.123).

Papert (1985) é matemático, estudou e desenvolveu pesquisas com Piaget durante muitos anos. O autor denominou de construcionista sua proposta de utilização do computador, considerado uma ferramenta indispensável para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento do aluno. Com o objetivo de possibilitar o uso pedagógico do computador, segundo os princípios construcionistas, Papert criou a linguagem de programação LOGO¹¹, que permite a criação de novas situações de aprendizagem articulando conceitos da inteligência artificial com a teoria piagetiana, incorporando-a a um processo de descrição-execução-reflexão-depuração. A aprendizagem está assentada na abordagem construtivista em que o conhecimento se dá na construção realizada pelo próprio aluno, agindo individualmente e interagindo socialmente, por meio de um processo reflexivo que transforma as informações em novos conhecimentos (GOMES, N., 2002; PAPERT, 1985, 2008; VALENTE, 1999).

Papert (2008, p.134) não nega o valor da instrução e compartilha a ideia de que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo de construções e reconstruções das atividades mentais. Desse modo, afirma que a meta construtivista “é ensinar de forma a produzir a maior

¹⁰CAI, sigla do inglês Computer Assisted Instruction.

¹¹LOGO é o nome de uma filosofia de educação, também conhecida como linguagem de programação LOGO. Na linguagem Logo, o aluno ensina o computador, por meio de comandos e procedimentos. “O aprendiz elabora suas ideias em uma linguagem, podendo estender a linguagem por meio da construção de procedimentos aos quais ele pode atribuir nomes que lhe sejam significativos. Assim, a sequência de comandos que o aluno emprega e as construções que ele elabora podem ser vistas como uma descrição, passível de análise e depuração, do processo que ele utiliza para desenvolver uma determinada tarefa, [...]” (BARANAUSKAS et al., 1999, p.56).

aprendizagem a partir do mínimo ensino”. O autor indica, ainda, tratar-se de uma grande mudança em relação ao ensino tradicional, por se assemelhar ao provérbio africano: “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar”, conceituando como boas varas de pescar, neste tempo, os computadores que viabilizam a criação de situações mais propícias à construção de conhecimento.

Para o supramencionado autor, o uso do computador amplia a gama de oportunidades para o engajamento como bricolador¹² em atividades com conteúdos científicos e matemáticos, pois ele permite ao aluno investigar, pesquisar e refletir sobre o objeto da sua investigação ou criação, levando-o a uma reorganização cognitiva e, portanto, à construção do conhecimento.

A grande ênfase da teoria de Papert (o ensino por meio da informática) consiste não na troca de um recurso didático, o quadro-negro por um computador, e sim pelas novas utilizações a serem feitas e sua implementação em práticas pedagógicas. Não é apenas introduzir a tecnologia no ensino, mas a questão é saber usá-la visando ao processo de ensino construcionista.

Por conseguinte, em um ambiente construcionista, o aluno é incentivado e encorajado, pela postura mediadora do professor, à construção do conhecimento. O professor deve criar um ambiente que desafie o aluno à exploração, reflexão, depuração das ideias e descoberta.

Valente (1999, p. 91) desenvolveu sua tese de doutorado sob a orientação de Seymour Papert e ilustra como o computador pode auxiliar o processo de construção de conhecimento em um ambiente construcionista ao apresentar o “ciclo” “descrição-execução-reflexão-depuração”. Para Valente, esse ciclo está presente na programação em diferentes linguagens de comunicação com o computador, ou seja, na forma como o aprendiz programa o computador para resolver problemas. Destarte, o “ciclo” permite identificar diversas ações que o aluno realiza com o computador, ou com *softwares* de programação, entre outros, e pode ser visto como uma explicitação do raciocínio do aprendiz, considerada de extrema importância para a construção de novos conhecimentos.

De acordo com o autor, há quatro ações envolvidas nesse ciclo: a) descrição da resolução do problema em termos de programação; b) execução dessa descrição pelo

¹²Bricolador vem de “bricolagem”. Papert empresta de Lévi-Strauss a palavra francesa *bricolage*, pois, segundo o autor, ela traduz o que se obtém de aprendizagem matemática em uma cozinha é diferente da matemática escolar, pois a primeira usa as ferramentas que estão à mão para enfrentar um problema: experimenta, troca de ferramenta, sem se preocupar com a sua inadequação imediata. A bricolagem consiste em usar o que se tem, improvisar, adaptar como faz a pessoa que faz consertos gerais (*bricoleur*). Segundo ele, este é um contexto natural para aprender, porque tal aprendizagem se dá por meio da participação em outras atividades além da matemática (PAPERT, 2008, p. 138).

computador; c) reflexão sobre o que foi produzido pelo computador e d) depuração dos conhecimentos por intermédio da busca de novas informações ou do pensar.

Valente (2002; 2005) retoma o diagrama que representa o ciclo de ações “descrição-execução-reflexão-depuração” e faz uma atualização por considerar que a ideia de ciclo de aprendizagem não capta a essência do que acontece na relação aprendiz-computador em sua totalidade, porquanto leva à ideia de repetitivo, cíclico e não de continuidade na construção de conhecimento. Na verdade, há também outros elementos, como a emoção e a afetividade, envolvidos nessa relação que não estão presentes nesse ciclo. O autor passa a denominá-lo de “Espiral de Aprendizagem” para dar a ideia de continuidade na construção do conhecimento.

A imagem do ciclo sugere repetição, periodicidade, uma certa ordem de fechamento, com pontos de início e fim coincidentes. Com isso, o conhecimento não poderia crescer e estaria sendo repetido, em círculo, fechado. No entanto, as definições de cada uma das ações apontavam para a possibilidade de abertura, de melhoria. A cada ciclo completo, as ideias do aprendiz deveriam estar em um patamar superior do ponto de vista conceitual. Mesmo errando e não atingindo um resultado de sucesso, o aprendiz deveria estar obtendo informações que são úteis na construção de conhecimento. Na verdade, terminado um ciclo, o pensamento não deveria ser exatamente igual ao que se encontrava no início da realização desse ciclo. Assim, a ideia mais adequada para explicar o processo mental dessa aprendizagem, era a de uma espiral. (VALENTE, 2005, p. 66).

Ressalta-se que Valente (2005) alterou o esquema ou diagrama de representação, mas as ações “descrição-execução-reflexão-depuração” permanecem as mesmas, ou seja, o ciclo agora se apresenta em forma de espiral.

Portanto, o uso da tecnologia pode ser utilizado para aprender diferentes conceitos, procedimentos ou atitudes para favorecer a aprendizagem dentro de uma visão construcionista. O uso do computador na “espiral da aprendizagem” torna evidente o processo de aprender, passo a passo, alicerçado na abordagem construcionista.

Baranauskas et al. (1999, p. 54) citam algumas possibilidades de uso das TIC, dentre elas, as diferentes classes de sistemas computacionais de uso da informática na educação dentro de panorama geral com base nos paradigmas educacionais subjacentes:

[...] ensino assistido por computador, esta classe exemplificam o paradigma instrucionista de aprendizagem que detêm o controle da aprendizagem; ambientes interativos de aprendizagem, exemplificam o paradigma construcionista em que o controle está totalmente nas mãos do aprendiz e aprendizado socialmente distribuído [...] que representa as novas possibilidades surgidas com a internet e a globalização da informação. (BARANAUSKAS, et al., 1999, p. 54).

Tanto na abordagem instrucionista como na abordagem construcionista, os elementos básicos envolvidos na atividade são: professor, aluno, computador e *software* ou programa

computacional. Nessa perspectiva, escolher o paradigma de uso do computador no ensino da Matemática depende de vários fatores, dentre eles, da proposta pedagógica da escola e das concepções e práticas educacionais do professor envolvido.

Com esse enfoque, Gomes, N. (2002, p. 123) remete-nos a duas posturas diferentes em relação ao uso do computador e das tecnologias de informação e comunicação: a primeira tem relação com o instrucionismo e a segunda, com o construcionismo.

1. Para tornar mais fáceis as rotinas de ensinar e aprender; nesse caso o computador estaria sendo empregado como máquina de ensinar e repetindo os mesmos esquemas do ensino tradicional;
2. Como organizador de ambientes de aprendizagem em que os alunos são encorajados a resolver situações-problema e o professor é capaz de identificar e respeitar o estilo de pensamento de cada um, ao mesmo tempo em que os convida a refletirem sobre o seu pensar (pensamento reflexivo); neste caso o ensino estará sendo inovador. [...]. (GOMES, N., 2002, p.123).

De acordo com Valente (1999), quando o computador é usado para a construção de conhecimentos, deve propiciar a problematização e a contextualização de modo que o aluno tenha a chance de converter a enorme quantidade de informações que adquiriu em conhecimento aplicável na resolução de problemas de seu interesse e que isso tenha significado para o aluno. O papel do professor será o de mediador desse processo.

O referido pesquisador recomenda a necessidade de o professor vivenciar diferentes situações em que a informática é usada como recurso educacional, a fim de poder entender qual o seu papel como mediador na construção do conhecimento de seu aluno e saber fazer opções quanto à metodologia a ser empregada. Isto também é discutido por diversos autores (CYSNEIROS, 2000; D'AMBROSIO, 2009; MASETTO, 2003).

D'Ambrósio (2009) entende que o papel do professor está centrado na

Responsabilidade de orquestrar o trabalho de sala. Ele é como um diretor de cena: é quem deve orientar o trabalho dos atores e garantir um ambiente propício para que o enredo se desenvolva, para que a interatividade seja valorizada e, por consequência, para que o evento seja uma experiência de aprendizagem matemática para **todos os membros** dessa comunidade. (D'AMBRÓSIO, 2009, p.11, grifo nosso).

A partir da fala da autora, podemos inferir que todos os alunos são importantes nesse processo de aprender, ou seja, não deve haver alunos favoritos nem abandonados nesse cenário. Assim, a ação do professor nesse ambiente é de instigar e mediar a participação e o envolvimento de todos eles nas diferentes atividades propostas. Com efeito, o professor também tem a oportunidade de construir conhecimentos, principalmente, “sobre a matemática dos alunos e, muitas vezes, sobre seu próprio conhecimento matemático” (D'AMBRÓSIO, 2009, p. 10).

Para Masetto (2003), a ênfase do papel do professor está assentada na mediação pedagógica, como característica fundamental para o uso das tecnologias, visando à melhoria do processo de aprendizagem.

Embora, vez por outra, ainda desempenhe o papel do especialista que possui conhecimentos e/ou experiências a comunicar, no mais das vezes desempenhará o papel de orientador das atividades do aluno, de consultor da aprendizagem, de alguém que pode colaborar para dinamizar a aprendizagem do aluno, buscando os mesmos objetivos; numa palavra, desenvolverá o papel de mediação pedagógica. (MASETTO, 2003, p.142).

Desenvolver essa postura mediadora não é uma tarefa fácil, tampouco rápida e por vezes o professor pode sentir-se inseguro e até mesmo desconfortável, todavia, acreditamos que nesse processo o educador passe a acreditar mais em si e no aluno.

Enfim, Cysneiros (2000, p.4) resume de forma clara o papel do professor na atividade de ensinar:

A atividade de ensinar exige continuamente ações e decisões que nenhuma máquina poderá fazer. O educador deve saber navegar dentre múltiplas representações de um mesmo objeto de conhecimento e decidir que aspectos ensinar, relacionar, questionar, retomar, estimular o aprendiz a explorar, descobrir, manipular de modo material ou virtual, discutir, memorizar. Em certas situações, também reconhecer suas limitações, transmitindo espontaneamente a qualquer aprendiz, da pré-escola à universidade, atitudes de honestidade intelectual, que não diminuem sua sabedoria ou sua posição de mestre.

Como vimos, o professor tem uma responsabilidade enorme diante da aprendizagem do aluno, mas a construção do conhecimento pelo aluno advém também do fato de que o estudante tem de buscar novos conteúdos e estratégias para incrementar o nível de conhecimento que já dispõe sobre o assunto ou um problema que está sendo tratado via computador. Por conseguinte, o papel do aluno nesse processo não é mais de receptor passivo, ao contrário, ele, segundo Valente (1999, p. 36), deve “[...] sair da passividade de quem só recebe, para se tornar ativo caçador da informação, de problemas a resolver e de assuntos para pesquisar”.

Para o mencionado autor, o aluno é protagonista de sua aprendizagem, mas há, também, implicações a serem consideradas:

[...] ser capaz de assumir responsabilidades, tomar decisões, e buscar soluções para problemas complexos que não foram pensados anteriormente e que não podem ser atacados de forma fragmentada. Finalmente, ele deve desenvolver habilidades, como ter autonomia, saber pensar, criar, aprender, de modo que possa continuar o aprimoramento de suas ideias e ações, sem estar vinculado a um sistema educacional. (VALENTE, 1999, p.36).

Para que o professor possa usar determinadas tecnologias, pesquisadores da área da Informática Educativa (ALMEIDA 1999; ALMEIDA 2000; GOMES, N., 2002; KENSKI, 2003; MORAN, 2004; 2007; VALENTE, 1999) defendem a ideia de que o professor tenha a oportunidade de conhecer e de se apropriar das tecnologias, para que possa propor e adequá-la ao contexto educacional, como um recurso pedagógico na construção do conhecimento, porém refletindo sempre sobre seus limites e possibilidades.

Todavia, estudos realizados no campo da formação continuada de professores, com ênfase no uso de tecnologia, apontam que a formação oferecida aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública de ensino em Campo Grande, MS, tanto estadual como municipal, ainda não é suficiente para provocar a mudança da prática pedagógica, isto é, saber integrar os recursos informáticos no processo de ensino e aprendizagem (GREGIO, 2005; SILVA, 2006; ARAUJO; RADAEL; VENDRUSCULO, 2002).

Considerando as diferentes situações em que as tecnologias, mais especificamente o computador, podem contribuir para o campo da educação, optamos por realizar essa investigação, focando na prática pedagógica do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental diante das exigências impostas pela sociedade contemporânea, reconhecida como sociedade do conhecimento e da aprendizagem.

Sob essa perspectiva, expandiremos a discussão por meio da apresentação de um panorama de “pesquisa”, na área de formação de professores, focando o uso de tecnologias na prática pedagógica de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nossa intenção é estabelecer uma relação entre o uso das tecnologias no ensino da Matemática, seus limites e suas possibilidades.

No decorrer do processo de construção desta pesquisa, desenvolvemos (GREGIO, 2009) uma pesquisa do tipo “Estado da Arte” para investigar a produção científica existente sobre o uso de tecnologias na prática pedagógica de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nessa investigação foram analisados os trabalhos publicados em quatro periódicos da área da Educação e Educação Matemática, no período de 2004 a 2008, quais sejam: Revista Brasileira de Educação da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd); Cadernos do Centro de Estudos Educação e Sociedade (CEDES); Boletim de Educação Matemática (BOLEMA) e a Revista ZETETIKÉ do – Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática (CEMPM).

Os resultados encontrados evidenciaram uma grande lacuna na área, considerando que, dentre os 366 trabalhos selecionados, apenas quatro referiam-se a essa temática, o que

endossa a necessidade de investimentos em novas pesquisas que tenham, por intenção, desvelar e compreender as especificidades relativas ao uso de tecnologias no ensino da Matemática por professores do ensino básico.

Muitos autores defendem o uso da informática na educação como mais um instrumento de auxílio ao ensino, no qual o próprio aluno constrói o seu conhecimento, pela mediação do professor (BITTAR; FREITAS, 2005; BITTAR, 2000a, 2000b, 2010; 2011; GRAVINA; SANTAROSA, 1998; SPINILLO; MAGINA, 2004).

Spinillo e Magina (2004, p. 27) enfatizam que essa mediação ou intervenção do professor é necessária tanto no que tange à “elaboração das atividades, quanto ao papel de agente facilitador na relação aluno-máquina-conteúdo, e seja como aquele que conduzirá o processo de sistematização do conhecimento”.

Para Bittar e Freitas (2005), o computador pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de formas variadas. Dentre as diferentes situações em que a informática auxilia o cenário de ensino, está sua utilização no ensino da Matemática, que é particularmente motivada por algumas facilidades, como: capacidade computacional, visualização gráfica, cálculos algébricos, descoberta e confirmação de propriedades, possibilidades de executar experimentos com coleta de dados e modelagem de problemas, especulações, entre outros.

Bittar (2000a p. 3) enfatiza a importância do uso do computador no ensino da Matemática, na medida em que o processo de ensino e aprendizagem dos alunos pode ser favorecido com atividades significativas, além da interação entre os alunos e com o computador, beneficiando, assim, a construção do conhecimento ao experimentar diferentes situações daquelas que são vivenciadas no “ambiente papel e lápis”. Para tanto, o professor deve planejar suas aulas tendo o cuidado com questões do tipo: o quê, quando, como e por quê, no momento de propor atividades, sopesando o ganho de aprendizagem.

Gravina e Santarosa (1998, p. 21) também compartilham dessa ideia e salientam que: “O suporte oferecido pelos ambientes não só ajudam a superação dos obstáculos inerentes ao próprio processo de construção do conhecimento matemático, mas também podem acelerar o processo de apropriação de conhecimento”.

Entretanto, ter à disposição do professor recursos tecnológicos como computador e *softwares* é importante, mas não é suficiente. O professor precisa conhecer as possibilidades e também as limitações de tais tecnologias. Lobo da Costa (2010) destaca a importância de o professor saber tirar proveito das tecnologias à sua disposição: “[...] o aprendizado das tecnologias deve acompanhar e favorecer o desenvolvimento conceitual por parte do

professor, ou seja, o computador e os programas devem ser vistos como “objetos-para-pensar-com” postos à disposição do professor, [...]” (LOBO DA COSTA, 2010, p. 100).

O sentido que a autora atribui aos “objetos-para-pensar-com” é com ênfase na percepção à Matemática a partir das tecnologias e vice-versa, ou seja, não há uma dicotomia entre a formação Matemática e a formação tecnológica, ao contrário, as duas são importantes para pensar a educação e, mais especificamente, pensar a educação Matemática.

Bittar (2011, p. 159) corrobora essa ideia e traz contribuições importantes ao afirmar que “[...] a tecnologia deve ser usada com fins de permitir ao aluno ter acesso a propriedades ou a aspectos de um conceito; ou ainda a atividades matemáticas diferentes daquelas habitualmente tratadas no ambiente papel e lápis”.

Sob esse aspecto podemos inferir que o professor, ao fazer a opção por um determinado *software*, deve estar pautado nas possibilidades que este oferece para suprir as necessidades dos alunos.

O comércio de *softwares* educacionais oferece uma variedade considerável de produtos para o uso educativo. No entanto, Bittar e Freitas (2005, p.36) reforçam que é do professor a tarefa de escolher o material a ser utilizado e a atividade a ser desenvolvida de acordo com os objetivos pretendidos. Os autores advertem ainda sobre a necessidade da mudança no planejamento das aulas pelo professor, na medida em que inserem novos instrumentos no processo de ensino e aprendizagem:

É preciso reavaliar todo o processo de ensino e aprendizagem, passando por discussões do tipo de reestruturação dos objetivos da disciplina, como e quando inserir atividades com o computador, por que fazê-las com o computador e não com papel e lápis, quais ganhos são previstos ao se usar essa ferramenta e, finalmente, é preciso discutir o processo de avaliação dos alunos. (BITTAR; FREITAS, 2005, p. 260).

Quanto ao uso de tecnologias na prática pedagógica de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, diversas pesquisas focam essa temática apresentando dificuldades e desafios enfrentados pelos professores. Destacamos de modo particular no ensino da Matemática, os seguintes autores: Bairral (2009), Bittar (2011), Braz da Silva e Souza (2007) e Dullius e Quartieri (2007).

A pesquisa de Bairral (2009, p. 17) ressalta que “O clamor de estudiosos para mudanças curriculares no campo da educação Matemática e da informática educativa não é recente”, mas, em seus estudos constata que “Lamentavelmente, ainda em 2009, o quadro não é muito animador. Temos visto que a utilização das TIC em aula de matemática ainda tem sido pouco implementada e suas possibilidades formativas muito pouco conhecidas pelos educadores”.

Bittar (2011, p. 159) também confirma a realidade de que “[...] há pouco uso efetivo de tecnologia informática no ensino de Matemática”. Para a autora, mesmo quando os docentes participam de cursos específicos sobre o uso de tecnologias não é suficiente para que esses profissionais incorporem o uso de tecnologias em sua prática a ponto de provocar mudanças em relação ao saber.

Braz da Silva e Souza (2007) também relatam em sua pesquisa as dificuldades dos professores no processo de apropriação de tecnologias por professores de Matemática no ensino médio do Estado do Rio de Janeiro. Os resultados da investigação apontaram “[...] um distanciamento considerável entre a importância dada ao uso de tecnologias e o processo de ensino-aprendizagem”. Logo, as dificuldades encontradas na prática pedagógica dos professores pesquisados são entraves para que a aprendizagem ocorra “como a falta de conhecimentos básicos dos alunos, a realidade socioeconômica das escolas e mesmo o despreparo do professor em lidar com as tecnologias”.

Dullius e Quartieri (2007) desenvolveram uma pesquisa focada na influência do uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática partindo da hipótese de que o computador proporciona espaço para os estudantes viverem experiências matemáticas diferentes das obtidas pelo ensino tradicional. A investigação foi desenvolvida nas escolas da região do Vale do Taquari, RS, com a duração de dois anos e envolveu alunos de um grupo de professores de Matemática do Ensino Básico que participaram voluntariamente da pesquisa. Os pesquisadores obtiveram os seguintes resultados:

[...] o uso de tecnologias no ensino da Matemática ainda é um campo pouco explorado. [...] pouca ou nenhuma experiência deles com o uso de recursos computacionais, ainda mais no que se refere ao seu uso no processo ensino-aprendizagem da Matemática. (DULLIUS; QUARTIERI, 2007, p. 13).

Ademais, as autoras descrevem sobre os obstáculos, resistência, insegurança e a falta de tempo dos professores perante o uso de recursos computacionais, o que torna difícil o planejamento de atividades com o uso de tecnologias:

[...] encontramos resistência por parte de alguns professores ao uso do computador, por estarem inseguros quanto à utilização da ferramenta. Eles demonstraram certa “desconfiança” sobre a possibilidade de utilizar recursos computacionais como uma ferramenta de ensino. Outra dificuldade encontrada pelos professores foi a elaboração de atividades a serem exploradas com os alunos, usando *softwares* matemáticos, que fossem propiciar aprendizagem significativa. [...] a falta de tempo, pois o professor já tem muitas tarefas, e precisa, antes de qualquer coisa, sentar na frente do computador, para procurar um *software*, verificar como ele funciona e quais as atividades que pode realizar. (DULLIUS; QUARTIERI, 2007, p. 13).

As dificuldades dos professores para o uso de tecnologias são uma constatação irrefutável e não surpreendem, mas cabe ressaltar experiências que fornecem elementos que endossam eficiência e aplicabilidade.

Não obstante algumas iniciativas terem sido realizadas, a prática pedagógica ainda não reflete o uso efetivo de tecnologias no ensino da Matemática, tampouco provoca mudanças significativas em relação à aprendizagem. O esforço maior ainda deve priorizar a formação continuada de professores para o modo de ensinar e aprender e assim vislumbrar a mudança de paradigma, caso contrário, permanecemos em um círculo vicioso de que ensinar é transmitir conhecimentos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 35) endossam a necessidade do desenvolvimento de estudos científicos especialmente para tratar da formação de professores e o uso das tecnologias na educação, tendo em vista a inserção do computador na escola.

Isso traz como necessidade a incorporação de estudos nessa área, tanto na formação inicial como na formação continuada do professor do ensino fundamental, seja para poder usar amplamente suas possibilidades ou para conhecer e analisar *softwares* educacionais. (BRASIL, 1997, p. 35).

Em função disso, a formação continuada de professores para o uso de tecnologias deve ser implementada na escola. No contexto escolar, os docentes têm a chance de analisar os erros e acertos, refletir criticamente sobre mudar a prática e poder tirar o melhor proveito.

Para Almeida (2000, p.49), a formação do professor deve acontecer em *lócus*, ou seja, no próprio ambiente escolar:

Quando a inserção do computador é uma opção da instituição, a formação do professor deve ocorrer no próprio contexto e incluir atividades que contemplam a conexão entre conhecimento sobre teorias educacionais, além do domínio do computador.

Esse modelo de formação de professores para o uso pedagógico do computador no *lócus* escolar é uma “formação contextualizada que se origina na e da prática do professor. [...] A formação de professores caracteriza-se na imersão de formando e formadores na realidade da instituição” (ALMEIDA, 2000, p. 104).

Acreditamos também que o desenvolvimento de pesquisas dessa natureza pode proporcionar aos docentes em exercício a chance de refletir criticamente sobre sua própria prática e, possivelmente, superar algumas de suas limitações. Para as instituições formadoras, apresenta-se a chance de identificar, discutir e buscar alternativas para tais limitações.

No tópico a seguir apresentamos a abordagem teórica dos instrumentos tecnológicos, proposta pelo autor francês Pierre Rabardel em termos de “gênese instrumental”, que permite analisar as potencialidades e limitações da formação de professores para o uso de tecnologias no ensino da Matemática sob o ponto de vista antropotécnico¹³ da relação do homem com objetos, ou seja, compreendido na perspectiva da cognição humana da relação homem-computador às quais pertencem as atividades com instrumentos, isto é, o homem na posição central, ativo no processo de desenvolvimento e não meramente do ponto de vista técnico ou tecnocêntrico, do uso mecânico e residual (RABARDEL, 1995).

1.6 TEORIA DA INSTRUMENTAÇÃO

A teoria da instrumentação desenvolvida Rabardel (1995) permite investigar a ação com instrumentos no campo social, científico e também na Educação. Desse modo, a utilizamos na análise dos dados da pesquisa para responder “como” os professores utilizam os recursos tecnológicos na sua prática pedagógica e se esse uso possibilita a construção do conhecimento matemático.

A abordagem instrumental é um fundamento teórico apoiado no conceito de ergonomia cognitiva¹⁴, que permite analisar as ações dos professores em relação ao uso de recursos tecnológicos para ensinar Matemática.

Discutimos inicialmente os conceitos de artefato, instrumento e de gênese instrumental, bem como a instrumentalização e a instrumentação.

Rabardel (1995) diferencia artefato de instrumento do seguinte modo: um “artefato” pode ser um dispositivo material ou simbólico utilizado como meio de ação e o “instrumento” uma construção do sujeito ao longo de um processo no qual um artefato transforma-se progressivamente em instrumento. Dessa forma, um artefato só se transformará em um

¹³Rabardel (1995) faz uma distinção entre dois conceitos: antropocêntrico e tecnocêntrico. O autor explica que “Os objetos e os sistemas técnicos são impropriamente nomeados. Seria melhor falar de objetos ou de sistemas antropotécnicos apesar da falta de elegância do termo”. O autor justifica que: “[...] Esses objetos e sistemas são, desde a sua origem, antropotécnicos, quer dizer, pensados, concebidos em função de um meio ambiente humano”. É preciso, portanto, “[...] pensar, conceituar a associação dos homens e dos objetos, ao mesmo tempo para compreender as características e as propriedades deles e para organizá-los a serviço dos homens”. Rabardel enfatiza que o termo “[...] objeto técnico é portador de uma orientação tecnocêntrica que torna difícil outras abordagens, notadamente antropocêntricas” (RABARDEL, 1995, p. 2-3, tradução nossa do francês).

¹⁴De acordo com a Associação Brasileira de Ergonomia (ABERGO), a ergonomia cognitiva refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Exemplo: interação homem e computador (ABERGO, s.d.).

instrumento, quando o usuário se tornar capaz de se apropriar do artefato a ponto de integrá-lo em sua atividade.

Rabardel (1995; 1999) chama atenção para três aspectos importantes em relação à noção de artefato e instrumento:

- a) o termo artefato utilizado para indicar um dispositivo material, como: um lápis, uma calculadora, um computador, dentre outros objetos. O artefato pode ser material, como já citado, e simbólico, como um mapa, um desenho, uma tabela, um gráfico, entre outros, que são usados como meio de ação pelo sujeito;
- b) deve-se considerar que o instrumento e o artefato não se confundem, ou seja, “o instrumento real do sujeito resulta de uma elaboração progressiva”. (RABARDEL, 1999, p. 210, tradução nossa do francês);
- c) o instrumento é “[...] uma entidade mista que compreende por um lado, o artefato material ou simbólico e por outro lado, um ou mais esquemas de utilização” (RABARDEL, 1995, p. 74, tradução nossa do francês).

Rabardel (1995) destaca que o instrumento pode ser momentâneo e ou permanente, conforme excerto:

O instrumento constituído pode ser efêmero, ligado unicamente às circunstâncias singulares da situação e às condições às quais o sujeito é confrontado, porém, ele pode igualmente ter um caráter mais permanente e sofrer uma conservação como totalidade, enquanto meio disponível para ações futuras. Trata-se, bem entendido, de **uma totalidade dinâmica que vai evoluir**, sobretudo, relacionada às situações de ação nas quais o instrumento será engajado pelo sujeito. Assim, **o instrumento, enquanto totalidade, mas também em cada um dos seus componentes, constitui uma forma de capitalização da experiência: um conhecimento**. O que é uma de suas características principais definidas pela literatura. (RABARDEL, 1995, p. 95, grifo do autor, tradução nossa do francês).

Para o autor, o artefato permite pensar diferentes tipos de relações entre o sujeito com o objeto e, nesse sentido, Rabardel (1995, p. 52-53) propõe um modelo de Situações de Atividades Instrumentais que situa o instrumento como o terceiro polo entre o sujeito e o objeto. Vejamos na Figura 1, o referido modelo.

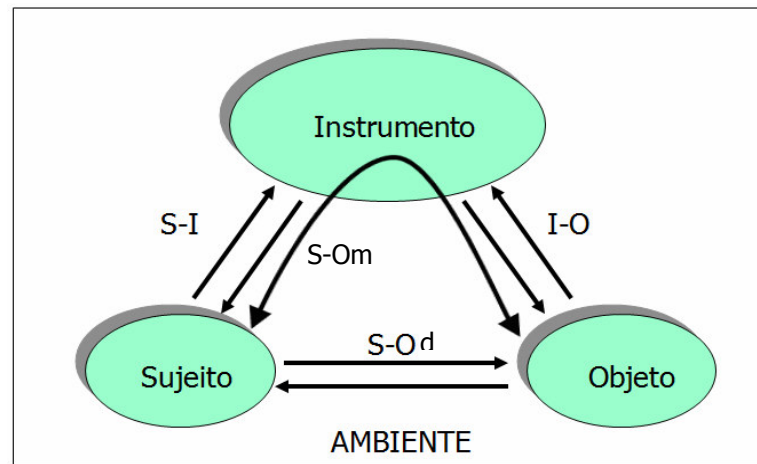


Figura 1 - Modelo das Situações de Atividades Instrumentais.

Fonte: RABARDEL, Pierre. *Les hommes et les technologies: approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin, 1995. p. 53.

Para Rabardel (1995), essa tríade representa três polos de um conjunto de interações que podem ocorrer entre sujeito, objeto e instrumento, da seguinte forma:

Com efeito, além das interações diretas sujeito-objeto (S-Od), outras múltiplas interações devem ser consideradas: as interações entre sujeito e o instrumento (S-I), as interações entre instrumento e o objeto sobre o qual ele permite agir (I-O), e enfim, as interações sujeito-objeto mediatizadas pelo instrumento (S-Om). Além disso, esse conjunto está mergulhado num ambiente constituído por todas essas condições que o sujeito deve levar em conta na sua atividade finalizada. (RABARDEL, 1995, p. 52, tradução nossa do francês).

Para que ocorra a transformação de artefato em instrumento é preciso que o sujeito desenvolva um ou vários esquemas de utilização desse artefato. Mas o que são “esquemas” de utilização e para que servem?

A teoria da instrumentação foca o interesse nos esquemas cognitivos, pois estes permitem compreender a sequência de ações que o sujeito mobiliza durante a realização de atividades familiares ou inéditas.

O conceito de “esquema” é oriundo da psicologia cognitiva defendido por diversos autores, dentre eles, Piaget e Gréco (1974) e Vergnaud (1990).

Piaget e Gréco (1974, p. 85) enfatizam que: “Um esquema novo é o produto de uma aprendizagem na medida em que resulta da diferenciação de um esquema anterior e que essa diferenciação comporta, pois uma acomodação que depende da experiência”. Todavia, os autores alertam “para que essa aprendizagem seja possível é necessário que existam esquemas anteriores, podendo ser diferenciados durante a assimilação dos objetos novos e também a estrutura desses esquemas, como assimilação”. (PIAGET; GRÉCO, 1974, p. 85).

Com base nesses pressupostos, Rabardel (1995) chama atenção para o fato de que

A descoberta progressiva das propriedades intrínsecas do artefato pelos sujeitos se acompanha da acomodação de seus esquemas, mas também de mudanças de significação do instrumento resultante da associação do artefato aos novos esquemas. (RABARDEL, 1995, p. 116, tradução nossa do original francês).

É importante salientar que esses esquemas são modificados pelo sujeito de acordo com suas necessidades e um mesmo artefato dá origem a diferentes instrumentos construídos por diferentes sujeitos. Na interpretação de Bittar (2010, p. 160-161) as ideias centrais da definição de instrumento de Rabardel (1995), consistem em:

Cada sujeito constrói seus próprios esquemas de utilização, portanto, seu próprio instrumento, que difere do instrumento do “outro”;
A medida que o sujeito continua a manipular o instrumento, vai construindo novos esquemas que são modificados pelo sujeito de acordo com suas necessidades;
Um mesmo artefato dá origem a diferentes instrumentos construídos por diferentes sujeitos.

A teoria da instrumentação distingue três tipos de esquemas: esquema de uso, esquema de ação instrumentada e esquema de atividade coletivamente instrumentada.

Esquemas de uso: relativos às tarefas ligadas diretamente ao artefato;
Esquema de ação instrumentada: relativos às tarefas diretamente ligadas ao objeto de ação. O que é esquema de ação instrumentada para um sujeito em um determinado momento pode se transformar em esquema de uso, por esse mesmo sujeito em um momento posterior. Para caracterizar um esquema é preciso analisar seu estatuto nas atividades do objeto;
Esquema de atividade coletiva instrumentada: relativos ao uso por diversos sujeitos de um mesmo instrumento para atingir um objetivo comum. (RABARDEL, 1995, p. 91 a 92, tradução nossa do original francês, grifo nosso).

Para o autor referenciado, a característica dinâmica de um esquema é fundamental no estudo e compreensão dos dois conceitos centrais da teoria da instrumentação: artefato e instrumento. A diferença que existe entre artefato e instrumento está no processo que envolve a transformação progressiva do artefato em instrumento. O instrumento é elaborado pelo sujeito por meio das atividades de gênese instrumental. Esse processo busca a integração entre as características dos artefatos (potencialidades e limitações) e as atividades do sujeito – seus conhecimentos e métodos de trabalho.

A gênese instrumental resulta de um duplo processo de instrumentalização e de instrumentação, sendo que as duas dependem da orientação que as diferenciam: a instrumentalização, quando é orientada para o artefato, e a de instrumentação, quando é voltada para a ação do sujeito. Assim, para o autor:

- . **Os processos de instrumentalização** referem-se ao surgimento e evolução da componente artefato do instrumento: selecionando, agrupando, produzindo e definindo funções, transformando o artefato (estrutura, funções etc.) enriquecendo as propriedades do artefato cujos limites são difíceis de determinar.
- . **Os processos de instrumentação** são relativos ao surgimento e evolução de esquemas de utilização e da ação instrumental: sua constituição, seu funcionamento, sua evolução por acomodação, coordenação e combinação, inclusão e assimilação recíproca, a assimilação de novos artefatos aos esquemas preexistentes. (RABARDEL, 1995, p. 111, tradução nossa do original francês, grifo nosso).

Do ponto de vista da função atribuída ao artefato, o autor supramencionado diferencia dois níveis de “instrumentalização”:

- . **Primeiro Nível:** a *instrumentalização* é local, ligada a uma ação singular e às circunstâncias de seu desenrolar. O artefato é momentaneamente instrumentalizado;
- . **Segundo Nível:** a função adquirida é conservada duravelmente como propriedade do artefato em relação a uma classe de ações, de objetos da atividade e de situações. A *instrumentalização* é durável, senão permanente. Não há transformação material do próprio artefato. Ele apenas se enriqueceu com novas propriedades extrínsecas, adquiridas momentaneamente ou duravelmente. (RABARDEL, 1995, p. 114, tradução nossa do original francês, grifo nosso).

Ainda de acordo com Rabardel (1995, p. 111), os processos de “instrumentalização” e “instrumentação” “contribuem solidariamente para a emergência e a evolução dos instrumentos, mesmo se, segundo as situações, um deles pode ser mais desenvolvido, dominante, até mesmo aplicado (acionado, executado) sozinho”.

Entretanto, a atividade instrumentada não constitui uma atividade simples e de fácil visualização, ao contrário, é um processo complexo que modifica as relações do sujeito com objeto e com o ambiente, considerando-se as funções psicológicas e cognitivas que alteram o desenvolvimento do sujeito.

Nesse contexto, a difusão da teoria da instrumentação, bem como a compreensão dos conceitos que envolvem a abordagem “Situações de Atividade Instrumentada”, ganhou o mundo a partir da proposição de Rabardel (1995) e das contribuições de Trouche (2004), Folcher e Rabardel (2004) e Vérillon (2000).

Além dos autores citados, pesquisadores brasileiros (FARIAS, 2010; HENRIQUES, 2004; ZUCHI, 2008) desenvolveram suas investigações na França com base nesse aporte teórico e nos ajudam a entender como se dá a aprendizagem do uso de recursos tecnológicos.

Ressalta-se que esse referencial teórico é utilizado também em investigações em outros campos de trabalho. Como exemplos, citamos algumas pesquisas desenvolvidas por pesquisadores brasileiros na França: a pesquisa de Ferreira (1997), uma investigação ergonômica que focou uma tarefa bancária informatizada em uma agência situada em Paris. A pesquisa avaliou a informatização do trabalho e mostrou como uma concepção tecnicista de

interface homem-computador produziu um conflito de interação instrumental e de comunicação entre os projetistas e usuários do *software* bancário utilizado para emissão de ordem de pagamento; a de Abranção (2000), que investigou a informatização dos postos de trabalho e o conceito de variabilidade, ou seja, as novas tecnologias e seus impactos no trabalho humano; e a de Chiarotti (2005), que teve por meta investigar o patrimônio histórico edificado como um artefato arqueológico, mostrando o potencial de trabalhar a materialidade como fonte de informação alternativa.

Retornando o foco para as pesquisas no campo da educação, ressaltam-se duas pesquisas (HILA, 2010; MACHADO; LOUSADA, 2010) que utilizaram os conceitos da teoria da instrumentação. Hila (2010) focou a formação inicial de professores de português. Suas reflexões direcionaram seu interesse tanto para o movimento de internalização do professor em formação sobre o papel do instrumento/ferramenta como para sua futura ação docente no campo da Linguística Aplicada; e Machado e Lousada (2010) pesquisaram a apropriação de gêneros textuais pelo professor de Língua Portuguesa em direção ao desenvolvimento pessoal.

Na área da educação Matemática, encontramos trabalhos sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e da Geometria, tais como a pesquisa de Gomes (2000), que analisou a aprendizagem consecutiva ao uso de novas tecnologias para o ensino a distância dentro do quadro do ensino da Matemática e o desenvolvimento de um modelo teórico para a análise das atividades com instrumentos, e Salazar (2009) teve por objetivo investigar como alunos do segundo ano do Ensino Médio apropriam-se das transformações geométricas no espaço, quando interagem com o ambiente de Geometria Dinâmica *Cabri 3D*, e qual raciocínio mobilizam quando desenvolvem atividades com esse conteúdo.

Estudos desenvolvidos sob a perspectiva da formação de professores de Matemática e que utilizaram a teoria da instrumentação chamam atenção e ampliam a discussão, como os de Borges (2004; 2008), Santos e Borges (2009), Silva (2009), Bittar (2010; 2011) e Vechier (2010), cujos objetos de pesquisa são descritos de forma sucinta.

Borges (2004) propôs investigar as novas atividades dos professores que trabalham em um dispositivo fortemente instrumentado como a modalidade a distância. O estudo de Santos e Borges (2009) investigou a introdução e o uso de *laptops* educacionais em uma escola de Ensino Fundamental e as possíveis mudanças curriculares que esse tipo de tecnologia digital pode trazer. Silva (2009) teve por desiderato inquirir as mudanças suscitadas na prática de três professores de Matemática que participavam do grupo de pesquisa (GETECMAT) pela inserção do computador em suas aulas. Bittar (2011) discute uma forma de investigação sobre

a apropriação da tecnologia pelo professor que ensina Matemática, bem como seu uso em sua prática pedagógica. Vechier (2010) investigou a integração de tecnologias na sala de aula de Matemática, e, mais especificamente, os recursos de Geometria Dinâmica para investigar o potencial e adequação desse uso por professores.

Diante do que foi apresentado neste tópico, salientamos que nosso interesse recai sobre o processo de gênese instrumental, que é o duplo processo de instrumentalização e instrumentação vivenciado por professores que ensinam a Matemática, para compreender “como” os professores utilizam as tecnologias na prática pedagógica e se esse uso possibilita a construção do conhecimento matemático no processo de ensino e aprendizagem, tendo em o que significa inserção e/ou integração de tecnologias na prática pedagógica, O dicionário Houaiss (2010, p. 443) apresenta significado diferenciado para estas palavras: inserção: “inclusão, introdução de uma coisa em outra” (p.440) e integração: “inclusão de um elemento num conjunto”.

Bittar (2010) faz uma distinção importante entre o que é integração e inserção da tecnologia na prática pedagógica, como demonstra o excerto a seguir:

Essa última significa o que tem sido feito na maioria das escolas: coloca-se o computador nas escolas, os professores usam, mas sem que isso provoque uma aprendizagem diferente do que se fazia antes e, mais do que isso, o computador fica sendo um instrumento estranho (alheio) à prática pedagógica, sendo usado em situações incomuns, extraclases, que não serão avaliadas. Defendemos que o computador deve ser usado e avaliado como um instrumento como qualquer outro, seja o giz, um material concreto ou outro. E esse uso deve fazer parte das atividades rotineiras de aula. Assim, integrar um software à prática pedagógica significa que o mesmo poderá ser usado em diversos momentos do processo de ensino, sempre que for necessário e de forma a contribuir com o processo de aprendizagem do aluno. (BITTAR, 2010, p. 220, grifo da autora).

Concordamos com as ideias da pesquisadora, porquanto em nossa concepção os professores inicialmente inserem tecnologias em sua prática pedagógica como um recurso disponível, um artefato, por vezes em cumprimento a uma determinação da instituição em que trabalham, gerando, assim, aulas descontextualizadas.

Sob essa perspectiva, podemos inferir que inserir tecnologias na escola pode ser compreendido apenas como um uso esporádico, descontextualizado ou obrigatório, sem que esteja a serviço do processo de ensinar e aprender. Por outro lado, quando o ato de integrar tecnologias está associado à prática do professor, no seu fazer pedagógico, por exemplo, planejar e ensinar, a tecnologia passa a ser utilizada pelo professor como instrumento provocador da aprendizagem.

A integração pode ser vista como a incorporação, ou seja, como algo de extrema importância. Além disso, a integração é efetivada pelo professor, quando este compreende a tecnologia como uma aliada na promoção e na construção do conhecimento.

Dentre tudo o que foi exposto neste capítulo, cremos que a revisão de literatura, os referenciais teóricos e as contribuições apontadas pelas pesquisas fundamentam esta pesquisa e nos ajudarão a responder a questão de pesquisa: Como uma formação continuada em serviço, a partir de um grupo de pesquisa-formação, pode contribuir para a integração de tecnologias no ensino da Matemática?

Por derradeiro, defendemos que a opção pela pesquisa-formação, método inspirado na pesquisa-ação, mostrou-se durante o processo de pesquisa como o caminho mais apropriado para o desenvolvimento da formação continuada de professores em serviço, ao ponderarmos que essa modalidade de pesquisa precisa considerar o coletivo e o espaço de trabalho do professor como elementos importantes para que a formação seja implementada com expectativas a produzir conhecimento e de colher bons resultados.

Ademais, nossa proposta visa formar professores mais críticos e reflexivos em relação ao uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Tal uso será analisado à luz da teoria da instrumentação que nos oferece as ferramentas teóricas necessárias para compreendermos a ação dos professores nesse processo e entender suas manifestações em formação. Além disso, permite verificar a ocorrência da integração de tecnologias na prática pedagógica dos docentes a partir da transformação do artefato em instrumento e no desenvolvimento de esquemas e, assim, avaliarmos se houve aprendizagem e a consequente mudança de atitude/ação/comportamento/posição diante do uso de tecnologias no ensino da Matemática.

No próximo capítulo serão delineados os objetivos que desejamos atingir com essa investigação, a metodologia e o método empregados, o processo de construção da pesquisa, bem como os sujeitos e a constituição do grupo de pesquisa, os instrumentos utilizados na coleta de dados e os procedimentos de análise.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

O método não precede a experiência, o método emerge durante a experiência e se apresenta ao final, talvez para uma nova viagem. (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 20).

Neste capítulo apresentamos a metodologia e o método empregados, o processo de construção, os primeiros passos, idas e vindas em busca da escola e dos participantes da pesquisa, os instrumentos selecionados para a coleta dos dados e os procedimentos de análise utilizados.

2.1 EPISTEMOLOGIA DA PESQUISA: METODOLOGIA E MÉTODO

Neste tópico apresentamos os princípios epistemológicos e metodológicos da pesquisa-formação inspirada na pesquisa-ação e empregados na formação continuada de professores em exercício para o uso de tecnologias no ensino da Matemática.

Considerando o nosso interesse em analisar o uso de tecnologias na prática pedagógica de professores que ensinam Matemática e como estes refletem esse uso, com foco de investigação no potencial da aplicação da pesquisa-formação para a formação continuada de professores em exercício, adotamos a abordagem qualitativa de natureza descritiva e explicativa de pesquisa, para investigar essas questões (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002) desde a constituição do grupo de professores participantes até a análise final.

Para Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2002, p. 163), as “[...] pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados a fim de alcançar seus objetivos”.

A metodologia qualitativa fundamenta-se em visões filosóficas de cunho humanista e busca a compreensão dos fenômenos sociais, segundo a perspectiva dos atores investigados, mediante a participação na vida deles.

Segundo D’Ambrósio (2006, p.10), essa abordagem “[...] também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”. Para o autor, a pesquisa qualitativa “[...] Lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estaria

silenciosas,” diferentemente da pesquisa quantitativa, que recorre a métodos estatísticos para analisar dados da investigação.

Triviños (1987, p. 110) considera que a maioria das pesquisas que são realizadas no campo da educação é de natureza descritiva.

O foco desses estudos reside no desejo de conhecer a comunidade, seus traços característicos, suas agentes, seus problemas, suas escolas, seus professores, sua educação, sua preparação para o trabalho, seus valores, os problemas do analfabetismo, a desnutrição, as reformas curriculares, os métodos de ensino, o mercado ocupacional, os problemas do adolescente etc. (TRIVIÑOS, 1987, p.110).

Bogdan e Biklen (1999) apresentam cinco características básicas que configuram a pesquisa qualitativa: a fonte de coleta de dados é o ambiente natural, sendo o pesquisador o elemento principal na coleta; os dados coletados são predominantemente de natureza descritiva; a preocupação do pesquisador está centrada preferencialmente no processo do que nos resultados ou produto; os dados são analisados indutivamente; são elementos centrais na investigação o “sentido” que as pessoas dão às coisas e à vida e a forma como interpretam os significados.

Nesse contexto, a nossa opção pela abordagem qualitativa revelou-se o caminho natural para o desenvolvimento da pesquisa. Desde o início da investigação tínhamos a compreensão de que o método da pesquisa-ação parecia ser a escolha que poderia nos fornecer elementos e o potencial de impacto na formação e atuação docente, com perspectivas de mudança da prática pedagógica e a melhoria do ensino. No entanto, no decorrer da pesquisa, houve a necessidade de um redirecionamento para outro método, por considerarmos que as características delineadas da pesquisa não eram exclusivamente de uma abordagem de pesquisa-ação e também não atendiam ao postulado de que a pesquisa-ação surge da necessidade do grupo e não do pesquisador.

Em nossa pesquisa levamos em consideração as necessidades mais urgentes do grupo, porém não fomos procurados e/ou convidados por esses professores a realizar a formação, pelo menos, não nesta escola. Houve o convite em outra escola, contudo não foi possível implementar o projeto, como será discutido no tópico que trata do percurso da construção da pesquisa.

Após identificar tal incompatibilidade com os preceitos originais da pesquisa-ação, foi necessário redescobrir qual o método que de fato melhor fundamentava nossa pesquisa.

Ghedin e Franco (2011, p. 26-27) elucidam bem a questão do método ao se referirem ao conceito e ao caminho para descrevê-lo em uma investigação:

[...] a palavra método é um conceito de origem grega cujo significado é ‘caminho que se faz caminhando enquanto caminha’. Portanto, o método, conforme seu significado original, é algo que só pode ser visto plenamente quando se chega ao fim do processo. Nesse sentido, quando alguém propõe um projeto de pesquisa, apenas antecipa a direção do caminho. O caminho percorrido só poderá ser descrito ao fim da trajetória. O método, embora seja uma exigência de antecipação, só pode ser descrito plenamente após a realização da trajetória investigativa. (GHEDIN; FRANCO, 2011, p.26-27).

O caminho trilhado no desenvolvimento desta investigação evidencia características que são próprias da pesquisa coletiva em que apresenta uma relação de cooperação entre a pesquisadora e as participantes da pesquisa, vivenciada nos encontros quinzenais, em uma dinâmica dialógica e de implicação da pesquisadora com o grupo, um processo que articulou pesquisa e formação. Tais características foram verificadas ao final do trajeto.

Por essa razão, concordamos com Ghedin e Franco (2011, p.27) quando afirmam que “O método de um projeto de pesquisa indica a direção por onde ela caminhará, mas é somente depois do trajeto que se pode ter uma descrição mais rica e detalhada do processo de investigação”. Portanto, conforme enfatizado por Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 20), “O método não precede a experiência, o método emerge durante a experiência e se apresenta ao final, talvez para uma nova viagem”.

Esse redirecionamento nos conduziu a optarmos pelo método da pesquisa-formação inspirado nas abordagens de pesquisa-ação em Barbier (2007), do conceito de professor reflexivo abordado por Zeichner (1993) e Alarcão (2001; 2005), de formação continuada em serviço em Canário (2007), Imbernón (2009) e Nóvoa (2009), de pesquisa-formação em Alvarado Prada (1997; 2007; 2008), Josso (2010) e Santos, (2005), e na Teoria da Instrumentação em Rabardel (1995).

Em nossas reflexões introdutórias, no início da pesquisa nos preocupamos em aprofundar o conhecimento sobre a abordagem da pesquisa-ação. Para Barbier (2007, p. 85), a pesquisa-ação “não é uma nova disciplina em Ciências Sociais, mas uma maneira filosófica de existir e de fazer pesquisa interdisciplinar para um pesquisador implicado”.

O conceito de “pesquisador implicado” de que trata Barbier vai ao encontro da forma como nos colocamos na pesquisa e desempenhamos o papel de pesquisadora envolvida, ativa e implicada no processo de formação de professores. Para Barbier (2007, p.101) “Implicar-se consiste sempre em reconhecer simultaneamente que eu implico o outro e sou implicado pelo outro na situação interativa”.

Nesse sentido, a nossa pesquisa, que assumimos como pesquisa-formação, considera o conceito de “pesquisador implicado”, envolvido. Santos, (2005, p. 145) corrobora esse posicionamento, pois “não é um espaço para ‘olhar o fenômeno do lado de fora’, ao contrário, é um espaço de formação e autoformação, um espaço implicado, onde o risco, a incerteza, a desordem serão contemplados sem prejuízo do rigor do fazer ciência”.

Barbier (2007, p. 69) justifica o rigor científico na pesquisa qualitativa por este ser baseado em noções qualitativas e não em medidas quantitativas, conforme exemplos:

Rigor do quadro simbólico no qual a expressão do imaginário e o desdobramento da implicação vão poder se produzir.
 Rigor da avaliação permanente da ação relativamente aos objetivos intermediários que se dá o grupo implicado para avançar em direção ao seu objetivo.
 Rigor dos campos conceituais e teóricos cujas fronteiras são articuladas, sem ignorar suas zonas esmaecidas, suas incertezas.
 Rigor da implicação dialética do pesquisador, desse laço entre a complexidade e a implicação [...].

Para esse autor, não há pesquisa-ação sem participação coletiva. É necessário o envolvimento pessoal em suas diversas dimensões: “emocional, sensorial, imaginativa, racional”. Ademais, o desenvolvimento coletivo supõe necessariamente que “[...] nada está previsto, assegurado, de antemão, exceto a aceitação rogeriana de uma crença (sempre submetida à dúvida metódica) em um crescimento do ser humano, tanto no plano individual como no grupal”. Além das dimensões de cunho pessoal, cada participante do grupo deve reconhecer o outro como coautor da pesquisa. Assim, pesquisa é sempre um processo inacabado, um produto de final aberto (BARBIER, 2007, p. 71)

Barbier (2007, p.71) enfatiza que “A dimensão coletiva remete à presença ativa de um grupo envolvido na pesquisa, considerando como “pesquisador coletivo” da mesma, mesmo se isso não ocorre sem embaraçosas questões metodológicas”.

Desse modo, a participação do pesquisador coletivo “é um engajamento pessoal aberto para a atividade humana, visando à autonomia, e extraída das relações de dependência em que prevalece o diálogo nas relações de cooperação e de colaboração”. Ou seja, visa à participação de todos os membros em todas as decisões tomadas do início ao fim da pesquisa. Portanto, essa modalidade de investigação “Não se trata tão-somente de uma pesquisa sobre a ação ou para a ação, mas de uma pesquisa em ação”. (BARBIER, 2007, p. 81).

Outra importante característica da pesquisa-ação, segundo Barbier (2007, p. 119), é que geralmente esse tipo de pesquisa “não é suscitado pelo pesquisador”. Ao contrário, a necessidade de ajuda externa de pesquisadores profissionais de pesquisa-ação surge no seio de

um grupo. Os membros do grupo identificam o problema e convidam pesquisadores para ajudar a solucioná-lo.

Esse postulado, no entanto, em nossa pesquisa não foi mantido. Em razão disso, direcionamos fundamentar nossa investigação no método da pesquisa-formação que foi inspirada em conceitos da pesquisa-ação, mas que também tem seus próprios postulados, como podemos constatar no tópico 1.3 do capítulo 2 ao apresentarmos o referencial da pesquisa-formação como opção metodológica para a formação continuada em serviço de professores com foco especial no uso de tecnologias para o ensino da Matemática nos anos iniciais.

Os instrumentos de registro, que utilizamos em nossa pesquisa e que consideramos importantes na coleta das narrativas, tanto oral quanto escrita, serão apresentados e descritos no tópico 2.5 deste capítulo.

2.2 CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

Com base nos pressupostos da pesquisa-formação, consideramos necessário sistematizar a coleta de dados obtida por diversos instrumentos, com vistas a aproximarmos da complexidade da formação e prática docente. Para tanto, organizamos os dados em dois conjuntos para melhor detalhá-los e analisá-los. A esses conjuntos denominamos de primeira fase e segunda fase. Assim, a pesquisa compreende duas fases de coleta de dados: a primeira fase a qual utilizamos a entrevista semiestruturada e a segunda, que compreende os encontros do grupo (discussão coletiva-observação-questionário de avaliação).

Pretendemos relacionar a análise dos dados da segunda fase da pesquisa aos resultados obtidos na primeira fase, por considerarmos ser necessária uma triangulação de dados constituída por diferentes instrumentos, que detalhamos a seguir.

- Primeira fase: entrevista

Esta fase da pesquisa contou com a participação das seis professoras que trabalham nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Elas serão descritas com mais detalhes no subtópico 2.4.3 deste capítulo, que trata da constituição do grupo, com as quais realizamos individualmente uma entrevista semiestruturada que deu início ao presente estudo, como um dos procedimentos que nos permite diagnosticar a formação das professoras tanto para o ensino da Matemática quanto para o uso de tecnologias para ensinar Matemática.

Esse contato inicial permite também conhecer a realidade da prática pedagógica dessas professoras sobre esses temas e assim detectar problemas existentes, compreender melhor os objetivos definidos, e, ao mesmo tempo, possibilitar o posicionamento das docentes envolvidas à reflexão de crenças, contextos e práticas, a de tomada de consciência em relação aos conhecimentos construídos durante o percurso de formação e, assim, perceber necessidades de formação continuada.

Como procedimento metodológico, a entrevista semiestruturada foi o marco inicial, também com o propósito de traçar um paralelo entre as informações coletadas no início da pesquisa (necessidade de formação continuada) e comparar, no final do processo da pesquisa-formação, com as informações coletadas, e posterior análise com fundamentação teórica.

Todo o processo de realização das entrevistas, como datas, participantes e roteiro, está descrito no tópico 2.5 deste capítulo que trata da coleta de dados.

- Segunda fase: processo formativo

A segunda fase da pesquisa privilegiou os encontros do grupo de professores participantes e os instrumentos foram as discussões coletivas. Utilizamos também para complementação, alguns relatos e informações coletados em observações, caderno de anotações das professoras e o caderno de campo da pesquisadora, descritos no tópico 2.5 deste capítulo, referentes aos procedimentos de coleta de dados.

Participaram dessa fase as mesmas professoras da primeira fase e constam no subtópico 2.4.3, que descreve a constituição do grupo. O delineamento da dinâmica dos encontros está descrito no subtópico 2.4.5 deste capítulo. Essa fase compreendeu os dois anos letivos em que se desenvolveu a pesquisa, ou seja, de março de 2009 a dezembro de 2010. Foram realizados 34 encontros com as professoras participantes da pesquisa, divididos em quatro etapas, que correspondem aos quatro semestres letivos.

Essa fase teve como proposta desenvolver processos formativos com o grupo de pesquisa-formação no lócus escolar, tendo por base as necessidades das professoras que emergiram da análise da entrevista realizada individualmente, na primeira fase e no decorrer do processo de formação.

Apoiados no referencial teórico já definido no capítulo 1, na questão de pesquisa e nos objetivos propostos, os dados coletados nesta fase serão discutidos e analisados, bem como seus resultados apresentados no último capítulo.

Na sequência, apresentamos o processo de construção da pesquisa em todos os seus detalhes, ou seja, item a item tudo o que foi feito ao longo da pesquisa, por exemplo, a busca do local da pesquisa, sua caracterização, a constituição do grupo e a dinâmica dos encontros descrita cronologicamente, os instrumentos utilizados e, por fim, a organização e análise dos dados coletados.

2.2.1 Busca do local da pesquisa

O primeiro movimento na busca de uma instituição de ensino com a finalidade de iniciar a investigação foi em uma unidade pública da rede municipal. Foram onze contatos telefônicos com a direção e coordenação da escola e três visitas iniciadas no primeiro semestre de 2008, com duração de dois meses. Após algumas recusas encontramos a Escola Estadual 26 de Agosto em que pudemos desenvolver a pesquisa.

Ao contrário do que ocorreu com a primeira escola, na segunda nos aproximamos por meio de um convite do próprio diretor, ao saber do nosso projeto de pesquisa. Essa escola, da rede pública estadual, nos recebeu de portas abertas. O diretor, extremamente entusiasmado, buscou ceder alguns horários de planejamento dos professores para que pudessem participar da pesquisa, pois acreditava que a participação colaborativa da escola e dos docentes resultaria em um ganho na formação de todos, que, em sua opinião, se mostrava insuficiente.

É política dessa segunda escola, abrir as portas para pesquisadores. Outra pesquisa de doutorado estava sendo desenvolvida naquela instituição com outros objetivos e abordagem. Todavia, tivemos cinco encontros que efetivamente aconteceram no período de 18 de agosto a 9 de setembro de 2008. Infelizmente não foi possível desenvolver a pesquisa nessa escola, pois, para dar continuidade à investigação com o grupo era preciso que tivéssemos a perspectiva de continuidade por um longo tempo, mesmo que indeterminado, o que se mostrou inviável naquela instituição.

Com efeito, das seis professoras titulares que poderiam participar, duas estavam em licença saúde, duas em processo de aposentadoria e uma havia realizado concurso e seria transferida para o NTE, sem data estabelecida. Do total de seis professoras, havia a perspectiva de que no semestre seguinte permanecesse apenas uma. Havia também outro problema que nos preocupava, a transferência das turmas dos anos iniciais desta escola estadual para outra escola municipal próxima, caso houvesse vagas.

Desse modo, lamentavelmente tivemos de abandonar o projeto nesta escola. O segundo semestre de 2008 já estava adiantado e não seria possível iniciarmos a pesquisa em outra escola, nesse semestre.

Decidimos então procurar uma nova escola para, enfim, iniciarmos a pesquisa de doutorado. Um colega professor soube das dificuldades que estávamos enfrentando e comentou que a pesquisa poderia ser viabilizada na escola pública em que trabalha. Como trabalha na instituição há muitos anos, este professor sabia que a escola era aberta para pesquisadores e se ofereceu para estabelecer o primeiro contato e agendar um encontro.

O primeiro contato com a direção e coordenação foi no dia 26 de fevereiro de 2009, momento em que nos apresentamos com o projeto de pesquisa (Anexo A). A diretora e a coordenadora demonstraram interesse pela parceria, pois reconheceram que o projeto poderia contribuir para a formação de seu corpo docente.

De acordo com a coordenadora pedagógica, a escola estava aberta para a realização da pesquisa. Afirmou, ainda, que as professoras eram envolvidas e motivadas, além de serem profissionais efetivas na instituição. Entretanto, os encontros só poderiam acontecer nos seus horários de planejamento (PL) na escola, uma vez que, fora do horário de aula, dificilmente as docentes participariam, pois elas trabalhavam em outras instituições de ensino. Assim, a escola poderia ceder duas aulas de PL por mês para esses encontros, preferencialmente das 7h50min às 8h40min da segunda-feira, ou seja, um tempo de 50 minutos a cada quinze dias.

Nesse dia e horário, a maior parte das professoras estava presente para fazer o PL: a do 3º ano, do 4º ano, do 5º ano, a da Sala de Tecnologias (ST)¹⁵ e a coordenadora do Ensino Fundamental 1, que também queria participar.

A direção e a coordenação da escola aprovaram a ideia da pesquisa, mas disseram que fariam com as professoras para saber se realmente desejariam participar. Aproveitamos o momento para marcar o primeiro encontro para o dia 9 de março de 2009, no mesmo horário. Agradecemos a oportunidade e nos despedimos (Anexo B).

Saímos desse encontro com a sensação de que finalmente havíamos encontrado a escola na qual a pesquisa seria desenvolvida e em um clima de parceria e colaboração. Parecia inacreditável. Esta era uma escola diferente. Na conversa com a diretora ficou clara a sua posição perante a entrada de pesquisadores em sua escola. Adiantou que muitos outros

¹⁵A Sala de Tecnologias (ST) recebe esse nome não só pela possibilidade do desenvolvimento de atividades pedagógicas mediatizadas pelo computador, mas também para que o professor possa utilizar as diversas tecnologias disponíveis na escola para estudar e planejar suas aulas e enriquecer o processo educativo.

pesquisadores já haviam estado na escola para desenvolver suas pesquisas e disse que isso é muito importante porque saem ganhando e contribuem para a melhoria da Educação.

No dia e horário marcados, nos encontramos na ST. Estavam presentes as professoras dos 3º, 4º e 5º anos, da ST e a coordenadora pedagógica dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Faltou apenas a professora do 2º ano que estava viajando, mas deixou avisado que estaria presente no próximo encontro.

Inicialmente nos apresentamos e em seguida falamos do projeto de pesquisa e de seus respectivos objetivos, bem como das justificativas em trabalhar com um grupo de professoras. Por esse motivo precisávamos saber do interesse de cada professora em participar da investigação e constituir um grupo de professoras participantes da referida pesquisa.

Cada professora se apresentou confirmando a sua decisão, por vontade própria, em participar da pesquisa, além de aproveitar a oportunidade para socializar suas angústias, dificuldades e aproximações com as tecnologias.

Nesse breve encontro, ficou claro que, além da grande quantidade de alunos por sala (35 a 40), muitas máquinas da ST estavam estragadas. Falaram brevemente que suas experiências no uso do computador, em geral, restringiam-se apenas ao uso do Word, PowerPoint, internet e “jogos” no ensino da Matemática.

As professoras disseram, ainda, que, no ano anterior (2008), a ST ficou fechada praticamente todo o período letivo, e que somente no final de novembro daquele ano a escola conseguiu uma professora para a ST. Relataram também a falta de capacitação para ensinar por meio de tecnologias, destacando, por outro lado, a importância de saber usar tais recursos.

Além disso, as professoras demonstraram motivação em participar do projeto de investigação. O tempo do encontro passou bem rápido, afinal, foram 50 minutos apenas, mas o suficiente para nos conhecermos e definirmos um grupo de pesquisa-formação.

Com o aval do grupo, agendamos o encontro seguinte, marcado para o dia trinta de março de 2009 para que a professora do 2º ano também pudesse conhecer o projeto de pesquisa e nos conhecer. Nesse encontro, recebemos a nova integrante do grupo, fizemos novamente a apresentação do projeto e nos apresentamos. A professora do 2º ano também se apresentou, falou de suas dificuldades e expectativas no ensino da Matemática e também de suas expectativas, confirmando também sua participação no grupo.

Retomamos a conversa do encontro anterior e organizamos um cronograma de encontros para o primeiro semestre de 2009, além de endossar a importância dos registros escritos ao falar do caderno de memórias que cada integrante do grupo recebeu.

A seguir caracterizamos a escola em que foi desenvolvida a pesquisa-formação.

2.2.2 Caracterização da escola

A presente pesquisa desenvolveu-se em uma escola da rede pública estadual de orientação religiosa, localizada em um bairro central da cidade de Campo Grande, MS.

A Escola está instalada em um prédio antigo, fundado em 1947, porém apresenta uma boa estrutura física e funcional, com boas condições de limpeza, conservação e higiene, com iluminação apropriada e bem localizada. Ela possui cozinha, cantina, secretaria informatizada, banheiros, quadra esportiva, sala de coordenação, sala de direção, sala de tecnologias, sala de professores, sala de vídeo e biblioteca.

Os alunos também têm acesso à Capela para eventos religiosos. A instituição conta com muitos materiais didáticos e pedagógicos, com destaque para o acervo de livros didáticos da biblioteca, máquina de xérox, vídeo, projetor, jogos didáticos, computadores com acesso à internet, impressora e escâner.

O nível socioeconômico da clientela atendida é classe média baixa. O meio de transporte utilizado para a locomoção dos estudantes é realizado pelo transporte coletivo, com linhas de ônibus regulares, próximo da escola.

Os professores são concursados pela rede Estadual de Educação, com formação superior e alguns com pós-graduação. Há professores que cumprem carga horária parcial e outros, integral.

A quantidade de alunos por turma varia entre 22 e 40 alunos (em 2009), o que é considerado razoável pelo corpo docente da escola.

- A Sala de Tecnologias

De acordo com alguns documentos da Escola, desde 1998 a instituição se preocupa em acompanhar as exigências da atual sociedade, por isso implantou um sistema de informática na escola voltada para o setor pedagógico, mantido pela Associação de Pais e Mestres até o ano de 2003. Em 2004, o Laboratório de Informática passou a ser mantido pelo Estado com a ampliação do número de computadores e um instrutor responsável pela ST.

A ST conta com 22 computadores com acesso à internet banda larga, e um deles é usado como provedor da rede, não sendo de uso dos alunos, mas da professora responsável pela sala, que gerencia os arquivos dos alunos. A sala possui, ainda, uma impressora de uso controlado (número de cópias/mês limitado). Os problemas com os computadores são solucionados mediante solicitação ao pessoal técnico do NTE local.

A professora responsável pela sala é também responsável por auxiliar no planejamento das aulas das professoras, ou seja, exerce o papel de multiplicadora das experiências realizadas, além de produzir relatórios para o NTE, como prestação de contas do uso da ST pela escola.

Uma característica importante da ST é que seu funcionamento ocorre apenas na presença da professora responsável. Caso a profissional designada se encontre afastada por motivos de saúde ou por qualquer falta não justificada, a sala permanece fechada sem acesso a alunos e docentes. Esse foi um grande problema enfrentado pelo grupo de professoras participantes da pesquisa no segundo semestre de 2009, primeiro ano da pesquisa. A professora afastou-se por motivos de saúde e a cada trinta dias o atestado médico era renovado, impossibilitando, assim, o acesso da comunidade escolar à ST.

Para entender essas interrupções é necessário compreender como se organiza o funcionamento da ST nessa escola. Para que um professor atue como responsável por uma ST, precisa, em primeiro lugar, ser aprovado em concurso público específico de conhecimentos técnicos e pedagógicos e comprovar regência em sala de aula, independentemente do nível de ensino ou especialidade, ou seja, precisa atuar também como professor de sala em um turno para poder atuar em outro turno na ST. Portanto, quando a professora se afasta, não há na escola um professor substituto habilitado para a função, assim a sala permanece fechada durante seu afastamento. Tal situação pode durar semanas, ou semestre, e até mesmo um ano letivo. Esses exemplos já aconteceram na escola e foram relatados pelos professores. Uma situação considerada grave, pois compromete o desenvolvimento e continuidade das atividades pedagógicas na ST.

Segundo relatos das professoras do grupo, em 2008, um ano antes do início desta pesquisa, a ST da escola permaneceu fechada ao longo do ano letivo. Na avaliação das docentes naquele período, ninguém teve acesso à sala, nem alunos, tampouco professores por falta de disponibilidade de profissional habilitado e/ou concursado para assumir uma ST. A escola fez a solicitação à Secretaria de Estado de Educação, mas não foi atendida, por problema das políticas públicas que não estava ao alcance da escola resolver.

Quanto ao problema enfrentado em 2009, este aconteceu pelo afastamento da professora responsável da ST durante o segundo semestre por motivos de saúde. A citada professora também faltou esporadicamente no primeiro semestre por motivos de saúde. A solução para o problema só veio no início de 2010, com a transferência da docente para outra escola e com a lotação de outra professora para a função de responsável pela ST.

Por todo o exposto, verificamos que a ST permaneceu fechada durante todo o ano de 2008, tendo seu acesso restabelecido com algumas interrupções no primeiro semestre de 2009, para, no semestre seguinte, ter sido novamente fechada até meados de novembro, quando foi reaberta para o uso.

2.2.3 Constituição do grupo

A constituição do grupo de professores interessados em participar da pesquisa teve início em março de 2009 com a participação de seis professoras da escola e da pesquisadora e teve duração de dois anos letivos (de março de 2009 a dezembro de 2010).

Para preservar a identidade das participantes da pesquisa utilizamos códigos para nomeá-las: P que corresponde à “professora” seguida do respectivo número – 1 refere-se a 2º ano; 2 a 3º ano; 3 a 4º ano; 4 a 5º ano; 5 à ST; e 6, à coordenadora dos anos iniciais do Ensino Fundamental 1.

A P5, responsável pela ST, participou do grupo apenas no primeiro ano da pesquisa, ou seja, em 2009. Essa professora foi transferida no ano seguinte, em 2010 para outra escola da rede estadual e em seu lugar assumiu a ST, a professora que designamos de P7, no início do primeiro semestre de 2010, e passou a acompanhar as atividades do grupo de pesquisa. Essa professora não fará parte de nossas análises, pois não participou desde o início da pesquisa.

A P3 participou ativamente no primeiro ano da pesquisa e raramente no segundo ano. Seu afastamento foi justificado por motivo de saúde.

Para a análise dos dados da primeira fase serão utilizadas as informações relativas as seis professoras e na segunda fase, serão utilizadas as informações relativas às quatro etapas da pesquisa com quatro professoras que participaram ao longo dos dois anos, ou seja, do início ao final da pesquisa, que são: P1; P2; P4 e P6.

Os dados relativos à P5 serão analisados apenas na primeira fase (entrevista) e também na primeira etapa da segunda fase da pesquisa, ou seja, no primeiro semestre de 2009 pela importante contribuição, no desvelar da realidade e no diagnóstico dos problemas enfrentados pelas participantes do grupo de pesquisa-formação. Com relação à P3, serão analisados os dados relativos à primeira fase (entrevista) e às duas primeiras etapas da segunda fase da pesquisa, isto é, primeiro ano da pesquisa em 2009, em que sua participação foi mais efetiva.

Consideramos importante destacar que a participação das professoras no grupo foi voluntária, com poder de voz respeitado e valorizado, mediante uma relação mútua de

confiança construída ao longo da investigação. Cada integrante do grupo fazia suas colocações, reflexões e intervenções naturalmente e de acordo com a sua vontade ou necessidade, sem obedecer a uma ordem, critérios ou hierarquia pré-estabelecidos.

A caracterização das participantes da pesquisa será apresentada, detalhada e devidamente analisada no tópico 3.1 do capítulo 3.

Durante os dois anos em que a pesquisa foi desenvolvida, o grupo de pesquisa-formação reuniu-se na maior parte das vezes na ST sempre que a professora responsável dessa sala estava presente. Quando essa profissional estava ausente, o grupo reunia-se na sala da coordenação ou na sala dos professores e, nessas ocasiões, usávamos apenas um computador (o *notebook* da pesquisadora), por ser o único disponível. Os encontros realizados pelo grupo serão discutidos e analisados no capítulo 4.

2.2.4 Dinâmica dos encontros

A pesquisa de campo foi desenvolvida em dois anos letivos, de março de 2009 a dezembro de 2010, e realizados 34 encontros com o grupo de professoras participantes da pesquisa. Esses encontros foram divididos em quatro etapas que correspondem aos quatro semestres letivos. A primeira etapa refere-se ao período letivo do 1º semestre de 2009. Nessa etapa houve nove encontros com o grupo. Além destes, tivemos também um encontro para observação de uma aula com a turma do 4º ano da P3 no dia 1º de abril de 2009.

Nesse período realizamos também uma entrevista semiestruturada¹⁶, individualmente, com as professoras, de acordo com a disponibilidade delas: a entrevista com a P5 aconteceu no dia 14 de abril de 2009; as entrevistas com as P2, P3 e P4 ocorreram no dia 17 de abril de 2009 e as da P1 e P6, no dia 24 de abril de 2009.

Na segunda etapa, promovemos nove encontros com o grupo, e, em dois encontros, o grupo contou com a participação da professora convidada, identificada com a sigla (PC), para o estudo do conceito de ângulos. O último encontro dessa etapa foi para a confraternização a pedido do grupo com a participação da PC. Nesse período, o grupo já estabelecera uma relação de confiança.

Na terceira etapa, o grupo reuniu-se em oito oportunidades. Além desses encontros, observamos, a pedido da P4, sua aula no dia 12 de abril de 2010 na sala de vídeo, quando ela

¹⁶No tópico referente à coleta de dados, em que apresentamos os instrumentos utilizados, será discutido detalhadamente como foram realizadas as entrevistas semiestruturadas.

apresentou aos alunos do 5º ano um livro eletrônico que contava a história de uma tartaruga intitulada “Meu nome é tartaruga” como disparador para introduzir o *software* SuperLogo 3.0.

A professora aproveitou a história para levantar conhecimentos prévios dos alunos em relação à tartaruga e os instigou para que observassem o casco e relacionassem a outras formas existentes no espaço da sala de aula e em outros ambientes da escola e remeter a ideia das formas geométricas. Em 26 de abril de 2010, essa mesma professora nos convidou para ver a aula em que os seus alunos confeccionaram cartazes de pesquisas realizadas sobre as tartarugas. Outro encontro aconteceu a convite da professora para assistirmos ao teatro sobre a tartaruga, organizado pela turma do 5º ano e apresentado aos alunos do Ensino Fundamental no saguão da escola.

Em outros três encontros, acompanhamos as aulas da P1, P2 e P4 na ST para a observação do uso do *software* SuperLogo 3.0 para o ensino de Geometria, em 15 de junho de 2010.

Na quarta etapa da pesquisa, realizamos oito encontros. Houve a participação do grupo no 2º Seminário promovido pelo GETECMAT realizado na UFMS no dia 11 de agosto de 2010 com duração de duas horas. Nesse Seminário apresentamos a pesquisa que estava em desenvolvimento. Houve a participação da P1, P2, P4 e P6.

No segundo encontro dessa etapa, contamos, mais uma vez, com a presença da professora especialista em Matemática, convidada (PC) pelo grupo para discutir a Geometria presente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse encontro teve a duração de quatro horas e meia. As aulas dessas professoras foram suspensas nesse dia (16 de agosto de 2010). No dia 17 de setembro de 2010, a P2 nos convidou para ver a exposição organizada pelos alunos do 3º ano sobre Figuras Geométricas do projeto SuperLogo no saguão da escola. Os objetos dessa exposição foram confeccionados com materiais de sucata.

No último encontro da quarta etapa, realizamos uma confraternização com o grupo na casa da pesquisadora com a participação da P1, P2, P4, P6, a diretora da escola e da PC, no dia 7 de dezembro de 2010.

A seguir apresentamos os procedimentos adotados para a coleta de dados da pesquisa.

2.3 COLETA DE DADOS

Considerando os objetivos propostos para a implementação da pesquisa qualitativa que detalhamos neste capítulo, julgamos adequado utilizar diferentes procedimentos para a coleta de dados, sendo eles: 1) entrevista semiestruturada, 2) observações, 3) questionários de

avaliação, 4) diários pessoais das docentes, 5) discussões e reflexões coletivas e 6) diário de campo da pesquisadora. Cada um dos procedimentos citados foi composto de especificidades que são descritas nos próximos itens desta seção.

A variedade de procedimentos adotados para coleta de dados nessa investigação teve por objetivo ajudar a desvelar a realidade investigada e captar diferentes nuances, ou seja, usamos diferentes maneiras de obter dados para identificar necessidades, práticas, compreensões e/ou contradições dos envolvidos nesta pesquisa (grupo de professoras) em formação, durante um período considerado longo (dois anos letivos) de permanência em campo, além de favorecer aos participantes exercer “[...] a crítica sobre o ensino e a encontrar em sua própria história possíveis nexos entre suas formas de conceber, de atuar e de se ver em relação ao trabalho docente” (CATANI; BUENO; SOUSA, 2000, p. 165).

A utilização de uma variedade de procedimentos está fundamentada em Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p.163) ao enfatizar que “As pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, isto é, usam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados”, com o desiderato de atingir os objetivos propostos.

Alguns autores (TRIVIÑOS, 1987; ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSNAJDER, 2002; ARAÚJO; BORBA, 2006) consideram importante a utilização de procedimentos para coletar dados, e estes denominam de “triangulação”, como uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa que adota a abordagem qualitativa. Sob o aspecto da triangulação, Triviños (1987, p. 138) destaca que “A técnica de triangulação tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco de estudo”. Araújo e Borba (2006, p. 37) chamam atenção para os principais tipos de triangulação usados em pesquisas qualitativas: “a de fontes e a de métodos”. Esses autores explicam que,

[...] Quando checamos, por exemplo, as informações obtidas em uma entrevista com as atas de uma reunião sobre o mesmo assunto, estamos fazendo uma triangulação de fontes. Por outro lado, se observarmos o trabalho de um grupo de alunos e depois entrevistamos seus componentes sobre o trabalho desenvolvido, realizaremos uma triangulação de métodos. Fazendo assim, o pesquisador, ao invés de construir suas conclusões apenas a partir de observações, pode utilizar as entrevistas para checar algum detalhe ou para compreender melhor algum fato ocorrido durante as observações, promovendo uma maior credibilidade de sua pesquisa. (ARAÚJO; BORBA, 2006, p. 37).

É mister salientar que ao adotarmos uma variedade de procedimentos, para possibilitar às participantes a oportunidade de refletir criticamente sobre o uso de tecnologias no ensino

de Matemática e também pela possibilidade de podermos confrontar as informações obtidas por técnicas e procedimentos diversificados no processo formativo.

Passaremos a expor com detalhes os diferentes procedimentos utilizados nesta pesquisa como fonte de dados e a forma como foram obtidos.

- Entrevista

De acordo com Lüdke e André (1986, p. 33), a entrevista é “uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas ciências sociais”. Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2002, p. 168) defendem a entrevista como instrumento de coleta de dados: “Por sua natureza interativa, a entrevista permite tratar de temas complexos que dificilmente poderiam ser investigados adequadamente por meio de questionários, explorando-os em profundidade”. A grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela possibilita a captação imediata da informação desejada.

Com essa perspectiva, utilizamos em nossa pesquisa a entrevista semiestruturada, uma técnica de coleta de dados “que se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34). Isso facilita uma maior espontaneidade entre pesquisador e entrevistado, servindo, na verdade, de ponto de partida para iniciar o diálogo entre eles.

- Entrevista semiestruturada

Como procedimento metodológico, buscamos utilizar em um primeiro momento a entrevista semiestruturada, servindo como base para discussões e debate. Esse foi um marco inicial, também com o propósito de traçar um paralelo entre as informações coletadas no início da pesquisa (necessidade de formação continuada) e comparar no final do processo da pesquisa-formação com as informações coletadas, e posterior análise com fundamentação teórica.

A elaboração do roteiro de perguntas (Apêndice A) foi importante para nortear a entrevista semiestruturada com todas as professoras participantes da pesquisa, possibilitando a introdução de outros temas e mesmo inversão da ordem das questões na medida em que a própria entrevista ia desenvolvendo-se. As perguntas foram elaboradas a partir dos objetivos que originaram nossos questionamentos.

O roteiro de perguntas (Apêndices A e B) para a entrevista foi composto de 35 questões, elaboradas de acordo com os objetivos mencionados anteriormente: levantamento dos dados de caracterização das integrantes do grupo de pesquisa (bloco 1) e a formação para o ensino da Matemática (bloco 2); levantamento de dados sobre a formação dos professores para o uso de tecnologias (bloco 3); levantamento de dados sobre o uso de tecnologias na prática pedagógica das professoras da pesquisa no ensino da Matemática (bloco 4), e, por fim, expectativas das professoras em participar do grupo de pesquisa-formação (bloco 5).

A primeira parte das questões da entrevista (bloco 1) foi elaborada tendo como objetivo a caracterização das professoras participantes do grupo. Esse bloco foi constituído por nove questões iniciais do roteiro da entrevista, oferecendo subsídios necessários à elaboração de parâmetros de avaliação, ligados à idade, ao nível de instrução, a séries de atuação e outros. Como a pesquisadora se propôs a manter sigilo completo, as participantes foram identificadas por código já descrito no subtópico 2.4.3 que trata da constituição do grupo.

Na segunda parte de perguntas (bloco 2) estão descritas as questões, de dez a dezesseis, com o objetivo de compreender as motivações da escolha do curso de graduação, formação para o ensino da Matemática, dificuldades no ensino desta, entre outras.

O terceiro bloco de questões (bloco 3) foi elaborado um conjunto de cinco questões (17 a 21) com o intuito de investigar o tipo de formação que as docentes obtiveram na graduação em relação ao uso de tecnologias na educação. Para a caracterização do uso de tecnologias no ensino da Matemática na prática pedagógica das professoras da pesquisa (bloco 4), foram elaboradas as questões de vinte e dois a trinta e quatro. Por fim, uma última questão (35) (bloco 5) foi realizada para avaliar as expectativas do professor ao participar de uma pesquisa que busca investigar o uso de tecnologias no ensino da Matemática.

Em todas as etapas da entrevista, respeitamos o direito do sigilo pelas informações fornecidas (Apêndices C e D).

Durante as entrevistas procuramos deixar nossas entrevistadas à vontade, propiciando um clima de respeito e confiança, além de demonstrarmos grande interesse em ouvir com atenção seus relatos, estimulando o fluxo natural de informações.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio com a permissão das entrevistadas, transcritas em seguida e encaminhadas às entrevistadas para correções e o seu aceite. Esse tipo de registro é recomendado por Triviños (1987, p. 148) ao enfatizar que

[...] A gravação permite contar com todo o material fornecido pelo informante, o que não ocorre seguindo outro meio. Por outro lado, [...] o mesmo informante pode ajudar a completar, aperfeiçoar e destacar, etc. As ideias por ele expostas, caso o fizermos escutar suas próprias palavras gravadas. Suas observações ao conteúdo de

sua entrevista e as já feitas pelo pesquisador podem constituir o material inicial para a segunda entrevista e assim sucessivamente.

As entrevistas seguiram um cronograma respeitando a disponibilidade das participantes com data e horário agendados para a realização. As entrevistas com as professoras do grupo foram realizadas em diversos espaços, por exemplo, na sala dos professores, na ST e também no saguão da escola e teve, em média, duração de 30 minutos.

Após a realização das entrevistas, procedemos à transcrição das gravações. Nesse processo, procuramos preservar a forma com que as entrevistadas se expressaram, mantendo expressões e mesmos vícios de linguagem. Após as transcrições, conforme combinado com as entrevistadas, uma cópia de cada entrevista foi entregue às professoras que concederam as entrevistas em 6 de julho de 2009, último encontro da primeira etapa da pesquisa a fim de que checassem as informações, o que é também uma forma de validação, já que às participantes foi oferecida a oportunidade de checar e identificar os potenciais erros nos dados coletados e para o correto entendimento do seu pensamento.

No primeiro encontro da segunda etapa, as professoras devolveram os textos, conforme combinado, com algumas correções e comentários de perplexidade perante o estilo do texto que foi transcrito com fidelidade às falas de cada uma delas. A P6 disse que ficou horrorizada ao ler o texto e ver também expressões transcritas como “né” repetidamente. Na verdade, para a professora, as pessoas falam de um jeito diferente do que escrevem, por isso, o sentimento de perplexidade. Ela acreditava que a pesquisadora transcreveria a ideia ou o seu pensamento em relação às questões e aos temas, apenas. De acordo com a professora, sua postura sempre foi de crítica em relação às pessoas que usam um microfone e falam errado, como pessoas que ministram cursos, por isso quando se deparou com a quantidade de “né” sentiu-se desconfortável e exposta.

Para a P2, a postura da P6 justifica-se pelo fato de ser a coordenadora da escola e também por ser perfeccionista e criticar quem fala errado. Para a P4, que se formou em Letras, é natural que se fale de um jeito e se escreva de outro, já que são habilidades distintas. Todavia, compreendeu o desespero da P6, por esta não admitir erros.

Após ouvir as colocações das professoras, explicamos que os procedimentos utilizados nas entrevistas, como o uso do gravador, foram autorizados pelas entrevistadas e que o procedimento correto da pesquisadora não é o de escrever o que entende das falas e atribuir significados, o que pode não ter o mesmo sentido, mas, sim, transcrever exatamente o que a entrevistada disser, respeitando assim o rigor científico necessário e evitando-se que pesquisadores inventem ou atribuam significados ao que foi dito.

Minayo (2007, p. 69) elucida bem essa questão do registro e do rigor nas transcrições ao afirmar que

O registro fidedigno, e se possível “ao pé da letra”, de entrevistas e outras modalidades de coleta de dados cuja matéria-prima é a fala, torna-se crucial para uma boa compreensão da *lógica interna* do grupo ou da coletividade estudada. Dentre os instrumentos de garantia da fidedignidade o mais usual é a gravação da conversa. Quando existe a possibilidade técnica e se observa abertura do grupo pesquisado, podem ser usados outros recursos como filmagens. (MINAYO, 2007, p. 148, grifo da autora).

Apesar das advertências feitas por Minayo (2007), há autores, como Lüdke e André (1986, p. 34), que admitem procedimentos de revisões e correções ao esclarecerem que “Como a entrevista se realiza cada vez de maneira exclusiva, seja com indivíduos ou com grupos, a entrevista permite correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas”.

Por essa razão é que nós devolvemos os textos das entrevistas às docentes na íntegra para que estas pudessem conferir o que disseram e fazer as devidas correções sem alterar o sentido das suas falas. Explicamos, ainda, que todo e qualquer registro utilizado em sua integridade na pesquisa precisa do consentimento dos interlocutores, neste caso, a autorização das professoras do grupo.

Diante do exposto, as professoras autorizaram a publicação das entrevistas após as correções das narrativas, mantendo-se a garantia e o respeito do anonimato das informantes (Apêndices C e D).

- Observação

A observação tem seu papel reconhecido na literatura especializada como importante fonte de coleta de dados. Nesse sentido, Lüdke e André (1986, p.26, grifo das autoras) afirmam que

Tanto quanto a entrevista, a observação ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional. Usada como principal método de investigação ou associada a outras técnicas de coleta, a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens. Em primeiro lugar, a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado fenômeno. “Ver para crer”, diz o ditado popular.

Essas autoras chamam a atenção para a importância da observação direta ao afirmar que

A observação direta permite que o observador chegue mais perto da “perspectiva dos sujeitos”, um importante alvo nas abordagens qualitativas. Na medida em que o observador acompanha *in loco* as experiências diárias dos sujeitos, pode tentar apreender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26, grifo das autoras).

Para Triviños (1987, p. 153), a observação livre é uma das técnicas que privilegia a pesquisa qualitativa. Observar, segundo o autor, não significa simplesmente olhar, mas “[...] é destacar de um conjunto [...] algo especificamente, prestando, por exemplo, atenção em suas características [...]”.

Assim, as observações realizadas em nossa pesquisa, na aula da 4º ano no início de 2009, foram concretizadas a pedido do próprio grupo para que pudéssemos acompanhar o uso que estava fazendo do *software* de Matemática, pois era a primeira experiência que essa professora estava realizando em relação ao ensino da Matemática.

Essa iniciativa foi empreendida pela professora responsável da ST, que havia instalado nas máquinas dessa sala, alguns *softwares* trazidos por ela, de outra escola da rede municipal. Desse modo, o grupo considerou importante esse contato para dar início ao debate sobre o uso de tecnologias na educação e especificamente no ensino da Matemática.

Na ocasião manifestaram seus receios, angústias e medos em relação à falta de experiência e de conhecimento. Por isso, as docentes queriam aprofundar a discussão quanto ao uso de tais recursos, bem como a escolha, quando e como usá-los, e por quê. Imediatamente aceitamos o desafio, com o combinado de que após acompanhar essas aulas poderíamos iniciar tais discussões.

Na primeira etapa da pesquisa realizamos uma observação na ST: na aula da P3 do 4º ano, no dia 1º de abril de 2009, com o uso do *software* “Magia dos Números”; O *software* usado pela professora é da coleção “Estação Saber” da Prefeitura Municipal de Campo Grande, MS.

Na observação dessa aula realizada na primeira etapa, utilizamos o recurso do gravador com o consentimento da professora para registrar as informações, além de anotações e fotografias. Entretanto, a nossa opção por utilizar o gravador em um ambiente como a sala de aula com muito barulho e muitas pessoas falando ao mesmo tempo foi inútil, pois dificultou a transcrição dos diálogos e muitos dados foram perdidos por falta de clareza necessária para ouvirmos o que estava sendo dito. Acabamos aproveitando muito mais as anotações e as fotografias que revelam detalhes do contexto da sala, organização dos alunos, professoras e também fragmentos da atividade realizada na tela do monitor.

Muitos alunos fizeram perguntas, pediram ajuda e queriam saber sobre a nossa presença. Ao final da aula, procedíamos ao registro das observações.

As observações realizadas em 2010, também, aconteceram atendendo ao convite das professoras, porquanto queriam nos mostrar o quanto elas tinham avançado no processo. Nesse sentido, tais observações foram muito importantes para identificar a prática manifestada pelas docentes quanto ao uso das tecnologias que estavam fazendo para o ensino da Geometria.

Portanto, as observações realizadas também nos ajudam a responder aos objetivos específicos que buscam identificar e analisar a formação dos professores para o uso das tecnologias e o uso que fazem das tecnologias no ensino da Matemática. Os dados mais relevantes dessas observações serão apresentados e analisados no próximo capítulo.

- Questionário

Utilizar o questionário como instrumento de coleta de dados proporciona inúmeras vantagens. O questionário com questões abertas, elaboradas com o intuito de abarcar respostas subjetivas e que dão condições ao sujeito pesquisado de discorrer espontaneamente, sem limitações e com linguagem própria, favorece aos respondentes emitir sua própria opinião e posição a respeito de cada uma das questões.

Por outro lado, há também desvantagens que devem ser consideradas ao utilizar o questionário. Thiollent (1981) chama atenção para as críticas quanto ao uso desse instrumento de coleta de dados, as quais decorrem de uma abordagem socioepistemológica, o que implica interpretação do mundo dos outros:

O problema da imposição de problemática pelo questionário consiste no fato de colocar o entrevistado frente a uma estruturação dos problemas que não é a sua e no fato de estimular a produção de respostas que chamamos reativas. O problema remete à distância social ou cultural que existe entre o universo dos pesquisadores que concebem o questionário e o universo dos respondentes. Relativamente a cada um dos dois universos, a relevância e a significação de uma pergunta não são necessariamente comparáveis. (THIOLLENT, 1981, p. 48-49).

No entanto, o autor chama atenção para o fato de que “Em certos casos os convencionais questionários e as técnicas de entrevista individual são utilizados como meio de informação complementar” (THIOLLENT, 2007, p. 29).

Portanto, para conferir a devida validade dos instrumentos é necessário tomar alguns cuidados como a formulação de cada pergunta e a seleção das questões para a montagem do questionário.

Assim, em nossa pesquisa, elaboramos dois questionários (Apêndices E e F) como estratégias importantes da pesquisa-formação aplicados com perspectivas de apreender, ao final das 3ª e 4ª etapas da pesquisa, reflexões das integrantes do grupo em momento de avaliação sobre questões ligadas às expectativas, ao processo vivenciado, às experiências desenvolvidas com o uso do computador e *software* SuperLogo, e também em relação às dificuldades e à contribuição do grupo, visando também a atender ao objetivo específico de identificar o uso que fazem das tecnologias para o ensino da Matemática, além de ajudar, com os demais procedimentos, a responder a questão da pesquisa.

Os questionários são instrumentos que nesta pesquisa foram aplicados individualmente às professoras.

- Caderno de anotações: os registros das professoras

O caderno de anotações é também conhecido como diário pessoal e/ou diário de bordo e pode ser considerado um documento na coleta de dados em pesquisas qualitativas, segundo os estudiosos (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002; LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Para Alves-Mazzotti e Gewandszajder (2002, p.169), os diários pessoais podem ser usados da seguinte forma: “[...] tanto como técnica exploratória (indicando aspectos a serem focalizados por outras técnicas), como para “checagem” ou complementação dos dados obtidos por meio de outras técnicas”.

Lüdke e André (1986, p. 38) comungam da mesma ideia ao afirmarem que “[...] a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos seja complementando as informações obtidas por outras técnicas desvelando aspectos novos de um mesmo tema ou problema”.

As autoras supramencionadas esclarecem que são considerados documentos:

[...] leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, **diários pessoais**, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão, até livros, estatísticas e arquivos escolares. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38, grifo nosso).

Em razão dessas possibilidades de contribuição e por considerarmos que a cultura do registro é um procedimento viável, ele deve ser estimulado.

A ideia inicial em usar cadernos pessoais pelas professoras do grupo tinha por finalidade captar elementos do processo em curso (Apêndice G). Além disso, outro aspecto que deve ser ressaltado em relação ao uso dos cadernos é o fato de que tais registros são úteis para guardar e manter a memória pessoal e até mesmo do grupo no decorrer da pesquisa. Essas anotações oferecem a possibilidade de serem usados como ponto de partida para futuras discussões e para complementar os demais dados coletados a partir das entrevistas e/ou das discussões coletivas ou até mesmo de outros instrumentos, além de poder confrontar as informações obtidas nos diários com dados coletados com o uso de outras técnicas.

Já no segundo encontro com o grupo, perguntamos às professoras se aceitariam receber um caderno de anotações e explicitamos que as docentes poderiam nele registrar ocorrências, problemas enfrentados durante o desenvolvimento da pesquisa, inseguranças e dificuldades relacionadas ao uso de tecnologias para ensinar Matemática, bem como conquistas, avanços ocorridos e tudo que considerassem relevante nesse processo.

Como todas as seis professoras participantes do grupo no início da pesquisa concordaram em fazer uso dele, no segundo encontro, fizemos então a entrega dos referidos cadernos de anotações e combinamos que estes seriam recolhidos periodicamente pela pesquisadora, que utilizaria tais registros para futuras discussões e para complementar os demais dados coletados por outros instrumentos.

Os registros foram feitos pelas professoras de acordo com o seu interesse e disponibilidade. Contudo, durante os encontros da primeira etapa discutimos sobre como estavam sendo usados os cadernos de anotações, mas os relatos apresentados davam conta de que elas não tinham tido tempo ou tinham se esquecido de escrever. Ao final daquela etapa, nenhuma professora entregou o seu caderno de anotações.

Podemos inferir que elas tinham dificuldades em fazer o registro, pois relatavam que esse tipo de atividade não era uma prática habitual. A nosso ver, parecia que havia um receio de se expor mediante essa forma de registro, justificada naquele momento, por não termos (o grupo) ainda estabelecido uma relação de confiança o que gerava desconforto para descrever suas expectativas, dificuldades e/ou reflexões sobre a própria prática.

Somente na etapa seguinte (segunda etapa) da pesquisa conseguimos recolher os cadernos de anotações e estes apresentavam em geral uma breve descrição dos encontros. Nas etapas seguintes (terceira e quarta etapas) as professoras foram se soltando um pouco mais e descreviam nele um pouco do processo que estavam vivenciando também em sala de aula. A

P2 e a P4 foram as que se arriscaram mais na escrita das narrativas. A P1 e a P3 limitaram-se a registrar os encontros, enquanto que a P6 não fez uso do seu caderno de anotações com a justificativa de que ela é coordenadora. A P5 não devolveu o caderno de anotações porque se afastou do grupo por motivos de saúde e saiu da escola durante o processo, como já relatamos.

Os registros dos cadernos pessoais das professoras, que foram utilizados na pesquisa, serão apresentados e analisados no capítulo 3.

- Discussões e reflexões coletivas

Outro procedimento de coleta de dados que utilizamos em nossa pesquisa foi a discussão coletiva no grupo, com o objetivo de complementar e confrontar as informações que emergiram das entrevistas individuais, dos diários pessoais, das observações, dos questionários e dos estudos realizados em grupo.

A nossa opção por essa técnica foi motivada pela possibilidade de coletar dados e informações importantes da parte central da pesquisa-formação que, certamente, contribuiriam para responder à questão da pesquisa e também aos objetivos específicos propostos.

A dinâmica da pesquisa desenvolvida com o grupo de professoras favorecia nos encontros quinzenais, favorecia a discussão coletiva, o diálogo e a troca de ideias, que foram gravados em áudio com o consentimento das participantes (Apêndices C e D). Nesse contexto, o diálogo é fundamental para tornar possível a reflexão, na interlocução entre participantes e a pesquisadora.

Minayo (2007) enfatiza a importância da utilização do grupo como técnica de pesquisa e chama a atenção para a dinâmica interativa como fatores de interferência.

As discussões coletivas, que em geral aconteciam nos encontros do grupo, estão descritas nos Apêndices I, J, K, L, M da pesquisa.

A escolha pela gravação das discussões coletivas dos encontros com as professoras se justifica por representar uma técnica confiável de coleta de dados a qual o pesquisador pode retornar aos registros transcritos sempre que julgar necessário. Após os encontros, fazíamos a transcrição das narrativas e uma cópia do texto era entregue em encontros posteriores ao grupo e guardada em uma pasta na Escola para consulta, sempre que as professoras considerassem que fosse necessário consultá-la.

As discussões e reflexões coletivas produziram grande volume de informações. Tais informações, após o tratamento e categorização, serão apresentadas e analisadas no capítulo 3.

- Caderno de campo da pesquisadora

Outro procedimento por nós utilizado desde o início da pesquisa foi o caderno de campo, com o objetivo de registrar todas as etapas da pesquisa, pois, de acordo com Meihy (2000, p.98), é um procedimento importante para anotar “[...] quando foram feitos os contatos, quais os estágios para se chegar à pessoa entrevistada, como ocorreu a gravação, os eventuais incidentes de percursos”, entre outros.

Assim, o caderno foi utilizado nos encontros do grupo, no qual escrevemos detalhes ligados ao andamento da pesquisa, como o cronograma dos encontros, mudanças de data e horários, além das anotações referentes ao comportamento das participantes, bem como dúvidas, necessidades e impressões da pesquisadora. As anotações foram registradas logo após os encontros e também durante as transcrições dos encontros.

Todos os procedimentos ou técnicas citados são importantes estratégias de coleta de dados que empregamos na nossa pesquisa-formação. Embora com objetivos diferentes, eles se complementam e favorecem a descrição e a interpretação dos dados, além de possibilitar o confronto de ideias, concepções e paradigmas, que permitem a compreensão da realidade social investigada.

2.4 ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

De posse de todo o material obtido no decorrer da pesquisa-formação, como dados e informações coletados da adoção de distintos procedimentos já detalhados, passamos para a fase de organização dos dados.

A análise dos dados, para Lüdke e André (1986, p. 45), significa “[...] trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições das entrevistas, as análises dos documentos e as demais informações disponíveis”. A tarefa de organizar todo o material tem por objetivo identificar dimensões, categorias, tendências e padrões relevantes em um segundo momento, na reavaliação dessas tendências, onde se buscam relações e inferências de abstração mais elevadas.

Bogdan e Biklen (1999, p.205) ressaltam que a análise dos dados

[...] é o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou [...].

Nessa investigação, os dados foram organizados de forma a construir o percurso de formação continuada das professoras participantes do grupo de pesquisa-formação para o uso de tecnologias no ensino da Matemática, segundo a experiência de cada uma das seis docentes envolvidas.

Com base nesse enfoque, todos os dados coletados nas entrevistas foram categorizados e, mediante a análise de conteúdo (BARDIN, 1996), descritos, comparados e analisados conforme já explicitados. As categorias de análise dos dados produzidos e coletados na segunda fase da pesquisa, ou seja, nas quatro etapas da pesquisa-formação nos encontros do grupo/discussão coletiva, foram estabelecidas previamente e são decorrentes da questão teórica, norteadas pelo referencial teórico adotado e descrito no capítulo 1. Como complementação, utilizamos, também, os registros que constam das observações, questionários, diários pessoais e caderno de campo para mostrar as posições contraditórias ou não.

Para Bardin (1996, p. 38), análise de conteúdo é um

Conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdos [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e de recepção das mensagens, inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

Com esse enfoque, os dados coletados nas duas fases da pesquisa foram categorizados mediante análise de conteúdo (BARDIN, 1996).

A exploração das informações coletadas foi iniciada com sucessivas leituras dos dados coletados nas entrevistas das participantes, nos encontros do grupo, com discussões coletivas, e nos questionários de avaliação, fase caracterizada como “leitura flutuante”, em seguida da fase de codificação.

O conteúdo apresentado pelas participantes foi codificado, para se obter uma descrição do significado das mensagens escritas e apreensão do seu conteúdo explícito e implícito, ou seja, é o tratamento da informação contida nas mensagens. De acordo com Bardin (1996, p. 103), “A codificação corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto [...]”.

Para Bardin (1996, p. 36), as unidades de registro podem ser: a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento ou documento. Nesta tese, a unidade escolhida foi o tema.

Cabe explicitar que faremos a apresentação dos dados da análise das duas fases separadamente. Da análise realizada na primeira fase da pesquisa referente aos dados da entrevista semiestruturada, selecionamos como técnica de apreciação dos dados a análise de conteúdo (BARDIN, 1996), que permite a reinterpretação das falas das professoras participantes da pesquisa-formação, levantando categorias teoricamente relevantes. Na entrevista também preservamos a identidade das professoras participantes da pesquisa, utilizando códigos para nomeá-las, os quais estão descritos no final desta seção.

Na segunda fase identificamos as categorias de análise em consonância com o referencial teórico já explicitado no capítulo 1, que permitiu destacar, nos encontros do grupo, e também de outros instrumentos como observações, questionários, cadernos de anotações e de campo, aspectos do processo formativo que nos parecem mais significativos no nosso estudo, com o intuito de responder ao problema da pesquisa, bem como aos objetivos propostos. As categorias de análise serão apresentadas no início do capítulo 4.

Ao final, faremos uma discussão trazendo os principais aspectos apontados pela análise das duas fases: da entrevista (primeira fase) e das discussões nos encontros do grupo (segunda fase), com finalidade de melhor nos aproximarmos da realidade pesquisada e do objetivo geral da pesquisa, ou seja, compreender o processo de pesquisa-formação.

Os depoimentos das professoras desta pesquisa são identificados por códigos: (P), que corresponde à “professora”, já explicitado, seguido dos números respectivos 1, 2, 3...: P1 - professora do 2º ano, P2 - do 3º ano, P3 - do 4º ano, P4 - do 5º ano, P5 - da ST e P6 - coordenadora. Esses códigos serão acompanhados da sigla de cada instrumento de coleta de dados: Para entrevista – (E); para questionário 1 (Q1); para questionário 2 (Q2); para observações (O acompanhado por letras a, b...); para caderno de anotações (CA); para discussão do grupo (DG); e para caderno de campo (CC) e/ou pelo tipo de instrumento escrito por extenso. Exemplos: (P1–E) para designar depoimento em entrevista da professora do 2º ano.

No próximo capítulo, apresentamos a caracterização das professoras participantes com a primeira fase da pesquisa, que trata da formação docente para o uso de tecnologias no ensino da Matemática na perspectiva das participantes, acompanhada das análises.

CAPÍTULO 3

ANÁLISES, REFLEXÕES E RESULTADOS DA ENTREVISTA: CONTEXTO INICIAL

Os professores reaparecem, neste início do século XXI, como elementos insubstituíveis não só na promoção das aprendizagens, mas também na construção de processos de inclusão que respondam aos desafios da diversidade e no desenvolvimento de métodos apropriados de utilização das novas tecnologias. (NÓVOA, 2009, p. 13).

Apresentamos neste capítulo os dados coletados na entrevista semiestruturada com as participantes da pesquisa acompanhada da análise.

Os aspectos biográficos da formação profissional de cada docente participante da pesquisa-formação estão descritos no APÊNDICE H com o intuito de conhecermos o percurso estudantil na busca da profissionalização e sua relação com a Matemática e com o uso de tecnologias no exercício da docência. Para ilustrar, trazemos excertos, fragmentos de relatos.

3.1 PRIMEIRA FASE: A ENTREVISTA

Em conformidade com os objetivos específicos da pesquisa realizamos uma entrevista semiestruturada com o intuito de obter dados referentes à relação das professoras com o uso de tecnologias para o ensino da Matemática em sua prática docente, ou seja, conhecer um pouco do percurso de formação tanto para o ensino da Matemática, quanto para o uso de tecnologias e como essas docentes aplicam os conhecimentos adquiridos em sua prática pedagógica. Assim, esperamos identificar problemas existentes e, ao mesmo tempo, possibilitar o posicionamento dessas professoras em relação à formação obtida para o uso de tecnologias no ensino da Matemática.

Vale lembrar que as informações coletadas foram categorizadas mediante análise de conteúdo e, desse modo, compusemos diversas tabelas¹⁷. Ao compararmos o total de tabelas à quantidade de questões que compõem o roteiro da entrevista semiestruturada, notamos que há uma divergência. Tal divergência existe em função de algumas questões terem sido analisadas

¹⁷Os dados apresentados neste capítulo foram obtidos por meio do instrumento da entrevista, apresentado e descrito no capítulo 2 desta tese.

sem a necessidade da elaboração de tabelas¹⁸. A distribuição das tabelas não seguiu a ordem do roteiro da entrevista semiestruturada, no entanto foi pensada tendo em vista a possibilidade de confrontar umas às outras de modo a ressaltar as principais informações que emergiram a partir da coleta de dados. Destaca-se que essa organização não obedeceu, necessariamente, à sequência das questões presentes no roteiro citado.

Na descrição e na análise dos dados coletados, tivemos a preocupação em evidenciar, nas respostas e/ou justificativas das professoras entrevistadas, semelhanças e diferenças em relação aos seus pontos de vista. Assim, realizamos nossa análise com base no referencial teórico já definido no capítulo 1, enfatizando os aspectos considerados mais importantes.

Na sequência apresentamos os cinco blocos¹⁹ de questões da entrevista (Apêndices A e B):

- a) caracterização das professoras participantes;
- b) escolha do curso e a formação para o ensino da Matemática;
- c) formação para o uso de tecnologias na educação;
- d) prática pedagógica e o uso de tecnologias no ensino da Matemática;
- e) expectativas das professoras em participar do grupo de pesquisa-formação.

3.1.1 Caracterização das participantes da pesquisa

Neste primeiro bloco²⁰ fazemos uma caracterização geral das participantes da pesquisa em que destacamos o perfil do grupo, quanto à faixa etária, gênero, formação e a atividade profissional docente com base nos relatos da entrevista semiestruturada (Apêndices A e B) realizada com seis docentes do grupo de pesquisa-formação: P1, P2, P3, P4, P5 e P6.

Vale lembrar que os dados referentes à P7 não serão descritos e nem analisados, pois ela ingressou no grupo no segundo ano da pesquisa em substituição ao cargo da P5 da ST que se afastou da escola, conforme já dissemos. A pesquisadora, que também integrou o grupo, porém como agente externa, já foi apresentada na introdução desta tese, momento em que narrou sua história de formação e suas experiências como educadora e formadora em construção.

Com base nos objetivos propostos e nos esclarecimentos realizados, apresentamos o Quadro 1, que traz o resumo dos dados gerais das seis professoras participantes da pesquisa-

¹⁸Há também em algumas tabelas, diferenças entre o total de argumentos e a quantidade de participantes (N= quantidade de professores - 6). Isso se justifica, porque, nessas tabelas, foram computados os argumentos e não a quantidade de professoras entrevistadas.

¹⁹Cada um dos cinco blocos foi explicado no tópico 2.5 Coleta de dados - Entrevista semiestruturada do capítulo 2. Além disso, as questões de cada bloco estão relacionadas aos objetivos da pesquisa no (Apêndice B).

²⁰O primeiro bloco refere-se à caracterização das participantes. São questões descritas nos Apêndices A e B.

formação obtidos por meio das entrevistas individuais para a caracterização do grupo e, na sequência, iniciamos a análise dos dados sem a presença de tabelas. Posteriormente, os dados serão apresentados por meio de tabelas com frequência das categorias encontradas, por opção de respostas, e analisados.

QUADRO 1 – Dados gerais das professoras participantes da pesquisa-formação

| Professora | Idade | Sexo | Anos de docência | Formação | Pós-graduação | Ano de formação | Ano que leciona | Efetiva na escola |
|------------|-------|------|------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| P1 | 53 | F | 35 | Magistério Pedagogia | Especialização: Metodologia de Ensino | 1978 1982 | 2º ano | 2000 |
| P2 | 40 | F | 20 | Magistério Pedagogia | | - 1991 | 3º ano | 1999 |
| P3 | 45 | F | 16 | Pedagogia | Especialização: Metodologia de Ensino; Gestão Escolar | 1997 1999 2005 | 4º ano | 2002 |
| P4 | 46 | F | 24 | Letras | | 1990 | 2º ano | 1993 |
| P5 | 41 | F | 22 | Magistério Pedagogia | | 1986 | ST | 2008 |
| P6 | 48 | F | 28 | Magistério Pedagogia | | 1988 | Coordenação | 2004 |

Legendas: P=professora; F=feminino; ST=Sala de Tecnologias.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Podemos observar nos dados do Quadro 1 que o grupo em questão é composto, na sua totalidade, de mulheres (seis docentes). Mesmo que esse grupo represente uma parcela ínfima do universo de professores da rede pública estadual de Campo Grande, já é de conhecimento, a tendência de “feminização” do magistério (ENGUITA, 1991) e do pouco interesse das pessoas do sexo masculino pela carreira, em função de ser ainda pouco valorizada, além de outros fatores. De acordo com Gatti (2000, p. 59), ser professor desse nível de ensino tem se mostrado pouco atraente, “[...] tanto pelas condições de formação oferecidas nos cursos em si, quanto pelas condições em que seu exercício se dá e pelas condições salariais. Poucos jovens do sexo masculino a escolhem”.

Além disso, Enguita (1991, p.41) revela que os motivos da presença massiva das mulheres e não do homem na escola primária estão associados à proletarização docente com baixos salários, falta de prestígio, falta de condições de trabalho e de oportunidade. O autor revela que “[...] em 1957, as mulheres já eram 62,7% dos professores da escola básica”.

Parece que essa tendência com o passar dos anos se mantém, pois, de acordo com estudo realizado por Gatti (2010, p. 8) sobre formação de professores no Brasil em que analisou dados do MEC/INEP/DEAES – ENADE 2005 sobre as licenciaturas, “[...] 75,4% dos licenciados são mulheres, [...]”. Confirmando ainda essa tendência, o MEC (BRASIL,

2010) divulgou dados que fazem parte da Sinopse do Professor da Educação Básica de 2010, indicando que 81,5% do total de docente de nível básico é do sexo feminino.

Salientamos, contudo, que essa não é uma análise com pretensão conclusiva e que deve ser discutida com maior profundidade por outras pesquisas.

Quanto à idade, constatamos nos dados do Quadro 1 que as seis estão na faixa etária acima dos 40 anos, ou seja, a média de idade obtida do grupo é de 45,5 anos. Assim, são professoras consideradas mais velhas dentro da carreira docente, uma tendência encontrada também nos cursos de Pedagogia em relação a outros cursos de licenciatura, segundo estudos desenvolvidos por Gatti (2010, p.8) “Os alunos de Pedagogia são também mais numerosos nas faixas etárias dos mais velhos, no intervalo de 30 a 39 anos, ou acima de 40 anos”.

Quanto à experiência no magistério, tivemos um grupo que variou de um período mínimo de 16 anos de docência a um longo período de experiência de 35 anos, perfazendo uma média de 24,2 anos de docência. Uma característica que nos chamou atenção por ser um grupo maduro, com longa experiência docente das integrantes.

Para analisar esses dados, recorreremos aos estudos desenvolvidos por Huberman (2006) sobre o ciclo de vida profissional dos professores. Esse autor apresenta um modelo de progressividade da carreira docente composta de seis fases: a primeira, “a entrada na carreira”, compreende os primeiros anos de ensino (2-3 anos); a segunda, “de estabilização”, um período de 8 a 10 anos no mínimo; a terceira, “de diversificação”; a quarta, “a de pôr-se em questão”, corresponde ao meio da carreira, ou entre o 15º e 25º anos de ensino; a quinta, “serenidade e distanciamento afetivo”, compreende o grupo etário dos 45 a 55 anos; e a sexta, “desinvestimento”, fim de carreira. O autor faz uma advertência ao afirmar que esse modelo não pode ser compreendido de modo linear e rígido, mas sim como tendências gerais que se manifestam ao longo da trajetória docente.

Para os estudiosos como Huberman (2006) e Nóvoa (2007), o grupo de professores com base na média obtida de 24,2 anos de experiência docente poderia ser classificado como a fase de “pôr-se em questão”, que corresponde ao meio da carreira, ou entre o 15º e 25º anos de ensino.

Porém, em uma análise mais detalhada e com base nos pressupostos de Huberman (2006, p. 42), inferimos que o grupo da pesquisa-formação pode estar situado entre dois períodos intermediários: a fase de “pôr-se em questão”, que compreende o intervalo entre os 15º e o 25º anos de docência, pois nessa fase encontramos quatro professoras do total do grupo, e a de “serenidade e distanciamento afetivo”, que antecede o final de carreira, porquanto, duas estão no grupo etário dos 45 a 55 anos de idade.

No entanto, para nós e de acordo com a realidade brasileira, o professor atinge a aposentadoria com 25 anos de exercício profissional. Nesse sentido, inferimos que, pela média obtida (24,2 anos), o grupo pode ser classificado na fase final de carreira e, apesar disso, estas professoras estavam animadas.

Para o autor supramencionado, a fase de “pôr-se em questão”, na qual classificamos quatro professoras, é uma fase caracterizada por “múltiplas facetas”, um período de conflitos e questionamentos, monotonia e desencanto, conforme excerto a seguir:

Para uns, é a monotonia da vida cotidiana em situação de sala de aula, ano após ano, que provoca o questionamento. Para outros, é muito provavelmente o desencanto, subsequente aos fracassos das experiências ou das reformas estruturais em que as pessoas participaram energicamente, que desencadeia a “crise”. (HUBERMAN, 2006, p. 43, grifo do autor).

O autor complementa:

[...] pôr-se em questão, corresponderia a uma fase ou várias fases – “arquetípica(s)” da vida, durante a(s) qual (quais) as pessoas examinam o que terão feito da vida, face aos objetivos e ideais dos primeiros tempos, e em que encaram tanto a perspectiva de continuar o mesmo percurso como a de se embrenharem na incerteza e, sobretudo, na insegurança de um outro percurso. (HUBERMAN, 2006, p. 43, grifo do autor).

Quanto à fase de “serenidade e distanciamento afetivo”, esta é, em geral, caracterizada por lamentações, pouca ambição e afeto. O nível de ambição dos professores, nessa fase, em geral diminui, o que de certa forma faz com que o interesse no investimento também diminua, enquanto que a sensação de confiança e serenidade aumenta, conforme excerto a seguir:

As pessoas nada mais têm a provar, aos outros ou a si próprias; reduzem a distância que separa os objetivos do início de carreira daquilo que foi possível conseguir até o momento, apresentando em termos mais modestos as metas a alcançar em anos futuros. (HUBERMAN, 2006, p. 44).

O autor complementa que o distanciamento afetivo entre alunos e professores pode ocorrer por pertencerem a gerações distintas, o que pode tornar o diálogo mais difícil.

Considerando a longa experiência das professoras participantes na educação, perguntamos às entrevistadas há quantos anos elas trabalham nessa instituição educativa. Das seis professoras da pesquisa, duas ingressaram na década de 1990 e quatro (a maior parte) na década de 2000. Do total de seis professoras, somente uma delas é recém-chegada na escola; as demais têm entre cinco e dezesseis anos de casa. Podemos inferir que o grupo tem uma vivência considerável da cultura escolar local, ou seja, conhece bem as exigências da escola, a clientela de pais e alunos e a própria rotina escolar.

Em relação ao nível de formação das professoras da pesquisa, constatamos que todas concluíram o curso de graduação, e do total de participantes, quatro cursaram também o antigo Magistério e uma tem formação em Letras.

O fato de todas as docentes do grupo possuírem curso de graduação é um indicador que pode estar relacionado à exigência da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (Lei nº 9.394/1996):

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (BRASIL, 1996).

A formação em nível superior de todos os professores que atuam na educação básica é uma condição legal, conforme art. 87 das Disposições Transitórias da LDB, art. 87, que instituiu a Década da Educação, a iniciar-se um ano após a publicação dessa Lei (BRASIL, 1996).

Na sequência apresentaremos os dados obtidos nas entrevistas em tabelas, acompanhados das respectivas análises. Vale lembrar que as tabelas apresentam a “frequência” das respostas sem a presença estatística, ou seja, “sem a presença de percentuais” por considerarmos que o número de professoras envolvidas na pesquisa (seis) é reduzido. Consideramos importante informar que em algumas tabelas a frequência é relativa à quantidade de participantes, e, em outras, a frequência refere-se à quantidade de argumentos e não ao número de professoras participantes. A cada tabela apresentada será informada a forma de apresentação da frequência de respostas.

Na Tabela 1 mostramos os dados referentes ao ano de conclusão do curso superior frequentado pelas participantes da pesquisa. Pela ordem decrescente, na década de 1990, formaram-se três docentes; na de 1980, duas professoras e na de 1970, uma professora.

TABELA 1 - Frequência (F) das respostas das entrevistadas sobre o ano de conclusão da graduação

| Década | F* |
|---------------|-----------|
| 1990 | 3 |
| 1980 | 2 |
| 1970 | 1 |
| Total | 6 |

*Refere-se à quantidade de participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Ao analisarmos os dados da Tabela 1, percebemos que houve na década de 1990 o maior número de professoras que concluíram o curso superior. A explicação pode estar associada à idade delas, pois a mais velha cursou a graduação ainda na década de 1970, mas pode estar associada também à busca da formação superior em decorrência de que quatro docentes terem cursado o Magistério em nível de Ensino Médio e, por conseguinte, por causa das exigências da Lei nº 9.394/1996.

Durante a entrevista individual com as professoras, perguntamos em quais instituições trabalhavam para sabermos se a jornada profissional contemplava mais de um turno. Podemos observar nos dados da Tabela 2 que quatro professoras trabalham em dois períodos e duas afirmam que trabalham em apenas um turno.

TABELA 2 - Frequência (F) das respostas das participantes em relação ao período de trabalho e instituições em que trabalham

| Instituições | F* |
|----------------------------------------------|-----------|
| Estadual – matutino | 2 |
| Estadual – matutino e estadual – vespertino | 1 |
| Estadual – matutino e estadual – noturno | 1 |
| Estadual – matutino e municipal – vespertino | 2 |
| Total | 6 |

*Refere-se à quantidade de participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Na análise dos dados da Tabela 2, constatamos que quatro professoras trabalham em dois períodos. “Eu trabalho nesta escola de manhã, à tarde em uma escola municipal e ainda estudo à noite. Faço Administração de Empresas” (P3-E).

As outras duas professoras trabalham em um turno. Das duas professoras que disseram trabalhar em apenas um turno, uma delas já se aposentou de outro, o que significa que há poucos anos também trabalhava em dois turnos. A outra professora trabalha na coordenação, porém sua jornada diária na escola é de 30 horas. “A minha carga horária é de 30 horas. Então eu trabalho todas as manhãs e duas tardes. Eu sou responsável pela coordenação do período matutino” (P6-E).

Esses indicadores nos remetem a pensar sobre as condições de trabalho das professoras, tema abordado por diversos pesquisadores.

Para Cysneiros (1998, p. 199), a realidade de grande parte dos professores das escolas públicas do país é assim retratada: “O professor encontra-se sobrecarregado com aulas em mais de um estabelecimento, faltando-lhe tempo para estudar e experimentar coisas novas, recebe baixos salários”. A questão salarial é apenas um, entre outros fatores, que contribui para a proletarização do magistério, termo empregado por Enguita (1991) ante a “ambiguidade entre o profissionalismo e a proletarização”.

Nacarato, Varani e Carvalho (1998) explicam que as constantes perdas salariais dos professores, de modo especial dos que trabalham na rede pública, fizeram com que

[...] os(as) professores(as) buscassem saídas – uma delas tem sido a ampliação da jornada de trabalho. Num primeiro momento, para conseguir um equilíbrio econômico e, atualmente, para sobreviver. Essa ampliação chega, em muitos casos; a fazer com que o(a) professor(a) trabalhe os três períodos do dia, durante toda a semana. Acrescenta-se ainda no cotidiano da professora a jornada doméstica. [...] além de seu trabalho profissional fora de casa, assume ainda, muitas vezes sozinha, todos os afazeres/responsabilidades domésticos. (NACARATO; VARANI; CARVALHO, 1998, p.85).

Como consequências a essa dura realidade, as autoras supramencionadas destacam “o estresse docente, a queda na qualidade de sua aula, a impossibilidade de se aperfeiçoar constantemente e a falta de tempo para preparar e refletir criticamente sobre sua prática pedagógica” (NACARATO; VARANI; CARVALHO, 1998, p.85).

Nesse contexto, a pesquisa de Gregio (2005) evidenciou a carga excessiva de trabalho assumida por professores da rede pública estadual de Campo Grande, que em geral, computava dois a três períodos de trabalho, o que no seu entender pode comprometer a própria saúde, a qualidade da educação, além de dificultar o docente a participar da formação continuada.

Alvarado Prada e Oliveira (2010, p. 130) esclarecem que quando os professores têm “uma carga horária excessiva, trabalhando até três turnos e/ou em várias escolas”, torna difícil às instituições organizar espaço/tempo para a formação.

Com base nesses indicadores, nos questionamos: como as professoras conseguem elaborar seus planejamentos de aula, entre outras atividades pertinentes à função, com uma carga horária tão pesada? O tempo de que elas dispõem é suficiente?

De acordo com a coordenação da escola, as professoras dispõem de quatro horas mensais dentro da sua carga horária de trabalho para planejamento. As horas-aula para planejamento podem ser divididas do seguinte modo: duas horas-aula na escola juntamente com seus pares e duas em casa.

Vale lembrar que dessas quatro horas-aula mensais destinadas a planejamento pedagógico, duas horas-aula foram cedidas por estas professoras para participar do grupo de pesquisa-formação por não terem outro horário disponível em suas agendas.

Parece que as perspectivas de melhorar a realidade das professoras ainda estão longe do ideal esperado.

A próxima questão da entrevista analisa os dados referentes às professoras terem computador em casa e qual a frequência de uso. Todas elas responderam afirmativamente ter computador em casa.

Quanto às justificativas das docentes em relação à frequência de uso, estas foram organizadas em duas categorias globais de análise e apresentadas na Tabela 3.

TABELA 3 - Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa em relação à frequência de uso do computador pessoal

| | Categorias encontradas | F* |
|------------------|-------------------------------------------------|-----------|
| Sim (N=6) | 1. Uso frequente (N=3)** Para pesquisa | 3 |
| | Subtotal | 3 |
| | 2. Uso esporádico (N=3) Dificuldade e receio | 4 |
| | Falta de tempo | 3 |
| | Falta curiosidade e necessidade | 2 |
| | Subtotal | 9 |
| | Total de argumentos | 12 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

**N= quantidade de professores.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Os argumentos apresentados para justificar se usam com frequência o computador (Tabela 3) foram agrupados em duas categorias: a primeira, considerou a justificativa de uso frequente para pesquisa (três argumentos), e a segunda, revelou o maior conjunto de justificativas para o uso esporádico (nove argumentos).

P2: Em casa tem computador, mas é assim: um *notebook* é do filho e um *notebook* é do marido. Sobra pouco tempo (risos). Se sobrar tempo, eu posso usar. Ou a filha pega ou o marido usa... então... Mas é a educação. Por exemplo: meus filhos nunca fizeram um curso, mas eles fuçam em tudo. E, eu não consigo! Eles não têm medo de encarar mesmo. Acho que falta um pouco da curiosidade. Aquela curiosidade mais aguçada (P2-E).

P1: Tenho. Mas uso muito pouco, minha filha que usa. Ela vai passa para mim. Mas usar assim muito, eu não uso não. Tenho dificuldades, receio e por comodismo. Eu sempre tive um pouco de receio, tipo assim, acho que tenho dificuldade, acho que não vou aprender. (P1-E).

P4: Agora eu comprei um *notebook* pra minha filha. Mas como a minha filha usa muito na faculdade então eu não tenho muito tempo, mas quando chega a noite aí as vezes eu pego. Geralmente eu tenho dificuldade para pesquisar na internet. (P4-E).

As justificativas das professoras em relação ao uso esporádico foram atribuídas à falta de tempo e às dificuldades consideradas “técnicas” de uso. Quanto ao fator “tempo” são justificativas coerentes, conforme a jornada excessiva de trabalho enfrentada por essas profissionais e já discutidas na questão anterior (Tabela 2), o que explicaria em parte o pouco uso.

Também há outro fator importante a ser considerado nessa análise ligado à dificuldade de uso, ao que parece estar relacionado à falta de formação. O relato da P1 oferece indício de que o nível de “instrumentalização” em relação ao uso do computador ainda não tenha sido

plenamente alcançado e/ou alcançado em parte, uma vez que ela afirma que “acha que não vai aprender” e declara dificuldade e pouco uso, além da dependência de outra pessoa que faz por ela. Os argumentos apresentados como “receio” e “dificuldade” revelam desconforto para o uso e também a falta de necessidade. Kenski (2003, p. 77) enfatiza que “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”.

A partir dos relatos das professoras, é possível observar que elas podem estar em processo de instrumentalização para o uso do computador relativamente aos conhecimentos básicos de manipulação da máquina e desenvolvendo esquemas de uso, haja vista que as professoras admitem ter dificuldades para usá-lo.

Além dessas questões, há também, uma relacionada à aceitação e/ou rejeição da tecnologia conforme relatos de P1, P2 e P4. As características de rejeição são reconhecidas nas pessoas que nasceram antes da era digital, ou seja, os ditos “imigrantes digitais”²¹, expressão que Prensky (2001) distingue muito bem de outra expressão oposta, os “nativos digitais”,²² cujas características identificamos no fragmento da fala da P2-E quando diz: “[...] meus filhos nunca fizeram um curso, mas eles fuçam em tudo. E, eu não consigo! Eles não têm medo de encarar mesmo. Acho que falta um pouco da curiosidade”.

Analisando a fala de P2 é possível constatar o significado de “nativos digitais” para a *performance* dos filhos perante o uso do computador e/ou internet, mesmo não tendo realizado curso, pois a facilidade com que eles lidam com a tecnologia está atrelada ao fato de terem nascido na era digital, da cultura do clicar. Do mesmo modo, é possível associarmos a fala de P2 ao significado de “imigrantes digitais”, ou seja, a pouca afinidade revelada por essa professora em relação à tecnologia faz com que mantenha certa distância, justificada pela falta de “curiosidade” por estar ainda em processo de aprender a lidar com o computador.

Enfim, os relatos das três professoras deixam essa constatação evidente, pois elas vivenciam dificuldades o que nos leva a questionar: como será que o computador está sendo usado na prática pedagógica por elas, como meio de aprendizagem?

²¹A expressão “imigrantes digitais” é usada para se referir às pessoas que não nasceram na era digital, mas que estão aprendendo a lidar com a tecnologia, ou até mesmo, se recusando a aceitá-la (PRENSKY, 2001).

²²A expressão “nativos digitais” foi cunhada por Prensky (2001), pensador e desenvolvedor de *games* para denominar todos aqueles que nasceram depois dos anos de 1980. Para os ditos “nativos digitais” parece impossível imaginar o mundo sem aparelhos eletrônicos, controle remoto, câmeras digitais, celulares, videogames, música digital, mensagens instantâneas entre outros. Para o autor, os nativos digitais, imersos na cultura tecnológica digital desenvolvida e bastante diversificada, são capazes de utilizar diversas mídias e recursos tecnológicos ao mesmo tempo com extrema rapidez, como “Ver TV, ouvir música, teclar no celular e usar *notebook*, [...] tem facilidade com *blog* e lidar com múltiplos *links*, pulando de *site* em *site*, sem se perder” (PRENSKY, 2001, p. 1 - 2).

Ademais, nesse contexto é possível que o uso que as professoras entrevistadas fazem das tecnologias esteja associado à ideia de inserção e não de integração, conforme estudos realizados por Bittar (2010). Mas, afinal, essas professoras receberam formação para o uso de tecnologias?

Para entendermos melhor a influência do computador na vida delas, perguntamos se “o fato de usar ou não o computador influencia a sua vida” (Tabela 4).

TABELA 4 - Frequência (F) das respostas das professoras sobre a influência do uso do computador em suas vidas

| | Categorias encontradas | F* |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| Sim (N=5)** | 1. Justificativa positiva | |
| | Facilita o trabalho do professor | 5 |
| | Compartilhar experiências e pesquisa | 1 |
| | Subtotal | 6 |
| Não (N=1) | 1. Justificativa negativa | |
| | A falta de formação dificulta. Vive sem ela por falta de necessidade | 1 |
| | Subtotal | 1 |
| | Total de argumentos | 7 |

*Refere-se à quantidade de participantes.

**N= quantidade de professores

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

A afirmativa positiva foi dada pela maioria das professoras entrevistadas. Cinco delas disseram que influencia a sua vida e apenas uma respondeu que não.

As justificativas das professoras que afirmam usar o computador e acreditam que recebem influência positiva foram classificadas em um único grupo de categorias globais de análise. A justificativa prevalente no grupo foi de que o uso facilita o trabalho do professor, (cinco argumentos). “Como professora eu utilizo o computador o tempo todo” (P3-E); “Facilita muitas coisas no trabalho do professor” (P4-E). O outro dado revelado pela frequência de respostas das entrevistadas é a possibilidade de compartilhar experiências (um argumento): “Influencia muito para a pesquisa. É possível ver as experiências de outras pessoas” (P2-E).

A segunda categoria revela as justificativas negativas de quem não usa computador em casa e tem uma postura indiferente: a falta de formação dificulta - Vive sem ela por falta de necessidade (um argumento):

P1: Trabalhei durante muitos anos sem tecnologia e a falta de formação dificultou. Outra coisa, hoje vivo sem ela. Então quer dizer, eu não vou fazer outros cursos que vou usar diariamente aquele negócio. Então eu me acomodei um pouco. Acho que facilita, as vezes eu preciso fazer uma pesquisa eu entro sabe, ajuda muito. Se eu quero uma coisa que às vezes estou meio apurada eu peço pra minha filha e ela vai lá e tira e anota tudo. (P1-E).

Para analisar a fala da P1 é preciso estudar seus antecedentes, ou seja, a sua história profissional. Ao retomarmos os dados referentes à experiência profissional e a sua formação,

percebemos que ela se formou na década de 1970 (Tabela 1), possui 35 anos de docência e tem 53 anos de idade. Aposentou-se pelo Estado em 2005. Assim, é importante salientar que essa docente conviveu muitos anos sem a presença do computador, o que torna sua justificativa coerente e plausível pela falta de necessidade. Podemos inferir, conforme classificação do ciclo de vida dos professores em Huberman (2006, p.45), que a entrevistada P1 se encontra na fase de “fim de carreira”, também fase de “conservadorismo” e de “desinvestimento”. Nessa fase é que “se acentua uma resistência mais firme às inovações e, até mesmo, uma nostalgia para o passado”. Todavia, mesmo estando na fase de “fim de carreira”, P1 decidiu participar do grupo de pesquisa espontaneamente. Para saber suas motivações, perguntamos então para a P1 sobre o que a levou a participar do grupo. A P1 justifica sua participação:

Quando vai chegando mais pro final de carreira, você fala, mas eu já fiz tanto! Mas eu não quero ir, sabe? A gente fala muito, não tenho vontade. [...] A professora (P6) me convidou e eu fiquei meio assim... daí ela falou: Tem jeito de você participar, tal? Vai ser aqui na escola a cada quinze dias e no horário que você está aqui, tal. [...] Então, é realmente... eu tenho necessidade de me aprofundar, sabe? De me aproximar mais das tecnologias. Acho que é tudo válido!

É possível perceber na fala da P1-E que as sensações de quem vive a fase final de carreira correspondem às características delineadas por Huberman (2006). Cabe destacar que não partiu dela o interesse em participar, mas, sim, por estímulo da coordenadora, mas aceitou sem resistir, uma vez que ela convidou todas as professoras que estariam em horário de planejamento na escola no mesmo dia, e em maior quantidade. Assim, seria possível formar um pequeno grupo para participar da pesquisa. Porém, na fala de P1 transparece também o seu posicionamento em relação à necessidade de se aproximar das tecnologias, o que consideramos como tomada de consciência.

No tópico a seguir investigamos a formação das professoras participantes para o ensino da Matemática.

3.1.2 Escolha do curso e a formação para o ensino da Matemática

Neste segundo bloco²³, delineamos nossa análise com base no referencial teórico já definido (capítulos 1 e 2), privilegiando os aspectos considerados mais relevantes em relação à escolha do curso de graduação, à formação que as professoras participantes da pesquisa

²³O segundo bloco de questões refere-se à caracterização da formação inicial das participantes para o ensino da Matemática. Essas questões fazem parte da entrevista semiestruturada (Apêndice A) e foram relacionadas aos objetivos da pesquisa (Apêndice B).

receberam para o ensino da Matemática e às dificuldades enfrentadas por elas (Apêndices A e B). Para tanto, procuramos identificar:

- a) os motivos que determinaram a escolha do curso das docentes da pesquisa;
- b) a relação das professoras entrevistadas com a Matemática;
- c) como as professoras participantes avaliam a aprendizagem Matemática;
- d) o que faltou ser trabalhado na opinião das professoras;
- e) as dificuldades que as professoras possuem em relação a Matemática.

As questões referentes a esse bloco de análise foram respondidas pelas entrevistadas e apresentadas na sequência.

Começamos pela questão que indagamos às professoras sobre a escolha do curso de graduação e os motivos que determinaram a escolha. Na Tabela 5 agrupamos os argumentos apresentados em três tipos de categorias: 1. “De natureza específica – Pedagogia”; 2. “De natureza genérica (Pedagogia/Letras) e 3. “De natureza específica – Letras”. (Pergunta 16 – Apêndice A).

TABELA 5 - Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa sobre os motivos que as levaram a escolher o curso de graduação

| Categorias encontradas | F* |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. De natureza específica (Pedagogia) | |
| Relacionadas ao sonho e à vontade de ser professora e gostar de crianças | 3 |
| Subtotal | 3 |
| 2. De natureza genérica (Pedagogia/Letras) | |
| Por algum motivo não cursou o que desejava (2ª opção) | 1 |
| Por trauma - não tinha Matemática no curso | 1 |
| Para sair de casa e trabalhar | 1 |
| Única opção | 1 |
| Por bloqueio | 1 |
| Subtotal | 5 |
| 3. De natureza específica (Letras) | |
| Por gostar de ler e escrever e de crianças | 2 |
| Subtotal | 2 |
| Total de argumentos | 10 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Ao analisarmos a Tabela 5, verificamos que a primeira categoria “De natureza específica (Pedagogia)” apresenta justificativas pela opção do Curso de Pedagogia com a frequência de três argumentos. Os argumentos revelam a opção por motivos como sonho e o desejo de ser professora e gostar de crianças.

P1: Era o meu sonho ser professora. Eu sempre tive vontade, eu gostava muito e daí a escolha do Magistério. Foi por opção mesmo (P1-E);

P2: Eu sempre quis ser professora. Desde muito nova, muito criança eu falava quero ser professora. Até porque quando eu falava que eu queria ser professora era uma coisa assim bem chique. (P2-E).

Analisando essas informações, podemos notar que a escolha do curso de Pedagogia foi a opção para realizar um sonho e atender ao desejo de ser professora por gostar de crianças, fatores considerados importantes na escolha da profissão docente, e que no futuro lhe permitiria exercer a docência com crianças do ensino básico.

O depoimento da P2 transmite uma sensação de que a escolha foi pautada também pelo *status* da carreira do magistério, que, na sua infância, ainda era valorizada e tinha um prestígio socialmente reconhecido. Estudos nessa linha corroboram com os dados da nossa pesquisa (APPLE, 1988; PINCINATO, 2008). Além do mais, Apple (1988) constatou no trabalho que realizou na comparação de fatos históricos entre dois países: Estados Unidos e a Inglaterra no final do século XIX ao relacionar as ideologias que influenciaram na feminização do magistério e acabou tornando-se um símbolo de ascensão social para muitas mulheres que até então era dominado por homens. Apoiados nesses autores, podemos supor que também para a P1 o sonho de ser professora pode ter tido a influência do *status* do magistério que ela considerava de prestígio e que, também, foi determinante na escolha do curso da P2.

Outras razões, conscientes ou inconscientes, podem estar associadas à escolha do magistério. Vejamos na próxima categoria de análise quais foram as motivações de natureza genérica que também apareceram nas justificativas das docentes entrevistadas.

A segunda categoria foi a que apresentou a maior frequência de respostas (cinco argumentos) “De natureza genérica – Pedagogia/Letras”. Dentre os motivos indicados pelas entrevistadas para a escolha do curso de graduação, verificamos que são bastante diversificados: o primeiro foi a escolha em decorrência da impossibilidade de cursar o que realmente desejava, ou seja, como segunda opção. O excerto descrito a seguir nos revela algumas informações que ilustram esse dado:

P5: Não foi uma escolha. Eu fiz vestibular para Educação Física. [...] Fiz os testes práticos da Educação Física na época, passei tudo, mas não passei no teórico (P5-E, grifo nosso).

O segundo argumento revela que a escolha se deu em função do curso de Pedagogia não contemplar a disciplina de Matemática. O trecho a seguir é ilustrativo:

P2: [...] Os meus professores de Matemática sempre foram muito ruins. Eles foram rudes! Eu tive professor que jogava apagador no aluno. Então eu sempre tive muito medo de perguntar alguma coisa. [...] Eu gostava, mas falava, na **pedagogia não tem Matemática** então vai ser mais tranquilo. (P2-E, grifo nosso).

Observamos no relato da P2 que os “maus” professores foram lembrados. Aqueles que marcaram de forma negativa a própria aprendizagem Matemática da professora. As atitudes deles deixaram marcas negativas de constrangimento, de medo e até mesmo de bloqueios em relação à Matemática, e por isso, a fuga.

Ao descrever as atitudes dos “maus” professores, fica em evidência o autoritarismo acompanhado tanto da agressão física, quanto emocional desses professores que seriam responsáveis pelos traumas sofridos pela P2.

Ao compararmos os relatos dessa professora, nessa categoria, como na categoria anterior, podemos conjecturar que, além do sonho de ser professora, o outro motivo atrelado à escolha era o fato de não gostar da Matemática, por motivos já explicitados.

As dificuldades, os medos e os traumas relativos à própria Matemática, identificados em nossa pesquisa, também foram constatados por outros estudos (CURI, 2004; GOMES, M., 2002; PASSOS, 2000), que evidenciaram problemas originados no percurso estudantil das professoras investigadas por meio de narrativas.

Em meio a essas recordações, afluía uma relação triste com a Matemática escolar; em geral, não gostavam de Matemática, nem lhe davam muita importância, mas também denotava uma ligação pobre com essa área do conhecimento, porque demonstravam que não construíram conceitos básicos (muitas vezes nem procedimentos). (CURI, 2004, p. 115).

Gomes, M. (2002) também constatou em sua pesquisa evidências de problemas relacionados à Matemática nas professoras dos anos iniciais advindos da trajetória escolar, conforme excerto a seguir:

Na maioria dos cursos de formação de professores, sobretudo dos professores das séries iniciais, são evidentes a resistência e a fobia em relação à matemática. Por isso, ao trabalhar nestes cursos nos deparamos com sujeitos que apresentam enormes lacunas no domínio de conceitos matemáticos fundamentais para o dia-a-dia e acabam por reproduzirem essas lacunas, tornando-se ao invés de um facilitador, um grande obstáculo para a aprendizagem de seus alunos. (GOMES, M., 2002, p. 368).

Segundo essa autora, esse é um efeito decorrente da forma como essas professoras foram trabalhadas na abordagem instrucionista e, em consequência, podem acabar reproduzindo da mesma forma como aprenderam.

Outro argumento dessa categoria está relacionado a uma alternativa profissional para sair de casa.

P3: [...] Eu morava no interior e tinha fazenda lá. Quando vim pra Campo Grande tive problemas de saúde [...] **Eu queria trabalhar, sair de casa um pouco.** (P3-E, grifo nosso).

Ao que parece, P3 desejava ter uma ocupação e/ou uma profissão, não importava qual fosse. Não é possível determinar o que estava por trás da sua escolha. Parece que sua escolha remete à possibilidade de se libertar de uma rotina doméstica sem valor ao vislumbrar uma profissão.

O quarto argumento indica como justificativa uma única opção de escolha:

P6: Eu fiz o Magistério na cidade em que morava no interior do Paraná. **A opção que a gente tinha era só o Magistério e comecei a trabalhar como professora** lá em 1980. Dois anos depois vim para Campo Grande e a partir de 84 eu comecei a trabalhar no Estado e lectionei de 1ª a 4ª série **e iniciei o Curso de Pedagogia** (P6-E, grifo nosso).

A P6 afirmou que, por falta de opções de cursos de graduação, a única opção disponível à época na região em que morava era a carreira docente. Assim, em busca de uma profissão decidiu cursar Pedagogia. É importante frisar que essa professora havia cursado o antigo Magistério. Mesmo não tendo outras opções, é possível que ela considerasse a possibilidade de seguir a carreira iniciada no Magistério, o que poderia também ter exercido alguma influência.

Por fim, o último argumento está relacionado ao bloqueio de uma professora entrevistada em relação à Língua Portuguesa.

P4: [...] eu tive um professor de Português e esse professor me **causou uma frustração**, porque eu gostava de escrever e achava a minha redação linda. E, aí toda a vez que ele me devolvia, ele corrigia de vermelho a redação, né **ele me esculhambava**. Falava que estava tudo errado. E um dia eu vi ele falando e não sei se era minha, mas eu entendi que era minha, porque a minha que estava mais borrada de vermelho, que tava uma verdadeira menstruação. Então, **eu fiquei assim horrorizada. Nunca mais eu escrevi**. Então, por causa disso, **eu resolvi ser professora de português, pra mudar isso** (P4-E, grifo nosso).

A P4 fez sua opção para resolver um problema também advindo da sua trajetória escolar relacionada à disciplina de Português e não à de Matemática, como ocorreu em parte com a P2. Na verdade, o desejo inicial dela era o de seguir a carreira de escritora, mas acabou abandonando o sonho. Ela relembra que teve um professor de Português e que suas atitudes lhe causaram constrangimentos e bloqueios. A imagem do “mau” professor autoritário é recorrente entre essas professoras, conforme relato de P2. Assim, podemos inferir que não estava nos planos de P4 a intenção de ser professora, embora o curso de Letras a habilitasse para a docência.

Entretanto, o fato de ela gostar de crianças acabou por influenciar na adoção da carreira docente, um prazer que é considerado importante quando se trata de quem opta

trabalhar com os anos iniciais. Sobre esse aspecto podemos inferir que sua escolha foi coerente, uma vez que ela poderia trabalhar também com adolescentes.

Em nossa análise, a segunda categoria apresentada com a presença de cinco indicadores para a escolha do curso de graduação, tanto para Pedagogia quanto para Licenciatura em Letras, revela os motivos da escolha e as referências que a subsidiaram. As falas das professoras participantes indicadas anteriormente sinalizam que as escolhas foram determinadas não por aspirações pessoais, mas, sobretudo, por condicionantes variados. O curioso é que as razões apresentadas pela maioria das entrevistadas parecem não estar relacionadas a nenhuma especificidade e nem à intenção de lecionar.

Na terceira categoria, “De natureza específica – Letras”, os argumentos (dois) revelam a justificativa para a escolha do Curso de Graduação em Letras, como a preferência pela leitura, o prazer da escrita e por gostar de crianças. Exemplo:

P4: [...] eu sempre gostei de ler e escrever, Eu sempre gostei de poesias. Eu até queria ser escritora. [...] eu sempre fui apaixonada com crianças, eu sou uma professora assim, totalmente apaixonada com crianças. Se você me oferecer R\$ 10.000,00 hoje pra trabalhar no comércio, não quero. Eu trabalharia até de graça, mas como professora. Então assim, pra mim é fundamental. Se eu pudesse escolher de novo, seria professora novamente (P4-E, grifo nosso).

Embora os argumentos apresentados possam ser considerados importantes no exercício da docência, o que nos chamou atenção foi que ao compararmos esse dado com as informações da categoria anterior, a P4 havia feito a escolha pelo curso de Letras com intenção de ser escritora, fato que acabou não concretizado. Mas o interessante é que P4 prosseguiu o caminho da docência e apaixonou-se pela profissão, conforme relato descrito anteriormente. Apesar de ela ter vivido uma experiência traumática e constrangedora na sua escolaridade, esse fato acabou por influenciá-la positivamente.

Ressalta-se que a escolha do curso e/ou profissão difere de achar que é uma “vocação” profissional ou um “dom”. O relato da P4 mostra bem isso. Ao que parece, o sucesso dessa professora está na satisfação que manifesta no exercício da docência.

A próxima questão refere-se à relação das professoras da pesquisa com a Matemática. As respostas que emergiram do questionamento foram classificadas em duas categorias globais de análise (Tabela 6).

TABELA 6 - Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre a relação que elas têm com a Matemática

| Categorias encontradas | F* |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Relação difícil | |
| Como um problema difícil por falta de formação | 3 |
| Medo e trauma | 2 |
| Sofrimento com as mudanças da Matemática | 1 |
| Subtotal | 6 |
| 2. Relação amigável | |
| Porque gosta, domina, acha fácil e transmite para o aluno | 5 |
| Subtotal | 5 |
| Total de argumentos | 11 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

**N= quantidade de professores

Fonte: organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Iniciamos a análise da Tabela 6 destacando as ocorrências das professoras participantes que expressaram no primeiro conjunto de categorias. A frequência de respostas coletadas indica que elas consideram a Matemática um problema difícil, justificado pela falta de formação (três argumentos). Os relatos que seguem revelam essa relação:

P2: [...] Olha a Matemática **sempre foi o problema** (risos). No início, eu **achava mais difícil** (P2-E, grifo nosso).

P6: [...] Olha, é uma relação bastante **complicada** porque eu tive na verdade Matemática na época do Ginásio. Do antigo Ginásio! No Magistério não teve e **na faculdade** a gente teve só estatística, **nem Matemática tivemos**. (P6-E, grifo nosso).

O fato de a formação inicial não preparar devidamente os professores para o ensino de Matemática no exercício da docência não deve ser considerando antigo. Ao contrário, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p.32, grifo nosso) destacam que “as professoras polivalentes, em geral, **foram e são** preparadas em contextos **com pouca ênfase** em abordagens **que privilegiem as atuais tendências** presentes nos documentos curriculares de **matemática**”. Na opinião dessas autoras, ainda prevalecem “a crença utilitarista ou a crença platônica da Matemática, centradas em cálculos e procedimentos” (NACARATO; MENGALI; PASSOS (2009, p. 32).

Outra categoria aponta medo e trauma, como fatores de uma relação difícil com a Matemática:

P3: [...] tanto que ontem na hora da prova [no curso de Administração] fui fazer a prova de Matemática e contabilidade e me deu um branco na hora. Vi que eu ainda tenho **trauma daquela época**. Nossa! [...] acho que vou ter que fazer uma terapia. [risos]. (P3-E, grifo nosso);

P2: [...] Quando eu estudava o professor falava [P2], vem no quadro. Eu gelava! Nossa! Gelava! Esquecia o que era para ser feito. **A gente tinha muito medo**. (P2-E, grifo nosso);

Com base nesses excertos e nos dados da Tabela 6 percebemos que as professoras mencionaram, especialmente, que a relação com a Matemática é difícil (seis argumentos). P2 e P3 associaram essa relação a experiências negativas decorrentes de aspectos pessoais, como bloqueio, medo e pavor, e dificuldades relativas à aprendizagem Matemática, justificadas pela ação de algum professor que deixou marcas negativas. Os dados parecem transparecer uma atitude de medo da Matemática e até mesmo de fuga, como se experiências prazerosas não pudessem ser relacionadas à Matemática.

O excerto a seguir da P1 também evidencia uma relação de sofrimento com a Matemática, decorrente de mudanças metodológicas advindas de reformas educacionais.

P1: [...] Eu **sofri bastante** quando houve essas **mudanças da Matemática**, porque daí eu falava, mas como eu faço? Por exemplo, na Matemática: a tabuada eu trabalhava assim - ia lá para lousa e metia a tabuada lá e com a régua grande, decorava. Mas aí, não podia mais, porque era através da brincadeira. Quando chegava a diretora, eu corria e apagava. Aí, um dia a diretora veio e falou comigo. Eu falei é, eu acho que eles aprendem assim, tem gente que diz, decorar não aprende, mas eu decorei a tabuada e nunca mais esqueci. Então, eu acho que funciona. A diretora então disse: se você acha que funciona, pode continuar assim. E, continuo assim, acho que decorar, não esquece nunca mais (P1 -E, grifo nosso).

As lembranças relatadas pela P1 fazem todo o sentido, pois ela tem 53 anos de idade e 35 anos de experiência docente. Portanto, sua formação e até mesmo o início de sua docência antecede as reformas educacionais e as reformas curriculares da Matemática implementadas no Brasil no início da década de 1980 e 1990. Além disso, a sua formação está totalmente marcada pela tendência tecnicista de ensino e sua vivência com a prática de aulas formais, reprodutoras da própria formação (o modo como aprendeu) e destituídas de significado, o que nos leva a pensar que, aparentemente, sua concepção de ensino não sofreu alterações com o passar do tempo.

Quanto à questão da tabuada, precisamos tecer algumas ponderações. A tabuada tem um papel importante no processo de ensino e aprendizagem; o que precisa ser avaliado é “como” deve ser trabalhada e com qual objetivo.

Spinillo e Magina (2004, p.16) esclarecem que a tabuada se bem trabalhada pode ser um recurso didático importante na compreensão de terminadas relações para a criança. Portanto, esses pesquisadores nos alertam para não incorrerem no mito de que

Ao acreditarmos que a tabuada é uma atividade puramente mecânica e que dela nada se aprende sobre matemática, incorremos no erro de não utilizá-la como um recurso que permite explorar diversas noções sobre número e as relações entre operações aritméticas. A tabuada poderia ter seu papel redimensionado pelo professor e ser

inserida em um contexto didático desafiador, bem diferente do tradicional. (SPINILLO; MAGINA, 2004, p.31).

Nesse sentido, podemos inferir que a concepção de aprendizagem para a P1 parece que ocorre por meio da estratégia que utiliza, como “decorar” a tabuada, ou seja, uma concepção tecnicista e comportamentalista de aprendizagem ligada à repetição e à memorização, desprovida de sentido e contraditória à concepção construtivista em que o professor estuda e analisa as construções dos alunos por meio da interação e da mediação. Sob esse aspecto, D’Ambrósio (2006, p. 20) ressalta que o ensino construtivista exige do professor que:

[...] ao ensinar matemática, ouça a voz do aluno. Para tanto, é fundamental que tenha um conhecimento aprofundado dos conceitos trabalhados. [...] A construção do professor deve ser sólida e multidimensional. Sua disposição deve ser atenta a novas dimensões e flexível, para alterar suas próprias construções.

Todavia, se o professor não tiver essa formação e a bagagem necessária, também não colherá resultados satisfatórios.

Para aprofundar essa questão buscamos apoio nos estudos realizados por Fiorentini (1995) que abordou duas tendências didático-pedagógicas para o ensino de Matemática que nos ajudam a compreender o contexto de formação da P1. Para o autor, a primeira tendência é tecnicista.

O tecnicismo pedagógico teve presença marcante entre nós desde o final da década de 60 até o final da década de 70. Foi marcado pela sua ênfase às “tecnologias de ensino”, sobretudo aquelas relativas ao planejamento e à organização e controle dos processo ensino e aprendizagem. (FIORENTINI, 1995, p. 16).

Ademais, para Fiorentini (1995), naquela época, o ensino de Matemática estava impregnado de ideias modernistas do Movimento da Matemática Moderna. Segundo esse autor, os conteúdos, sob o enfoque tecnicista, “[...] aparecem dispostos em passos sequenciais em forma de instrução programada onde o aluno deve realizar uma série de exercícios do tipo: resolva os exercícios abaixo, segundo o seguinte modelo [...]” (FIORENTINI, 1995, p. 16).

Por outro lado, Fiorentini (1995) esclarece que a tendência formalista enfatiza a Matemática pela Matemática, isto é:

A concepção formalista moderna manifesta-se na medida em que passa a enfatizar a matemática pela matemática, suas fórmulas, seus aspectos estruturais, suas definições (iniciando geralmente por elas), em detrimento da essência e do significado epistemológico dos conceitos. (FIORENTINI, 1995, p. 16).

O autor supramencionado salienta ainda que tal ênfase é justificada pela exagerada preocupação pela linguagem. Isto é, “com o uso correto dos símbolos, com a precisão, com o rigor, sem dar atenção aos processos que os produzem [...]” (FIORENTINI, 1995, p. 16).

Na segunda categoria que trata da “Relação amigável”, a frequência de respostas coletadas em uma única subcategoria indica que gostar, achar fácil, dominar e saber transmitir a Matemática para os alunos é considerado como fatores positivos de uma relação amigável com a Matemática (cinco argumentos). Vejamos como a professora se coloca nessa relação:

P4: Olha, a Matemática que é a que eu sei transmitir para os alunos do 5º ano, **eu gosto, domino**, penso e acredito que eu **consigo transmitir** (P5-E, grifo nosso); Eu achava muito **fácil**. E **sempre gostei** de Matemática (P4-E, grifo nosso).

Os sentimentos que essas professoras relacionam à Matemática colocam em evidência a experiência vivida como alunas. Sobre esse aspecto, diversas pesquisas focam a temática (CURY, 1999; GOMES, M., 2002; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009). Gomes, M., (2002) enfatiza que, de maneira geral,

as experiências vividas pelos estudantes e suas histórias de aprendizagem têm significativa em sua prática, em sua filosofia de ensino. Como amplamente divulgado, os professores ensinam da maneira como foram ensinados. Se aprendem a detestar a matemática, farão uma nova geração detestá-la; se aprendeu a aplicar fórmulas e técnicas, é assim que seus alunos também aprenderão. (GOMES, M., 2002, p. 73).

Além do mais, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 24) observam que “O modo como uma professora ensina traz subjacente a ele a concepção do ensino e da aprendizagem”. Desse modo é possível inferirmos que essas professoras tiveram na fase de estudante uma boa relação com a Matemática.

Em decorrência desses resultados podemos levantar uma série de questionamentos que nos levam a refletir em relação à prática docente destas profissionais. Elas, em sua experiência profissional, sempre trabalharam com alunos dos anos iniciais, contudo, a maioria não escolheu como primeira opção o curso de graduação que lhe forneceria a habilitação para atuar como professoras polivalentes²⁴? (Tabela 6). Ademais, a relação dessas docentes com a Matemática poderia estar comprometida (na sua maioria) por experiências negativas vividas e também pela falta de formação específica em Matemática. Como estas professoras conseguem

²⁴Denominação dada aos professores que lecionam nas séries iniciais do Ensino Fundamental. A indicação CFE nº 22/1973 proposta pelo Conselheiro Valnir Chagas, definia o professor das séries iniciais com uma figura polivalente, ou seja, que podia transitar facilmente em todas as séries do ensino de primeiro grau. (CURI, 2005, p. 1).

superar tais dificuldades, sem que isso, afete ou “contamine” o ensino que realizam com seus alunos?

Apesar da dificuldade em desvelar essa realidade e encontrar respostas para questionamentos tão pertinentes, Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 38) ressaltam que “mesmo com as condições mais adversas de trabalho e de lacunas na formação, muitas professoras que atuam nas séries iniciais revelam comprometimento com a aprendizagem de seus alunos e sempre estão abertas a novas aprendizagens”.

De todo modo, independente da formação inicial que qualquer profissional tenha obtido, seja ele médico, advogado ou professor, o fato é que todos os profissionais devem buscar constantemente aprender a aprender e a superar deficiências, preencher lacunas de conhecimentos e enfrentar medos ou inseguranças. Nesse sentido, uma das formas para alcançar essas metas é por meio da formação continuada (MARCELO GARCÍA, 1999; CANÁRIO, 2007; NÓVOA, 2009; IMBERRÓN, 2009).

Tendo em vista todos os problemas mencionados, apresentamos a Tabela 7 que nos auxiliará a ampliar a nossa compreensão em relação ao tipo de relação que as professoras entrevistadas estabelecem com a Matemática, oferecendo dados significativos em relação ao modo como as professoras avaliaram sua aprendizagem matemática no curso de graduação.

TABELA 7 - Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre como avaliam a sua aprendizagem em relação à Matemática nos cursos de graduação

| Categorias encontradas | F* |
|-------------------------------------------|-----------|
| 1. Avaliação negativa (N=4)** | |
| Não teve | 4 |
| Subtotal | 4 |
| 2. Avaliação positiva (N=2) | |
| Metodologia da Matemática I e II (Letras) | 1 |
| Ensino tradicional (Magistério) | 1 |
| Subtotal | 2 |
| Total de argumentos | 6 |

*Refere-se à quantidade de professoras participantes.

**N= quantidade de professores

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Os dados dispostos na Tabela 7 foram organizados em duas categorias globais de análise. Na primeira categoria temos quatro argumentos em que as docentes afirmam que não tiveram Matemática na graduação:

P2: Não tive nada, nada de Matemática, só Estatística (P2-E);

P3: Não tive nada de Matemática (P3-E);

P5: Não tive Matemática no curso de Pedagogia (P5-E);

P6: Eu não tive Matemática nos cursos de Magistério e Pedagogia (P6-E).

Do total de seis professoras, quatro não tiveram Matemática na graduação; portanto, a avaliação que fazem é negativa.

Ao analisarmos esses dados é importante considerar que as professoras entrevistadas tiveram sua formação concluída há mais de uma década. Mas, mesmo com o passar dos anos, parece que pouca coisa mudou em relação à oferta da disciplina de Matemática nos cursos de Pedagogia.

Diversas pesquisas corroboram com os dados encontrados em nossa pesquisa (CURI, 2005; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009). Curi (2005) analisou as grades curriculares de cursos de Pedagogia e destaca que raramente são encontradas disciplinas de Matemática e/ou quando encontradas, a carga horária é limitada em relação ao total de hora do curso:

Apesar de todas as discussões que têm sido realizadas sobre os cursos de Pedagogia, nos últimos anos, poucas mudanças foram introduzidas. O estudo sobre as grades curriculares e os temas desenvolvidos nas disciplinas da área de Matemática dos Cursos de Pedagogia analisados revela um quadro bastante preocupante. [...] consideramos a carga horária desses cursos bastante reduzida (36 a 72 horas, menos de 4% da carga horária do curso de 2.200 horas. (CURI, 2005, p. 5).

Além da pouca presença das disciplinas de Matemática nos cursos de Pedagogia, Curi (2005) revela ainda que,

[...] os temas matemáticos indicados em orientações curriculares recentes não foram incorporados ainda pelos cursos analisados. Outra constatação da pesquisa é que a disciplina Matemática Básica tem o caráter de revisão de conteúdos ao invés da conotação de estudá-los sob a perspectiva do ensino. Além disso, não aborda temas curriculares importantes que constam do currículo de Matemática do ensino fundamental, como, por exemplo, os conteúdos de Geometria, Medidas e Tratamento da Informação. (CURI, 2005, p. 8).

Esse quadro retratado por Curi (2005) é preocupante e pode ter relação em parte com os resultados alcançados nas avaliações da educação básica, realizadas pelo MEC, ainda distantes de uma educação de qualidade, como o resultado recente da prova ABC. Ioschpe (2011a, p. 96) explica que “21% dos alunos de 8 anos de escolas privadas não alcançaram o desempenho mínimo esperado em Português e 26% em Matemática”. O resultado da escola pública para esse mesmo exame é ainda mais dramático, ou seja, “[...] mais da metade dos alunos não atinge esse nível em leitura e dois terços em matemática”.

Na segunda categoria dispomos dois argumentos que justificam que as professoras avaliam de forma positiva a aprendizagem em Matemática obtida na graduação. Exemplos:

P1: Naquele tempo lá, era bem o tradicionalzão. Não era muito com o concreto, mas eu tive a disciplina de Matemática. Inclusive, parece que foi um pouco diferenciado pelo seguinte, foi aquele magisterião de 4 anos (P1-E).

P4: Por incrível que pareça na graduação em Letras eu tive Matemática. Quando faltavam 6 meses para me formar na Federal daqui, então o que, que aconteceu? Eu fui para a Fundação de Ensino Superior de Pernambuco. Então lá, eu tive Matemática, Metodologias da Matemática, essas coisas (P4-E).

A P1 teve Matemática ainda no curso de magistério, que, na opinião dela, foi tratada na abordagem tradicional²⁵, sem o uso de materiais concretos.

Para analisar esses dados, nos apoiamos em autores (PASSOS, 2009; TURRIONI; PEREZ, 2009) que abordam o uso de materiais concretos, sua importância e os cuidados para com o uso no ensino da Matemática. Passos (2009) explica que o material concreto pode ser considerado bom em diferentes situações:

Quando um material apresenta aplicabilidade para modelar um grande número de ideias matemáticas, [...]. Um bom exemplo de material é o material dourado²⁶, que pode ser utilizado para trabalhar muitos conceitos, com introdução ao sistema de numeração decimal, operações aritméticas, frações e decimais, podendo também ser utilizado para representação de expressões algébricas. Essa diversidade de aplicações permite que os alunos estabeleçam conexões entre os diversos conceitos intrínsecos à manipulação do material. (PASSOS, 2009, p. 87).

Por outro lado, a autora adverte que adotar um material passa necessariamente pela reflexão que a Matemática deve cumprir sua função essencial: “ensinar matemática!” (PASSOS, 2009, p. 91).

Turrioni e Perez (2009, p. 61) também enfatizam a importância do material concreto na aprendizagem, pois: “Facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da matemática”. No entanto, recomendam que “Para cada assunto considera-se o conteúdo a ser aprendido pelos alunos, a estratégia escolhida e como se dará a avaliação”.

Em relação à questão 14 (Apêndice A) em que perguntamos às entrevistadas como eram as aulas de Matemática, as justificativas não serão apresentadas por meio de tabela porque só duas professoras responderam que as aulas eram no estilo tradicional. “Bem tradicional” (P1-E); “Tradicional” (P4-E). As justificativas são coerentes ao compararmos esses dados com o ano de formação delas.

²⁵A abordagem tradicional, de acordo com Santos (2005, p. 21), pode ser entendida como “a prática educativa caracterizada pela transmissão dos conhecimentos pela humanidade ao longo dos tempos. Essa tarefa cabe essencialmente ao professor em situações em sala de aula, agindo independentemente dos interesses dos alunos em relação aos conteúdos e disciplinas”.

²⁶É conhecido como material dourado, o material base dez, criado por Maria Montessori, educadora e médica italiana que nasceu em 1870 e morreu em 1952 (PASSOS, 2009, p. 87).

Quanto ao questionamento que fizemos às professoras entrevistadas sobre o que faltou ser trabalhado no curso de graduação, vejamos na Tabela 8 a categoria de análise com os argumentos que surgiram. A única categoria foi organizada da seguinte forma: aprender Matemática (três argumentos). “A Matemática. Aprender como ensinar” (P5-E). Preparar melhor para trabalhar e ensinar o aluno com dois argumentos.

P2: A faculdade ensina, (bom, não sei se ensina) mas não prepara. Porque você não sabe nem por onde começar e na sala de aula você tem que se virar e dar um jeito de interagir. A hora que eu cheguei na sala de aula, eu tive um choque. E agora, o que vou fazer, me perguntava? Em alguns momentos eu me lembro, acho que já tinha 3 ou 4 anos de docência, quando surgia alguma pergunta das crianças que eu não sabia responder, eu dizia: ah, a Matemática foi feita dessa maneira, então a resposta é essa, escuta aqui, pronto, tá acabado. Em alguns momentos eu fiz isso. Não se podia errar, hoje é bem diferente (P2 -E).

P6: Na época que eu fiz, não tinha. Acho que deveria ter sim a Matemática para dar um preparo para o profissional e trabalhar com o aluno que está iniciando todo o processo. E, também saber como fazer esse trabalho (P6-E).

TABELA 8 - Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre o que faltou ser trabalhado

| Categorias encontradas | F* |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 1. Faltou (N=6)** | |
| Aprender Matemática | 3 |
| Preparar melhor para trabalhar e ensinar o aluno | 2 |
| Tirar o medo de errar e de achar que é difícil | 1 |
| Total de argumentos | 6 |

*Refere-se à quantidade de professoras participantes.

**N= quantidade de professores

Fonte: organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Tirar o medo de errar e de achar que é difícil com um argumento. “Faltou tirar esse medo, esse bicho que é a Matemática, essa coisa fantasiosa, que eles colocam que a Matemática é difícil” (P2-E).

As declarações evidenciam que essas professoras não tiveram formação em relação aos conhecimentos específicos de Matemática e em metodologias de ensino relacionados aos conteúdos didáticos e pedagógicos em relação ao saber ensinar.

A P2 considera que a faculdade não prepara o futuro professor para o exercício da profissão. Ao analisar o relato dessa professora, em um primeiro momento, parece que essa relação difícil está relacionada à imagem de que a Matemática é vista como algo muito penoso.

No entanto, uma das explicações pode ser analisada à luz das etapas que compreende a carreira docente e é discutida por diversos autores (VEENMAN, 1984; HUBERMAN, 2006; NÓVOA, 2007). Para Veenman (1984, p. 143), o sentimento do professor em início de carreira pode ser definido com o termo “choque com a realidade”, isto é, significa “o colapso

entre os ideais missionários construídos durante a formação inicial e a dura e complexa realidade de vida da sala de aula”. Aprofundando um pouco mais essa questão, buscamos, nos pressupostos de Huberman (2006, p. 39), que discute a sequência de fases que demarcam a carreira profissional, a confirmação dessa fase da docência como sendo “a entrada na carreira”, uma fase que dura em média dois a três anos e que é marcada pela “sobrevivência” e pela “descoberta” na/da profissão docente. Para esse autor a “sobrevivência” se traduz pelo tatear constante do professor, enquanto que a “descoberta” significa a experimentação, o entusiasmo de ter como responsabilidade sua sala de aula, seus alunos e outros.

No entanto, a concepção da P2, manifestada em sua narrativa, pode ser explicada pelo fato de ela não ter recebido a formação matemática necessária no curso de pedagogia. Curi (2005, p.8) destaca que esta realidade ainda prevalece em cursos de muitas universidades: “[...] a pouca presença de conteúdos matemáticos e de suas didáticas nos currículos de pedagogia”.

Diante dessa realidade, a experiência de Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 32), como formadoras, confirma esse quadro ao revelar que “[...] as professoras polivalentes, em geral, foram e são formadas em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiem as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática.” Ou seja, permanecemos em um círculo vicioso sem alterações na prática. Nesse sentido, o que prevalece, de acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2009, p. 32), é a “[...] crença utilitarista ou a crença platônica da matemática centradas em cálculos e procedimentos”.

Com base na análise nos questionamos: Como mudar essa realidade? A formação continuada de professores pode ajudar nesse processo? A P2 se posiciona assim no processo:

P2: Faltou tirar esse medo, esse bicho que é a Matemática, essa coisa fantasiosa, que eles colocam que a Matemática é difícil. E não é difícil! Eu acho que quando você começa a entender o significado das coisas, você começa a gostar. É uma facilidade! Até porque a gente aprende muito “Português”, diz que aprende! Hoje, eu penso que a Matemática é um reflexo da Língua Portuguesa, na questão de você ler, entender e interpretar – o que está sendo pedido ali? A maior dificuldade das crianças é nas situações-problema. É um problema sério! (P2 -E).

P2 conta que aquela insegurança com a Matemática com o passar do tempo foi diminuindo à medida que buscava aprofundar os conhecimentos matemáticos por meio de cursos e ajuda de colegas.

P2: Quando fui trabalhar no Colégio (X), recebi ajuda da coordenadora de Matemática e como eu fui trabalhar com as séries iniciais por disciplina, trabalhava Matemática e Ciências. A coordenadora me auxiliava muito. Ela era e é até hoje apaixonada por Matemática. Então, eu aprendi muito com ela e foi onde os resquícios da Matemática foram acabando. Hoje eu tenho dificuldades para ensinar, mas

sei que posso errar e não sinto mais aquele medo que eu tinha no início da carreira de arriscar. (P2 -E).

Observamos no relato da professora, o seu desenvolvimento, a busca em renovar sua prática e a confiança adquirida com o tempo, com a experiência e os conhecimentos construídos que é a postura também defendida por Marcelo García (1999) ao enfatizar que a formação não é autônoma, mas que depende da pessoa, de estar aberta e procurar aperfeiçoamento. Ademais, Imbernón (2009) reforça que a formação aconteça no contexto de trabalho do professor. Assim, o ato de compartilhar e socializar experiências entre os pares pressupõe ação coletiva e reflexiva e a contribuição de professores mais experientes deve ser valorizada. (NÓVOA, 2009).

Nesse sentido, a narrativa da P2 destaca a ajuda recebida da coordenadora pelo domínio da matemática e certamente pela experiência adquirida. Sob esse aspecto, Zeichner (2008, p. 543, grifo nosso) observa que

Existe ainda muito pouca ênfase sobre a reflexão como uma prática social que acontece em comunidades de professores **que se apoiam mutuamente e em que um sustenta o crescimento do outro**. Ser desafiado e, ao mesmo tempo, apoiado por meio da interação social é importante para ajudar-nos a clarificar aquilo que nós acreditamos e para ganharmos coragem para perseguir nossas crenças.

De posse desses dados, buscamos também nas contribuições de Huberman (2006) embasamento para analisar a evolução da carreira da P2, a partir dos pressupostos desse autor em que apresenta um modelo de evolução da carreira docente. Podemos inferir que a fase em que se encontra essa professora é a da “diversificação”, ou seja, a fase do meio da carreira em que os professores, em geral, seriam “os mais motivados, os mais dinâmicos, os mais empenhados nas equipes pedagógicas [...]”.

Gonçalves (2007, p. 165) reforça que essa fase em que a professora se encontra pode ser classificada como a fase da “serenidade”, na qual “A satisfação pessoal de se saber ‘o que se está a fazer’, acreditando-se que se está a fazer bem, confunde-se já, por vezes, com um certo ‘conservadorismo’”.

Para finalizar esse tópico, apresentamos a Tabela 9 que revela informações que derivaram da seguinte questão: Quais são as maiores dificuldades que você ainda possui em relação à Matemática?

TABELA 9 - Frequência (F) das respostas sobre as maiores dificuldades que as professoras ainda possuem em relação à Matemática

| Categorias encontradas | F* |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Dificuldades específicas de conteúdos (N=6)** | |
| Relacionadas à Matemática | 1 |
| Relacionadas à Geometria | 5 |
| Relacionadas a medidas | 1 |
| Relacionadas a percentual | 1 |
| Total de argumentos | 8 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes

**N=quantidade de professores

Fonte: organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

A Tabela 9 revela quatro conjuntos de dificuldades: a) relacionadas à Matemática (um argumento); b) relacionadas à Geometria (cinco argumentos); c) relacionadas à medida (um); d) relacionados à percentual (um argumento).

Vejamos os depoimentos a seguir:

P1: Em geral, o que é em relação a mim, é a **Matemática mesmo**. Tudo eu falo, acho mais fácil, Português, História, Geografia, todas as matérias, **menos Matemática. Acho difícil ensinar também** [...] Eu não sei se é a **Matemática, porque Matemática não se estuda, Matemática se aprende**. [...] eu acho que o problema do aluno é a **falta de atenção**. Porque ele quer a coisa meio pronta. **Eles têm preguiça de calcular, qualquer coisa. Preguiça de pensar**. (P1-E, grifo nosso);

P2: Acho que Geometria ainda é o que trabalho menos. Eu trabalhava a Geometria no final do ano. Aquela coisa rapidinha que vinha no final do livro. Só no livro rapidinho. Mas agora estou mudando um pouco (P2-E);

P3: Acho que Geometria (P3-E);

P4: Eu tenho mais dificuldades para ensinar é Medidas, questões de Geometria. Acho que foi falha da nossa aprendizagem (formação) sabe (P4-E);

P5: Talvez a dificuldade maior seja com a Geometria que se trabalha pouco e ainda quando dá tempo no final do ano (P5-E);

P6: Acho que as quatro operações são bem trabalhadas, entendeu? Acho que o que falta é conhecer melhor a Geometria, eh, conteúdos de percentual,... Acho que é não se dar muito importância para a Geometria. O que se valoriza mais são as quatro operações. É o que se utiliza mais no dia-a-dia. (P6-E).

Os excertos destacados ilustram as categorias mais apresentadas na Tabela 9, que, por sua vez, mostram que a maior parte das respostas diz respeito ao domínio de conteúdos de Geometria. Isso pode ser constatado ao verificarmos a quantidade de respostas relacionadas a esse domínio (cinco). O restante das respostas ficou pulverizado entre outros conteúdos específicos da Matemática (três).

As dificuldades relatadas por essas professoras em relação à Geometria são coerentes com a falta de formação, pois essas, na sua maioria, não tiveram aulas de Matemática na graduação. Além do mais, diversos autores apontam que a Geometria nos diversos níveis de ensino e de modo especial nos anos iniciais sempre esteve relegada ao segundo plano e o seu

abandono ainda é uma realidade (NACARATO, 2000; MANDARINO, 2006; PAVANELLO, 1989; 1993; 2004).

A fala da P1 chama muito atenção ao relatar suas dificuldades à Matemática e faz relação com a aprendizagem dos alunos, evidenciando suas crenças sobre aprendizagem ao expor que as dificuldades apresentadas pelos alunos estão ligadas à falta de atenção, pois, segundo ela, muitos têm “preguiça de pensar”. Em sua opinião, a “Matemática não se estuda, se aprende” (P1-E).

Concordamos com a professora no sentido de que para aprender é preciso atenção. Mas ao analisar a fala da P1 em que afirma que a “Matemática não se estuda, se aprende”, podemos inferir que parece haver neste relato uma contradição da relação do aluno com o saber e com a escola, e questionamos: O que significa aprender? Será que é possível aprender sem estudar? Será que a professora estaria se referindo à transmissão de conhecimento e/ou memorização de conteúdos? Para elucidar essa questão, buscamos apoio nos estudos de Charlot (2009) em que aborda a atividade intelectual e contradiz a concepção apresentada pela P1 ao enfatizar que:

[...] Para aprender, o aluno deve manter uma atividade intelectual; quem não pensa, não aprende. Para mobilizar-se intelectualmente, é preciso achar um sentido nesta atividade intelectual; quem nem entende de que se trata não faz esforço algum para pensar e aprender. Ou seja: aprende quem estuda de forma ativa um assunto que, para ele, faz sentido; senão, abandona livros e cadernos ou, no máximo, tenta memorizar o assunto para decorá-lo para a prova do ano. (CHARLOT, 2009, p. 9).

A partir do exposto, fica fácil compreender a contradição na fala da P1 em relação às dificuldades dos alunos com a aprendizagem da Matemática ao justificar que estes têm “preguiça de pensar”, ou seja, parece que não percebem o sentido do que estudam e nem mesmo são estimulados a desenvolver a atividade intelectual de “pensar matematicamente” de forma ativa. O aluno, nesse contexto, assume uma postura de receptor passivo, obedecendo à exigência da memorização e da repetição de conceitos, regras, propriedades e definições.

Com efeito, o professor é também, nesse contexto, reproduzidor da própria formação que recebeu, ou seja, ensina da maneira como foi ensinado, com aulas formais. No caso da P1, esta obteve a formação inicial no final da década de 1970, um período marcado por uma concepção de ensino tecnicista que focava a transmissão de conhecimento e desprovido de significado (CURY, 1999; GOMES, M., 2002; NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

Ao cotejarmos os dados presentes na Tabela 7 àqueles dispostos na Tabela 8, chama nossa atenção a relação que existe entre as categorias mais indicadas nessas duas tabelas, ou

seja, o quanto o grupo de professoras participantes destaca a necessidade e a importância de dominar conteúdos e metodologias da Matemática para o pleno exercício docente.

Ao finalizar esse bloco de questões, podemos identificar nos dados analisados que as professoras entrevistadas consideram, de maneira geral, que não receberam formação para o ensino da Matemática. Desse modo foi possível confirmar que elas evidenciam que há necessidades formativas em Educação Matemática para o domínio da Matemática na sua prática docente, de modo especial a maior carência é em Geometria.

3.1.3 Formação para o uso de tecnologias na educação

Com as questões relativas a esse bloco²⁷, buscamos saber se as professoras receberam formação para o uso de tecnologias nos cursos de graduação que frequentaram e/ou em cursos da formação continuada (Apêndices A e B). Para tanto, procuramos identificar:

- a) menções sobre a preparação para o uso de tecnologias na educação;
- b) justificativas para a preparação ou não do acadêmico, no uso de tecnologias;
- c) respostas apresentadas para a realização de cursos de informática educativa na formação continuada;
- d) menções apresentadas para o uso de *softwares* educativos;
- e) asserções em relação à preparação para avaliar *softwares* educativos;
- f) justificativas de como as professoras aprendem a avaliar *softwares* educativos;
- g) respostas relacionadas ao modo como fazem a escolha do *software*;
- h) menções acerca de quem faz a escolha do *software*.

As questões referentes a esse bloco de análise foram respondidas pelas nossas entrevistadas e apresentadas na sequência.

A primeira questão buscou investigar a formação oferecida na graduação para o uso de tecnologia. A pergunta foi respondida pelas professoras participantes de maneira unânime (6), e responderam que não obtiveram conhecimentos de informática (Pedagogia e Letras) durante a graduação e, por isso, também não souberam opinar se os cursos de formação inicial preparam os acadêmicos para o uso de *softwares* educativos como recurso de ensino e aprendizagem, uma vez que não tiveram essa experiência.

O fato de as professoras não terem formação para o uso de tecnologias durante a graduação (Pedagogia e Letras) pode estar relacionado ao tempo em que elas realizaram a sua

²⁷O terceiro bloco refere-se a formação das participantes para o uso de tecnologias. Essas questões também fazem parte da entrevista semiestruturada (Apêndices A) e foram relacionadas aos objetivos da pesquisa (Apêndice B).

formação inicial, embora tenham realizado cursos de capacitação mais recentes. Para compreendermos os motivos que explicam esse fato, buscamos cruzar essa informação com os dados da Tabela 1, que focou o ano de término do curso de graduação das professoras entrevistadas. Podemos observar que do total de seis professoras, três concluíram a graduação ainda nas décadas de 1970 e 1980 e três na década de 1990. O que justifica que à época que essas professoras concluíram seus cursos de graduação, ainda não era uma prática das universidades a oferta de disciplinas que contemplassem esse tipo de formação, e continua praticamente não sendo (CURI, 2005; GATTI, 2008).

Vale lembrar que as iniciativas governamentais para a informatização das escolas estaduais em Campo Grande, MS, tiveram início no final da década de 1990, mais especificamente em 1999 com a implantação do PROINFO, atendendo pouquíssimas escolas (GREGIO, 2005).

Essa constatação demanda atenção tendo em vista a importância da formação docente, pois, para que essas professoras possam atuar no processo de ensino e aprendizagem com o uso de tecnologias, é necessário que saibam propor atividades que estimulam a construção do conhecimento e o ganho de aprendizagem de seus alunos, efetivando, assim, a integração da tecnologia na prática pedagógica (BITTAR, 2010; VALENTE, 1999).

Embora as professoras entrevistadas não tenham recebido formação para o uso de tecnologias na graduação, é possível que tenham obtido, em cursos de formação continuada, os conhecimentos necessários para o uso pedagógico desse recurso.

Assim questionamos as professoras participantes se haviam realizado cursos de informática educativa. A resposta a essa pergunta foi positiva. Todas as professoras entrevistadas (6) afirmaram ter realizado algum tipo de curso de informática.

Com base nas respostas que emergiram dessa questão, restava saber das entrevistadas, que tipo de cursos elas fizeram. Será que eram voltados para apropriação de recursos tecnológicos básicos ou direcionados para o processo de ensino e aprendizagem?

Para compreendermos qual a abordagem dos cursos que as docentes frequentaram buscamos saber quais cursos realizaram. Com base nas respostas que emergiram dessa questão elaboramos a Tabela 10.

TABELA 10 - Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa sobre quais os cursos de informática educativa que realizaram

| Categorias encontradas | F* |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Tipo de curso | |
| Curso Básico | 8 |
| Curso para assumir a Sala de Tecnologia – conhecimentos básicos | 1 |
| Curso de Mídias – conhecimentos sobre Tecnologias da Informação e Comunicação no processo ensino-aprendizagem | 1 |
| Total de argumentos | 10 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

As respostas referentes ao tipo de curso que realizaram estão organizadas em uma única categoria com três tipos de argumentos. Foram averiguadas nas falas dessas professoras o que elas aprenderam nos cursos que participaram: o primeiro argumento, curso básico, foi o que obteve a maior frequência de respostas (8).

P1: Eu fiz, o primeiro treinamento aqui na escola, só que nas primeiras aulas, era como entrar e sair, quando eu entrei aqui em 2000. Daí pra frente, aquelas coisas básicas, eu fiz, aquelas coisas iniciais [...]. Mexer totalmente, eu não sei não. (P1-E).

P2: Eu comecei a utilizar o computador na escola onde trabalhava. [...] no final dos anos 90, início da informática nas escolas. O curso era bem básico, era assim para que o professor pudesse começar a digitar suas provas, levar as crianças para fazer uma leitura. Era mais um recurso para o professor. Eu fiz três cursos básicos (P2-E).

P3: Eu fiz o curso básico, quando começou essa história de informática, depois fui aprendendo sozinha (P3-E).

P4: Foi o professor que dava aula para os alunos aqui na escola que me introduziu na informática. Depois, a informática básica eu fiz pelo Estado. Acho que foi no final dos anos 1990, mais ou menos isso (P4-E).

P5: Participo sempre que solicitado. Lá no NTE, eles convidam, mas sempre tem em geral o básico (P5-E).

P6: Eu sempre tive interesse em aprender a mexer no computador. Fiz um curso no NTE. Foi assim, o básico, pouca coisa. Acho que tem que praticar muito para você se apropriar. Já faz algum tempo (P6-E).

De maneira geral, as justificativas apresentadas na Tabela 10 indicam que as professoras adquirem conhecimento de informática frequentando cursos nesta área e também no trabalho do seu dia a dia.

Os depoimentos das professoras não deixam dúvidas em relação ao tipo de formação que receberam. As participantes receberam formação somente em relação ao uso dos recursos tecnológicos básicos do computador. Os relatos não evidenciam que o computador foi utilizado para trabalhar noções e conceitos relativos a uma determinada disciplina. De acordo com os conceitos de artefato e instrumento preconizados por Rabardel (1995), podemos inferir que os primeiros cursos básicos que as professoras frequentaram possibilitaram a instrumentalização do uso do computador, *software* e aplicativo, como editor de texto, para o uso do professor, e não

para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ao que parece, o computador, naquele momento, era apenas um artefato que não foi transformado em instrumento.

A busca de formação para o uso de tecnologias é reflexo das exigências da sociedade que cobra um novo tipo de profissional, dotado de um conjunto de habilidades e competências (BELLONI, 2001) necessárias para a mudança do paradigma educacional (VALENTE, 1999). Nesse sentido, diversos autores defendem a formação continuada na medida em que o docente demonstra disposição em aprender (CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2009; MARCELO GARCÍA, 1999).

O segundo depoimento, o curso para assumir a sala de tecnologias – conhecimentos básicos, teve a presença de apenas uma frequência de resposta. “Eu fiz o curso de preparação para assumir a ST em 2004; era de conhecimentos básicos” (P5-E). Ressaltamos que o curso para preparar um professor responsável pela ST não deveria se limitar aos conhecimentos básicos, mas, sim, privilegiar conhecimentos técnicos e pedagógicos avançados.

O último argumento, curso de mídias – conhecimentos sobre as TICs no processo de ensino e aprendizagem -, obteve apenas uma frequência de resposta: “Estou fazendo agora um curso de mídias no E-PROINFO. É um curso a distância. Nós terminamos agora a etapa intermediária e estamos aguardando pra começar a última fase” (P5-E).

Do total de seis professoras, somente uma afirma ter realizado curso voltado para o processo de ensino e aprendizagem. Vale lembrar que essa professora é a responsável pela ST da escola, além do mais, ao realizar o curso preparatório para assumir a ST em 2004 (Tabela 10), recebeu apenas conhecimentos básicos, o que parece incoerente, pois oferecer conhecimentos tecnológicos básicos é insuficiente para trabalhar as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem e exercer o papel de multiplicadora na escola. Para exercer plenamente a função de professora responsável pela ST, a professora precisa de conhecimentos avançados também sobre processos de aprendizagem e o uso de tecnologia.

Borba e Penteado (2007, p. 21) ao analisar programas governamentais de implementação da informática na escola, afirmam que a formação de professores multiplicadores responsáveis pelas STs é realizada no NTE e ao retornarem as suas escolas têm a função de capacitar os demais professores. O autor esclarece que

O princípio adotado na formação do professor é “professor capacitando professor”. Professores multiplicadores são formados em cursos especialmente planejados para prepará-lo para organizar e dinamizar atividades de formação para seus colegas. (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 21)

Diversas pesquisas têm mostrado que essa não é a realidade desse tipo de formação (CORÇA, 2011; GREGIO, 2005). Coraça (2011, p. 104) destaca que esse tipo de formação não tem se mostrado eficaz e evidencia em sua pesquisa que essa formação oferecida pelo NTE enfatiza apenas conhecimentos tecnológicos.

A formação continuada oferecida pelo NTE (Núcleo de Tecnologias Educacionais) volta-se para os conhecimentos de informática, não considerando a especificidade de cada área de ensino e as dificuldades encontradas pelos professores em sala de aula. Devido a essa formação recebida, os sujeitos investigados, ao atuarem como professores de tecnologia, pouco orientam os professores de matemática regentes, pois desconhece as contribuições do uso do computador para a aprendizagem, o que também se reflete em sua própria prática pedagógica regente. (CORÇA, 2011, p. 104).

Ademais, os depoimentos da P5 revelam que ela avançou lentamente na busca de ampliar os conhecimentos básicos adquiridos no curso de preparação para assumir a ST em 2004, atingindo um nível intermediário em 2009, ainda longe do considerado adequado.

Sabemos que incorporar o uso de tecnologias na prática pedagógica é um processo naturalmente demorado para a maior parte dos professores. Entretanto, poderia ser esperado diferente para a professora da ST, uma vez que esta recebe ou deveria receber uma formação especializada e com um número de horas muito superior das oferecidas aos professores em geral.

No entanto, como foi possível constatar nos relatos das professoras e na pesquisa de Coraça (2011), o conhecimento da professora da ST em geral também é restrito. Desse modo, as contribuições de Kenski (2003, p. 77) são esclarecedoras ao afirmar que “O processo de integração e domínio dos meios tecnológicos de computação é gradual e se dá a longo prazo”.

Moran (2007) também comunga dessa ideia e explica que “O domínio pedagógico das tecnologias na escola é complexo e demorado”. O autor esclarece que esse processo não é automático:

Os educadores costumam começar utilizando-as para melhorar o desempenho dentro dos padrões existentes. Mais tarde, animam-se a realizar algumas mudanças pontuais e, só depois de alguns anos, é que educadores e instituições são capazes de propor inovações, mudanças mais profundas em relação ao que vinham fazendo até então. Não basta ter acesso à tecnologia para ter domínio pedagógico. Há um tempo grande entre conhecer, utilizar e modificar processos. (MORAN, 2007, p. 90).

Sobre esse enfoque, inferimos que o professor precisa de um tempo para o amadurecimento. Assim, a transformação de um artefato em um instrumento, também, não é um processo automático, uma vez que é preciso considerar o processo de elaboração do instrumento. Portanto, o relato da P5 oferece indícios que ela está instrumentalizada em

relação ao uso do computador. Entretanto é possível afirmar que não integraram a tecnologia na prática pedagógica (BITTAR, 2010; RABARDEL, 1995).

A constatação de que essas professoras não receberam formação adequada para o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem ficou evidenciada nas falas das entrevistadas. Desse modo, surge também uma série de questionamentos em relação à prática pedagógica para o uso de tecnologias. Por considerarmos importante saber das professoras participantes quais recursos utilizam, perguntamos: *Você usa softwares educativos?*

Do total de seis professoras entrevistadas, cinco confirmaram o uso. Apenas uma disse que não faz uso, justificando o fato de ser coordenadora e não atuar em sala de aula; no entanto, reconhece que todas as professoras fazem uso. “Eu não faço uso, porque sou coordenadora e quando era professora de sala não usava, pois faz muito tempo. Na época nem tinha ST” (P6-E).

Com o objetivo de conhecer um pouco mais sobre essa questão, fez-se a seguinte pergunta aos professores: *Quais são os softwares educativos que utilizam.* As respostas encontradas foram organizadas na Tabela 11.

TABELA 11 - Frequência (F) das respostas das professoras participantes sobre quais *softwares* utilizam

| Categorias encontradas | F* |
|---------------------------------------------|-----------|
| 1. Tipo de <i>softwares</i> | |
| <i>Softwares</i> educativos e jogos lúdicos | 10 |
| Aplicativos do Office | 6 |
| Programa gráfico | 2 |
| Total de argumentos | 18 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Os argumentos encontrados foram agrupados em uma categoria de três tipos de argumentos, declarando os *softwares* que os docentes utilizam: educativos e jogos lúdicos (10); aplicativos do Office (6) e programa gráfico, com dois argumentos do total de 18 respostas. Vale lembrar que para as participantes os *softwares* educativos e jogos lúdicos têm o mesmo sentido.

P5: Word, PowerPoint, jogos da Internet e da Estação Saber. Para pesquisa, para escrever palavras, frases, textos, desenhar, fazer apresentações (P5-E).

P1: Uso Word e jogos da Internet. Para fazer ditado, escrever palavras ou para reforçar os conteúdos que estou trabalhando em sala (P1-E).

P2: Uso jogos da Internet, agora os jogos da Coleção Estação Saber, Word, PowerPoint para trabalhar os conteúdos que estou vendo em sala. (P2-E).

P3: Alguns programas do Office: Word e PowerPoint; Paint para desenhar; jogos da Internet e da Estação Saber como, Magia dos Números e Resta Um (P3-E).

P4: Jogos, Internet, de acordo com os conteúdos que eu estiver trabalhando. Às vezes é para fazer uma pesquisa, às vezes para escrever um texto, outra para fazer uma apresentação de algum projeto (P4-E).

P6: O que nós temos são os programas do Office, alguns jogos que a professora da ST traz ou procura na Internet (P6-E).

O conjunto de depoimentos de maior relevância é o uso de *softwares* educativos e jogos lúdicos com a presença de dez argumentos.

Vale lembrar que não havendo formação, o uso que é feito do *software* na educação parece ainda uma incógnita, uma vez que as professoras não receberam a formação devida. Para Beherens (2000, p.98), “Os jogos são oferecidos com a finalidade de lazer”. No entanto, a autora chama atenção para a possibilidade de utilizá-los como meio de aprendizagem, quando e se estes “[...] forem integrados a outras atividades propostas pelo professor”, ou seja, com objetivos pedagógicos.

Concordamos com a autora de que é possível tirar bom proveito dos jogos quando há objetivos pedagógicos bem-definidos e se aplicados a uma turma com quantidade reduzida de alunos. Nesse caso, o professor consegue fazer a mediação, pois o jogo não deixa explícito o pensamento do aluno e, desse modo, para que o docente possa descobrir o que o aluno pensa em relação à atividade que está realizando, precisa acompanhar todos os passos do aluno e provocar reflexão por meio de questionamentos exaustivos e individualizados, o que exige maior intervenção. Por essa razão, a mediação do professor ficaria de certo modo limitada com uma turma numerosa de aluno.

Embora essa postura docente seja necessária também na utilização de *softwares* de programação, como o Logo. Nesse caso, o professor se vale dos registros de todo o processo pensado pelo aluno, para compreender o processo mental dele e ajudá-lo a interpretar o resultado, questioná-lo e desafiá-lo para avançar (VALENTE, 2002; ALMEIDA, 2000).

Valente (2002) tece uma crítica em relação aos jogos e alerta que estes têm a função de envolver o estudante em uma competição e esta pode deixar em segundo plano os objetivos de aprendizagem, uma vez que o interesse do aluno é vencer o jogo e não refletir sobre os processos e estratégias nele envolvidos. Outrossim, o uso tem a função de diversão.

Por outro lado, a aprendizagem ocorre quando a informação é processada pelos esquemas mentais e agregada a esses esquemas. Nesse processo, o conhecimento construído vai sendo incorporado aos esquemas mentais anteriores ou novos que são colocados para funcionar diante de situações desafiadoras e problematizadoras. Além disso, os jogos não exibem registros das ações dos alunos para análise de suas atividades e compreensão de como os alunos pensam e resolvem determinadas atividades.

Para Valente (1999), tanto os jogos quanto os *softwares* do tipo tutorial, exercícios e prática, são ferramentas desenvolvidas em uma abordagem instrucionista de aprendizagem

que consiste na revisão de conteúdos escolares explicitados em sala de aula, que, geralmente, exigem memorização, apresentando-se, em sua maioria, na forma de jogos educativos que exploram animação e gráficos.

Enfim, podemos inferir que a prática das professoras entrevistadas em relação ao uso do computador em seus depoimentos parece revelar inserção de tecnologias, conforme definição proposta por Bittar (2010).

Para saber realmente, essa questão merece um estudo mais aprofundado. Será que elas próprias fazem essa seleção? Para que pudéssemos compreender como isso acontece, solicitamos às entrevistadas que revelassem informações de como aprendem a avaliar os *softwares* educativos e o que levam em conta na hora da seleção. Tais informações deram origem à Tabela 12.

TABELA 12 - Frequência (F) das respostas das docentes sobre como as professoras aprendem a avaliar os *softwares* educativos

| Categorias encontradas | F* |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Aprendem | |
| Por meio de análise de seu conteúdo, nível, conhecendo-o, qualidade da informação | 2 |
| Com ajuda da professora da Sala de Tecnologias | 4 |
| Total de argumentos | 6 |

*Refere-se à quantidade de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

De maneira geral, a maioria das professoras entrevistadas (quatro), de um total de seis, afirmam que aprendem com a ajuda da professora responsável pela ST. Esse dado aponta para a evidência da falta de conhecimentos das professoras sobre como selecionar *softwares* educativos, o que reflete coerência nas respostas, uma vez que a formação inicial e/ou continuada não trabalhou devidamente.

Outro dado que chama atenção é que apenas duas docentes disseram que aprendem por meio de análise, levando em conta: conteúdo, nível, conhecendo-o e observando a qualidade da informação. Nesse caso, é preciso considerar que uma dessas professoras é a responsável pela ST, ou seja, é a professora que recebeu formação para assumir a ST.

P5: Aprendi muito pouco. Que eu me lembre assim, muito pouco. Não fui em nenhuma reunião que fosse, ah vai haver uma reunião para analisar tal *software*. Mas olho os conteúdo trabalhados, nível de dificuldade e necessidades dos alunos e mostro para as professoras se é isso que estão querendo. (P5-E).

P1: Eu não sei avaliar. Não aprendi mas tenho ajuda da profa da ST. (P1-E).

P2: A professora da ST. Eu não tenho condições mesmo de avaliar. (P2-E).

P3: A análise de *software* é voltado mais para o ensino. A escolha é feita com a ajuda da professora da ST. (P3-E).

P4: Olhando se tem a ver com o que se está trabalhando, conteúdo e as dificuldades encontradas. (P4-E).

P6: Não temos muitas opções, mas as professoras escolhem com a ajuda da professora da ST. (P6-E).

Os relatos das professoras deixam claro que não receberam formação para realizar a análise de *softwares*. No entanto, a P5 e a P4 dizem que ao fazer a escolha do *software* levam em conta o conteúdo a ser trabalhado e as dificuldades dos alunos. Assim sendo, elas podem ser autônomas.

A fala da P4 parece indicar que de algum modo ela faz a análise dos *softwares* que utiliza, mesmo tendo frequentado apenas curso básico. É importante frisar que os primeiros contatos que a docente teve com o computador foram no final da década de 1990. Assim, com o passar do tempo ela teve a oportunidades de vivenciar experiências nesse sentido com a ajuda de professores da ST e até de outras professoras.

No entanto, é possível observar nos depoimentos da P1, P2, P3 que quem faz efetivamente a escolha e análise de *softwares* é a própria professora da ST, fato confirmado por ela. Sobre esse aspecto podemos inferir que essas professoras ainda não estão instrumentadas para realizar a análise e escolha de *softwares*, um indício de que a prática pedagógica é de inserção e não de integração. Para que haja a integração de tecnologias na prática pedagógica de professores, de acordo com Bittar (2010), é necessário que estes profissionais vivenciem a experiência de utilização da tecnologia na promoção da aprendizagem (BITTAR, 2010; RABARDEL, 1995).

Para compreendermos melhor sobre a avaliação de um *software* educativo, foi perguntado às professoras o que deve ser levado em conta na hora da escolha desse tipo de *software*. As respostas encontradas deram origem à Tabela 13.

TABELA 13 - Frequência (F) das respostas das professoras participantes em relação ao que deve ser levado em conta na hora da escolha de um *software* educativo

| Categorias encontradas | F* |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Aspectos relevantes para a escolha | |
| Em consonância com conteúdos trabalhados em sala de aula | 6 |
| Público-alvo | 6 |
| Habilidades | 6 |
| Total de argumentos | 18 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Os dados da Tabela 13 indicam uma única categoria que aponta os aspectos relevantes para a escolha de *softwares* educativos em quatro conjuntos. Os argumentos indicam que os

professores levam em conta: a) o conteúdo (seis argumentos); b) o público-alvo (seis argumentos); c) as habilidades (seis argumentos).

P5: Avalio as atividades que o *software* oferece e se são adequadas para os alunos dentro do conteúdo que as professoras estão trabalhando. Eu seleciono e elas veem se é isso ou não. (P5-E).

P1: O conteúdo que estou trabalhando no momento e as dificuldades dos alunos (P1-E);

P2: Deve estar relacionado com o conteúdo que eu estiver trabalhando naquela semana e com as dificuldades que a professora percebe nas crianças tem e que precisam ser superadas (P2-E);

P3: O conteúdo que vou trabalhar e as necessidades dos alunos (P3-E);

P4: O que se está trabalhando e as dificuldades encontradas (P4-E);

P6: De acordo com os conteúdos que está ensinando e da necessidade dos alunos (P6-E).

Observamos nos depoimentos como as professoras procedem na escolha de um *software* e os argumentos dão conta de que as participantes não fazem menção aos objetivos a alcançar, mas fazem referência aos conteúdos que estão trabalhando. Quanto ao nível de desenvolvimento cognitivo, parece que há uma preocupação para trabalhar determinado *software* que esteja adequado aos alunos. É possível inferirmos que alguns critérios podem ser determinados pelas professoras, como conteúdo abordado, dificuldades dos alunos e nível de dificuldades. Mas o que aparece com maior evidência é que a escolha é feita pela professora da ST, conforme o depoimento da P5.

Sobre esse aspecto, inferimos que o papel desempenhado pelas professoras regentes parece ainda distante do adequado, que é a tarefa de planejar aulas com a utilização de tecnologias com a elaboração de atividades, observando para tanto: o que, quando, como e por que propor determinadas atividades. Mas, para que o professor se sinta capaz de tomar essas decisões, ele precisa conhecer as possibilidades e também as limitações das tecnologias para que possa aproveitar ao máximo as tecnologias a sua disposição.

De acordo com Lobo da Costa (2010, p. 100), “O aprendizado das tecnologias deve acompanhar e favorecer o desenvolvimento conceitual, por parte do professor”. Nesse contexto, as atividades planejadas, no caso da Matemática devem ser distintas das comumente trabalhadas no “ambiente papel e lápis” (BITTAR, 2011, p. 159).

Na próxima questão desse bloco, ainda sobre a temática do *software* educativo, questionamos nossas entrevistadas sobre quem realmente faz a escolha desse material. Com os resultados obtidos elaboramos a Tabela 14. Os argumentos foram organizados em uma única categoria de análise e descritos dois tipos de justificativas: a) a professora com ajuda da professora da ST (um argumento); b) a professora responsável pela ST (cinco argumentos).

TABELA 14 - Frequência (F) das respostas das docentes sobre quem faz a escolha do *software*

| Categorias encontradas | F |
|---------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Faz a escolha | |
| A professora com ajuda da responsável pela Sala de Tecnologias (ST) | 1 |
| A professora responsável pela ST | 5 |
| Total de argumentos | 6 |

*Refere-se à quantidade de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

A maior frequência de respostas oferecidas à questão sobre quem realmente faz a escolha do *software* foi de cinco argumentos.

P1: Quando eu preciso, a professora da ST procura e depois mostra se é o que eu quero trabalhar (P1-E).

P1: Eu falo com a tutora da STE e explico o que eu quero trabalhar e ela procura e me mostra. Se a gente vê que está bom, a gente usa. O *software* deve estar relacionado com o conteúdo que eu estiver trabalhando naquela semana e com as dificuldades que percebo nas crianças e que precisam ser superadas. Essa semana, por exemplo, eu trabalhei adição com reserva. Eu falei para a professora da STE, será que você consegue encontrar alguma coisa assim, pra mim? E ela foi atrás e procurou. Nós temos muita ajuda. Sem contar que em algumas escolas, o NTE disse que a professora não poderia fazer isso. **Nós é que teríamos que fazer isso. Mas se tivesse realmente que funcionar assim, não iria para a ST.** (P1-E – grifo nosso).

P2: Com a ajuda da tutora da ST, eu falo o que eu quero trabalhar e ela procura e me mostra (P2-E).

P3: A profa. da ST. Eu falo o que eu quero e ela procura e mostra pra gente (P3-E).

P4: Com ajuda da professora da ST (P4-E).

P6: [...] as professoras escolhem com a ajuda da professora da ST (T6-E).

P5: Pelo fato delas [professoras] terem dificuldades, uma vai falando pra outra: ah o joguinho tal é bom. Aí de repente, todo mundo está usando aquele mesmo jogo. Aí eu vou busco um, busco outro. Ah esse aqui é bem legal. Ah, mas pra mim não serve. Então vamos pegar outro. (P5-E).

P5: Eu seleciono o *software* e elas vêem se é isso ou não, rapidinho. E aí eu dou a folha para ela. Eu já passo mais ou menos os aplicativos e mais ou menos o que poderia conter ali naquela ficha de planejamento que você viu [...]. (P5-E).

Os argumentos evidenciam que as professoras entrevistadas delegam essa função à professora da ST. Esta, por sua vez, faz a seleção com base nas solicitações das professoras em relação ao conteúdo que estão trabalhando. Ao confrontarmos essas informações com os dados encontrados e analisados nas Tabelas 12 e 13, confirmamos que as professoras não fazem a seleção nem a avaliação de *softwares* sozinhas, com exceção da professora da ST, que é justamente quem faz as escolhas.

Na frase grifada da P1 está evidenciada a importância do papel da responsável da ST para desenvolver a cultura do uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que se ela não estivesse presente, esse processo seria interrompido.

A fala da P5 confirma que a ajuda às professoras, de fato, ocorre. Entretanto, no relato da P5, da ST, parece que o professor acaba indo eventualmente para ST sem saber exatamente o que vai trabalhar:

P5: Ocorre de uma professora vir (a STE) sem mesmo ter visto com calma o programa ou a atividade que ela vai trabalhar. (P5-E).

Percebemos claramente nas narrativas das docentes que elas precisam sim de ajuda e apoio, pois a tarefa de selecionar um *software* ou aplicativo e planejar uma aula a ser desenvolvida com objetivos pedagógicos remete à questão da falta de formação, ou seja, à dificuldade de viabilizar um planejamento que contemple o uso de tecnologia e à mudança de paradigma. No entanto, a Resolução/SED n. 2.127, de 5 de junho de 2007, no art. 25, dispõe sobre a atuação do professor regente:

- I – planejar, em articulação com o professor de tecnologias, as atividades a serem desenvolvidas;
- II – participar dos cursos de formação continuada em Tecnologias Educacionais oferecidos pela Secretaria de Estado de Educação;
- III – fazer uso da Sala de Tecnologias objetivando a efetividade e eficácia do processo de ensino e de aprendizagem;
- IV – desenvolver com os alunos trabalhos e pesquisas que estimulem a construção do conhecimento;
- V – responsabilizar-se pelo desenvolvimento das atividades pedagógicas na Sala de Tecnologias Educacionais;
- VI – avaliar o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos;
- VII – avaliar o seu desempenho na Sala de Tecnologias Educacionais; (MATO GROSSO DO SUL, 2007).

A ação do planejamento deveria ser desenvolvida na parceria entre a professora de tecnologia e a professora regente para garantir que a aula planejada atinja os objetivos propostos. Entretanto, muitas vezes essa função parece ser assumida somente pela professora da ST.

O trabalho realizado na ST, por essas professoras, revela uma forte contradição que nem sempre coincide com os objetivos expressos pelos instrumentos legais de regulamentação e implantação do trabalho docente nesses espaços.

As análises dos dados que emergiram das questões desse tópico evidenciaram a necessidade de formação das professoras participantes para o uso de tecnologias na educação, uma vez que constatamos que elas possuem dificuldades técnicas e pedagógicas.

3.1.4 Prática pedagógica: o uso de tecnologias no ensino da Matemática

Neste bloco²⁸ de questões, analisamos o uso que as professoras participantes fazem das tecnologias para o ensino da Matemática (Apêndices A e B). Para tanto, procuramos identificar:

²⁸O quarto bloco de questões refere-se a prática pedagógica das participantes para o uso de tecnologias no ensino da Matemática. Essas questões fazem parte da entrevista semiestruturada (Apêndices A) e foram relacionadas aos objetivos da pesquisa (Apêndices B).

- a) menções acerca das experiências das professoras em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática;
- b) dificuldades que ainda possuem em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática;
- c) respostas reveladas pelas professoras participantes em relação aos ganhos de aprendizagem dos alunos no uso de tecnologias;
- d) respostas relacionadas ao não uso da calculadora no ensino da Matemática.

As questões referentes a esse bloco de análise foram respondidas pelas professoras entrevistadas e apresentadas na sequência.

Iniciamos essa etapa perguntando qual a regularidade do uso de tecnologias no ensino da Matemática (Apêndices A e B) (Tabela 15). Os argumentos encontrados foram classificados em duas categorias globais de análise.

TABELA 15 - Frequência (F) das respostas das docentes em relação à questão: a regularidade do uso de tecnologias no ensino da Matemática

| Categorias encontradas | F* |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. Uso da Sala de Tecnologias | |
| Uma vez por semana | 4 |
| Para trabalhar todas as disciplinas | 6 |
| Subtotal | 10 |
| 2. Uso para a Matemática | |
| Muito pouco – começamos agora | 2 |
| Não usa | 4 |
| Subtotal | 6 |
| Total de argumentos | 16 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Na primeira categoria geral de análise, encontramos dois conjuntos de argumentos que justificam a regularidade de uso de tecnologias no ensino da Matemática: as professoras declararam que usam a ST uma vez por semana (quatro argumentos) e para trabalhar todas as disciplinas (seis argumentos).

P5: Geralmente a professora usa a ST uma vez por semana para trabalhar todas as disciplinas. As professoras tem uma aula por semana com o horário definido (P5-E);

P4: Nós temos uma aula por semana para trabalhar na ST todas as disciplinas (P4-E);

P2: A gente leva toda a semana para a ST para fazer outras atividades (P2-E);

P6: As professoras levam seus alunos toda a semana para sala de tecnologias mas tem que trabalhar todas as disciplinas. Então, uma semana trabalha Português, nas outras as demais disciplinas [...]. No começo, quando eu cheguei aqui, o uso da sala de tecnologia era muito pouco agendada. Era quem queria. Era uma coisa mais *light*. E, eu fiz uma proposta de **ter um horário fixo de ter obrigatoriedade de levar o aluno duas vezes por semana**. Tem o direito de ter duas aulas por semana na sala

de tecnologias. Então foi feito um horário fixo. Uma aula com o professor regente e uma aula com professor de Artes, Educação Física e Literatura. [...] (P6-E, grifo nosso).

As ocorrências relacionadas ao uso da ST expressam que as professoras têm obrigatoriedade de levar seus alunos para a ST uma vez por semana, e devem trabalhar todas as disciplinas. A fala da P6 é bastante explicativa ao enfatizar que as professoras trabalham uma disciplina por semana com horários fixos e pré-agendados.

No segundo conjunto de categorias, a frequência de respostas coletadas indica que as professoras entrevistadas usam pouco as tecnologias para ensinar Matemática, com a justificativa de que elas estavam iniciando naquele semestre o trabalho com a disciplina. A seguir, as falas que indicam essa relação de uso:

- P5:** A Matemática ainda é muito pouco usada (P5-E);
- P2:** Agora que estamos começando [...] (P2-E);
- P1:** Eu trabalho mais português (P1-E).
- P4:** [...] agora que vamos usar para a Matemática (P4-E);
- P6:** Quanto ao uso em relação à Matemática, acho que ainda é pouco, estamos começando agora (P6-E).

Quanto aos argumentos que indicam o uso de tecnologias no ensino da Matemática, as professoras expuseram que são pouco usadas e que estavam em processo de uso naquele semestre. Apenas a P1 relatou que trabalha mais com Português. Podemos então inferir que as professoras ainda não usavam as tecnologias para o ensino da Matemática como uma prática efetiva, uma constatação que revela coerência com as respostas apresentadas, uma vez que estas professoras não receberam formação para este uso, sem contar as dificuldades técnicas e pedagógicas já mencionadas no tópico anterior.

Para aprofundar essa questão, pedimos às entrevistadas que comentassem suas experiências em relação ao uso de tecnologias em sua prática pedagógica para ensinar Matemática (Apêndices A e B). Os argumentos apresentados pelas professoras foram agrupados em dois tipos de categorias (Tabela 16).

A categoria que obteve maior frequência referiu-se ao uso de tecnologias no ensino da Matemática (seis argumentos). A frequência de respostas das professoras que não tiveram experiência de uso no ensino da Matemática foi de quatro argumentos. Os discursos a seguir expressam a referida categoria:

- P1:** Para ensinar Matemática eu não uso [...] (P1-E).
- P2:** Matemática eu vou começar agora. Em geral, fica sempre pra depois (P2-E).
- P4:** Então, assim, só voltada para Matemática, com as 4 operações agora que vou começar a trabalhar, porque não conheço muitas opções. A Matemática vou começar agora porque eu não estava dominando muito (P4-E).

P6: Eu não tive experiência com o uso de tecnologias enquanto professora, pois permaneci na sala com alunos até 97 e naquele tempo ainda não se usava o laboratório. Acho que hoje em dia é muito pouco utilizada. Poderia ser mais. Mas é por falta de conhecer opções (P6-E).

TABELA 16 - Frequência (F) das respostas das docentes sobre suas experiências em relação ao uso de tecnologias para o ensino da Matemática

| Categorias encontradas | F* |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Ensino da Matemática | |
| Não teve experiência | 4 |
| Usa pouco – Como complemento de conteúdo - <i>Software</i> da Estação Saber – para trabalhar as quatro operações | 2 |
| Subtotal | 6 |
| 2. Outras experiências | |
| Usa para pesquisa, Português, História, Ciências | 4 |
| Subtotal | 4 |
| Total de argumentos | 10 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Observamos nas falas docentes uma ênfase do não uso das tecnologias para o ensino da Matemática, porém com a intenção de implementá-lo na prática pedagógica. Aqui se percebe a contradição em relação à obrigatoriedade do uso da ST para todas as disciplinas, pois ficou evidenciada a exceção da Matemática, pelo menos para a maioria das professoras.

De todo modo, o não uso está atrelado não à falta de interesse das professoras, mas ao desconhecimento de opções, possibilidades e limitações, ou seja, esses dados remetem à falta de formação e/ou à formação insuficiente adquirida por meio de cursos básicos que focaram apenas informações técnicas, que, de modo geral, preparam o professor para trabalhar com a máquina, mas não para o uso no ensino. Portanto, as professoras não usam porque não aprenderam.

Para mudar essa realidade, Kenski (2003, p. 77) recomenda que é necessário que os professores se sintam confortáveis para o uso desses recursos, o que implica

[...] conhecê-los, dominar os principais procedimentos técnicos para a sua utilização, avaliá-los criticamente e criar novas possibilidades pedagógicas, partindo da integração desses meios com o processo de ensino.

Mesmo que essas professoras tivessem obtido uma formação suficiente para o uso, este processo de integrar as tecnologias na prática pedagógica é gradual e ocorre em longo prazo. Essa compreensão é compartilhada por vários autores (BITTAR, 2010; KENSKI, 2003; MORAN, 2007).

É preciso lembrar que elas trabalham nessa escola há pelo menos cinco anos, com exceção da P5, recém-chegada, e, portanto, poderiam ter superado tais dificuldades e/ou avançado no processo, uma vez que a escola conta com a ST equipada há dez anos.

Com dois argumentos temos as experiências de pouco uso de tecnologias no ensino da Matemática, como complemento de conteúdo com o *software* da Estação Saber para trabalhar as quatro operações. As falas docentes são as seguintes:

P5: Trabalho pouco com a Matemática. Esse ano estamos trabalhando com os jogos da Estação Saber [...] (P5-E).

P3: Esse ano começamos a usar os jogos da Estação Saber com as 4 operações - como complemento de conteúdo (P3-E).

Salientamos que dos dois depoimentos oferecidos, um é o da professora responsável pela ST, que, em tese, está apta e formada para o uso. No entanto, não ficaram explícitos nas falas das professoras os objetivos da atividade, desse modo, não podemos determinar se o uso promoveu a aprendizagem e nem como os alunos foram desafiados.

A segunda categoria apresenta argumentos para outras experiências de uso de tecnologias, como pesquisa, Português, História e Ciências (dois argumentos). Nessa categoria, encontramos expressões como:

P1: Uso mais pra ditado, escrever frases. Trabalhei durante muitos anos sem tecnologia e a falta de formação dificultou (P1-E).

P2: Geralmente é mais a Língua Portuguesa (P2-E).

P4: [...] geralmente eu trabalhava mais a Língua Portuguesa. Eu gosto de, por exemplo, de fazer muito teatro, até no ano passado eu fazia assim peças de teatro, então eu juntava a matéria de História, matéria de Português e integrava e Ciências também. Então, na sala de tecnologias a gente fazia assim essa parte de pesquisas, e na parte de Português, ortografia, tinha também produção de texto. (P4-E).

P5: [...] uso mais jogos para escrever palavras, frases, textos e desenhar (P5-E).

Os relatos denotam que as professoras deixam claro que a Matemática não é o foco de trabalho com o uso de tecnologias.

Pedimos, então, que nos dissessem como fazem o planejamento de aulas de Matemática quando utilizam as tecnologias, e obtivemos a seguinte resposta da professora que já fez uso:

P3: O planejamento é feito com a ajuda da professora P5. Eu falo o que eu quero trabalhar e ela procura e me mostra (P3-E).

A resposta da professora responsável pela ST confirma a fala da P3 e dá detalhes de como é feito o planejamento:

P5: Então, quando elas vêm aqui elas dizem quero trabalhar tal coisa. Aí venho, olho, passo no corredor e falo para professora - Oh professora, achei tal coisa para você. Ela responde: Ah tá. Então ela vem rapidinho. E aí eu já dou a folha para ela. Eu já passo mais ou menos os aplicativos, mais ou menos o que poderia conter ali naquela ficha que você viu [ficha de planejamento] e elas preenchem (P5-E).

A fala da P5 resume como é o procedimento de seleção, análise de *software* e de planejamento das aulas com o uso de tecnologias. A fala revela o despreparo das professoras e também a falta de tempo para o planejamento. Ou seja, quem escolhe, avalia e planeja as aulas com o uso de tecnologias é a professora da ST, segundo a informação sobre qual conteúdo a ser trabalhado. Esses dados endossam a necessidade de formação das professoras participantes.

Sobre quais são as maiores dificuldades das professoras entrevistadas em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática (Apêndices A e B). As respostas das participantes resultaram em duas categorias globais de análise (Tabela 17).

TABELA 17 - Frequência (F) das respostas das docentes sobre quais são as maiores dificuldades em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática

| Categorias encontradas | F* |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Dificuldades tecnológicas | |
| Por não conhecer opções e as possibilidades dos <i>softwares</i> | 4 |
| Para trabalhar com o computador: difícil; medo; achar que não vai aprender | 2 |
| Subtotal | 6 |
| 2. Dificuldades pedagógicas | |
| Falta de tempo para planejar e criar atividades | 1 |
| Não saber usar para ensinar, medo de errar | 3 |
| Subtotal | 4 |
| Total de argumentos | 10 |

*Refere-se ao número de argumentos e não ao de professoras participantes.

Fonte: organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

A primeira categoria trata dos argumentos das professoras participantes que expressaram dificuldades tecnológicas para o ensino da Matemática (seis argumentos). Nessa categoria foram agrupados dois tipos de argumentações. O primeiro comporta argumentos que revelam que as dificuldades estão ligadas ao fato de não conhecer opções e possibilidades dos *softwares* (quatro respostas).

P5: Conhecer as possibilidades [...] (P5-E, grifo nosso). Então tenho dificuldades para montar atividades para fazer no Excel porque eu não conheço o programa. É isso (P5-E, grifo nosso).

P3: Falta de conhecer as possibilidades e como fazer para ensinar (P3-E).

P4: Eu não conheço muitas possibilidades e precisamos saber como usar (P4-E).

A fala que mais nos chama atenção nos diálogos anteriormente descritos é a da P5, que é a pessoa responsável pela ST e que se esperava que tivesse uma formação mais aprofundada em relação às possibilidades de uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem para dar o suporte necessário às professoras para desenvolver o planejamento e desempenhar o papel de multiplicadora desse conhecimento adquirido na escola, como já foi discutido na análise dos dados da Tabela 10, o que revela, mais uma vez, incoerência.

As falas das professoras são coerentes com as informações já apresentadas em relação à falta de formação para o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. Observamos nesses relatos que os cursos básicos que elas frequentaram não foram suficientes para usar o computador como um instrumento integrado à prática pedagógica. Ao contrário, as evidências revelam o uso do computador como um instrumento e inserido em práticas descontextualizadas (RABARDEL, 1995; BITTAR, 2010).

Em seguida, encontramos argumentos que indicam que as participantes têm dificuldades para trabalhar com o computador por ser difícil, por medo e por acreditar que não vão aprender.

P1: Dificuldade com o computador. Eu sempre tive um pouco de receio, tipo assim, acho que tenho dificuldade, acho que não vou aprender. É difícil, vou ficar parada aí quantas horas, né? É a mesma coisa vamos supor: Ah, mas eu tenho a máquina calculadora. Mas eu falo, eu prefiro fazer na cabeça mesmo, parece que até ali, não vou acreditar e as vezes eu falo, vou ser mais rápida na cabeça, do que no lápis. Você entendeu, sendo que ali é tão rápido, eu acho menos burocrático, tudo. As vezes uma pessoa fala: não, soma aqui na máquina. Eu falo, não! Vou somar na mão mesmo. Você vê, a forma que eu fui formada. [...] ainda tenho a dificuldade de compreender, de entender a máquina. Os mecanismos, que faz você chegar em um determinado lugar. Então, coisinhas básicas a gente faz, mas ir a fundo aí eu tenho dificuldade. (P1-E).

A narrativa da P1 é bastante reveladora no sentido de que as dificuldades apresentadas por ela são próprias de pessoas que nasceram antes da era digital consideradas como “imigrantes digitais” (PRENSKI, 2001). Conforme análise dos dados da Tabela 17, podemos inferir que, para essa professora, o computador não foi desmistificado e o seu uso é tímido. Assim, essa professora parece que está desenvolvendo lentamente o processo de instrumentalização e não atingiu ainda a dimensão da instrumentação para o uso, pois desenvolveu esquemas de uso (relativo à instrumentalização) (RABARDEL, 1995; 1999) por falta de formação adequada. Além do mais, é possível que o uso de tecnologias em sua prática pedagógica seja apenas de inserção (BITTAR, 2010).

Precisamos lembrar que a P1 está nessa escola desde o ano 2000, e a ST iniciou seu funcionamento no final da década de 1990. Desse modo, nos questionamos se não há também por parte da professora falta de necessidade de se aproximar das tecnologias e buscar conhecê-las? Borba e Penteado (2007) explicam que as implicações da tecnologia informática na escola provocam reflexões no sentido da natureza da prática docente vigente e impregnada pelo paradigma tecnicista. As inovações educacionais exigem a mudança desse paradigma e, conseqüentemente, da prática docente para trabalhar nesse ambiente. Entretanto, muitos professores não buscam se movimentar nessa direção:

Alguns professores procuram caminhar numa *zona de conforto* onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Conforto aqui está sendo utilizado no sentido de pouco movimento. Mesmo insatisfeitos, e em geral os professores se sentem assim, eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. Muitos reconhecem que a forma como estão atuando não favorece a aprendizagem dos alunos e possuem um discurso que indica que gostariam que fosse diferente. Porém no nível de sua prática, não conseguem se movimentar para mudar aquilo que não os agrada. Acabam cristalizando sua prática numa zona dessa natureza e nunca buscam caminhos que podem gerar a incerteza e imprevisibilidade. Esses professores nunca avançam para o que chamamos de uma *zona de risco*, na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas. (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 56-57, grifos dos autores).

Concordamos com esses autores em que esclarecem a realidade da prática docente envolta em um círculo vicioso, cujas justificativas para o não uso das tecnologias e o seu distanciamento são uma reação diante dos riscos que o professor precisa enfrentar em direção à reconstrução da prática.

Na segunda categoria destacamos argumentos que tratam das dificuldades pedagógicas das professoras em usar as tecnologias no ensino da Matemática (quatro argumentos). O primeiro revela a falta de tempo para planejar e criar atividades (um argumento).

O depoimento descrito pela P1 enfatiza a “falta de tempo” como elemento dificultador para conhecer e para planejar. Quanto a questão da “falta de tempo” já foi discutida na análise dos dados da Tabela 2, em que constatamos que o excesso de trabalho é uma realidade que atinge a maior parte das professoras participantes, por trabalharem em mais de um turno, mas que não é o caso da P1, pois esta trabalha somente um período. Nesse sentido, podemos inferir que outros fatores também têm influência direta nessa resposta, como a falta de tempo na escola, pois os horários de planejamento são limitados para atender a tantas necessidades, e a professora da ST, que poderia exercer o papel de multiplicadora na formação das docentes também tem uma carga horária lotada, além das dificuldades que ela mesma enfrenta com relação à própria formação insuficiente para o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

O segundo grupo de argumentos indica que as professoras participantes não usam as tecnologias para ensinar Matemática por medo de errar (três argumentos).

P2: Falta formação. Eu sempre tive medo de errar, porque eu achava que não podia errar. Medo de errar, medo de estragar, medo de ter que pagar uma coisa que não é minha. Porque aqui na nossa escola é tudo muito certinho. Então no início as máquinas eram todas fechadinhas, assim com aquele papel filme nas teclas pra não sujar. Então eu morria de medo, tinha medo de levar as crianças, porque eu falava e se agente estraga um negócio desses como é que vai ser pra pagar isso? Então eu ficava preocupada (P2-E).

O discurso da P2 ilustra o tipo de educação que recebeu na sua formação, uma implicação do paradigma tradicional que focaliza o resultado e não o processo, no qual o erro sempre foi renegado e até mesmo punido, o que gera sensação de medo e de pavor ao cometer um “erro”. Diversos autores discutem a forma como a escola tradicional trabalha o erro na educação (BEHRENS, 2000; BEHRENS; OLIARI, 2007; PAPERT, 1985). Dentre esses autores, Papert (1995, p. 141-142) confirma que “[...] A escola ensina que errar é mau; a última coisa que alguém deseja fazer é examinar esses erros, deter-se neles ou mesmo pensá-los”.

Contrariamente a essa visão, Papert (1985, p. 142-143) propôs a abordagem construcionista de aprendizagem por meio do computador, de modo especial com a utilização do ambiente LOGO e enfatiza que “Os erros são benéficos porque nos levam a estudar o que aconteceu, a entender o que aconteceu de errado, e, através do entendimento, a corrigi-los. [...] O professor também é um aprendiz [...] todos aprendem com os próprios erros”.

Uma das características importantes do trabalho com o computador é que o professor e aluno podem engajar-se numa verdadeira colaboração intelectual; juntos, podem tentar fazer com que o computador execute isso ou aquilo, e entender que ele realmente faz. Situações novas que nem o professor nem o aluno viram antes ocorrem frequentemente e assim o professor não tem que fingir que não sabe. Compartilhar o problema e a experiência de resolvê-lo permite à criança aprender com um adulto, não “fazendo o que o professor diz”, mas fazendo o que o professor faz é persistir num problema até que ele tenha sido completamente entendido. (PAPERT, 1985, p.143).

Com efeito, nesse processo, o professor assume uma nova postura, não mais de detentor do conhecimento, mas de mediador da aprendizagem do aluno. Para tanto, o professor necessita de formação técnica e pedagógica que possibilite fazer uso adequado no processo educativo. Sobre isso, Valente (1999, p. 98) esclarece:

O professor necessita ser formado para assumir o papel de facilitador dessa construção de conhecimento e deixar de ser o “entregador” da informação para o aprendiz. Isso significa ser formado tanto no aspecto computacional, de domínio do computador e dos diferentes *software*, quanto no aspecto da integração do computador nas atividades curriculares. O professor deve ter muito claro quando e como usar o computador como ferramenta para estimular a aprendizagem. Esse conhecimento também deve ser construído pelo professor e acontece à medida em que ele usa o computador com seus alunos e tem o suporte de uma equipe que fornece os conhecimentos necessários para o professor ser mais efetivo nesse papel. Por meio desse suporte, o professor poderá aprimorar suas habilidades de facilitador e, gradativamente, deixará de ser o fornecedor da informação, o instrutor, para ser o facilitador do processo de aprendizagem do aluno – o agente de aprendizagem.

Vejamos a seguir o relato da P5 sobre as dificuldades no ensino da Matemática:

P5: A atividade mais difícil para se trabalhar aqui, eu acho que é a Matemática. Então, a gente sempre pega coisa pronta. Pega jogos e sugestão pronta mesmo

porque eu não tenho a capacidade de criar um jogo no Excel. Eu não tenho formação para criar programas e essas coisas. Então a gente sempre pega coisas que já foram feitas. Já está pronto para ser usado. Aí, o que a gente faz? Ah, esse aqui é melhor, esse aqui [pausa] não serve. É [pausa] dá para aplicar no 4º ano [pausa] e, vai indo assim. Então tenho dificuldades para montar atividades para fazer no Excel porque eu não conheço o programa. É isso (P5-E).

Essa fala da P5 é bastante preocupante e expressa a realidade da falta de formação associada à difícil relação com a Matemática apresentada na análise dos dados da Tabela 6. Enfim, todas as seis professoras apresentam dificuldades em relação ao conhecimento técnico e ao conhecimento pedagógico necessário para o uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Para compreender como as entrevistadas entendem o uso de tecnologias, mesmo com tantas dificuldades, indagamos a elas quais são os ganhos em termos de aprendizagem dos alunos ao usar as tecnologias (Apêndices A e B) (Tabela 18).

TABELA 18 - Frequência (F) das respostas das docentes em relação à avaliação das entrevistadas sobre os ganhos de aprendizagem dos alunos ao usar tecnologias

| Categorias encontradas | F* |
|-----------------------------------------------|-----------|
| 1. Benefícios do uso | |
| Facilita a aprendizagem e o raciocínio rápido | 5 |
| Permite a interação, a troca e ajuda | 2 |
| Estimula a curiosidade e a atenção | 2 |
| Motivação e diversão | 2 |
| Total de argumentos | 11 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Os argumentos apresentados pelas professoras entrevistadas foram classificados em uma única categoria de avaliação em termos de ganhos de aprendizagem dos alunos, ao usar as tecnologias. Nessa categoria, classificamos quatro conjuntos de argumentos relativos à avaliação: o primeiro destaca que facilita a aprendizagem e o raciocínio rápido (cinco argumentos); o segundo conjunto revela que permite interação, troca e ajuda (cinco argumentos); o terceiro sinaliza que estimula a curiosidade e a atenção (dois argumentos); e o quarto, a motivação e diversão (dois argumentos). "Tem sim ganhos de aprendizagem. É diferente. [...] tem que estar direcionando o tempo todo, senão ele fica brincando." (P5-E).

O relato da P5 sinaliza exatamente o novo papel do professor na mediação do processo de construção da aprendizagem do aluno, ajudando-o e desafiando-o a tomar consciência das suas dificuldades na direção de superá-las.

P1: Bom o jogo pedagógico atrai a criança, desperta a curiosidade porque ele vai variando. Acho que facilita e estimula (P1-E).

P2: Ajuda muito na aprendizagem (P2-E).

P3: Acho que facilita e ajuda muito na aprendizagem. Os alunos gostam e se divertem. (P3-E).

P4: Faz diferença sim. Funciona também como uma forma de motivação, uma oportunidade de interação e de um ajudar o outro. Troca de experiência e raciocínio mais rápido (P4-E).

P6: Eles adoram e é uma oportunidade que muitos não tem em casa Eles aprendem muito ao mesmo tempo que se divertem (P6-E).

Nos relatos das professoras transparecem a crença de que há um ganho de aprendizagem. No entanto, é difícil determinar quais seriam esses ganhos uma vez que elas não os explicitam; além disso, manifestam dificuldades no uso do computador e mais ainda para trabalhar conteúdos matemáticos que estimulem a aprendizagem de noções e conceitos.

Na próxima questão referente a esse bloco (Apêndices A e B), perguntamos às professoras se elas usavam a calculadora no ensino da Matemática, e a resposta de quem não usa foi unânime. Então perguntamos quais os motivos para não usá-la. As justificativas das respostas foram categorizadas em duas categorias globais de análise apresentadas na Tabela 19.

TABELA 19 - Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa em relação ao uso da calculadora no ensino da Matemática

| | Categorias encontradas | F* |
|------------------|-------------------------------------------|-----------|
| Não (N=6) | 1. Dificuldade de uso (N=3)** | |
| | Não sabe usar | 2 |
| | Subtotal | 2 |
| | 2. Não ajuda na aprendizagem (N=3) | |
| | Atrapalha | 3 |
| | A escola não usa | 1 |
| | Subtotal | 4 |
| | Total de argumentos | 6 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

**N= quantidade de professores.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

A primeira categoria expressa argumentos sobre não saber usar (dois argumentos). As falas das entrevistadas que refletem esse argumento são: “Eu não sei usar” (P1-E); “Eu vou ser bem franca, eu tenho dificuldade, e não estou preparada [...]”. (P4-E).

Tanto a P1 quanto a P2 afirmam que não sabem usar. Essa resposta é coerente, uma vez que essas professoras não obtiveram formação para o uso. A P2 não teve a disciplina de Matemática no curso de Pedagogia. Embora a P4 tenha afirmado que teve Matemática no Curso de Letras, esta não recebeu formação para o processo de ensino.

A segunda categoria abarca dois conjuntos de argumentos (quatro argumentos): o primeiro indica que atrapalha (três argumentos). Sobre isso, as professoras assim se expressaram:

P4: Eu acho que a calculadora no ensino fundamental atrapalha. Enquanto você está no processo de aprendizagem, para mim, não pode buscar o resultado final porque atrapalha [...] (P4-E).

P6: Bom, eu acho que nessa fase inicial da aprendizagem a calculadora não deveria ser usada porque atrapalha (P6-E).

A P4 e a P6 comungam da mesma opinião ao afirmar que acreditam que a calculadora pode atrapalhar o processo de aprendizagem do aluno. Em nossa análise, essa visão distorcida sobre o uso da calculadora pode estar relacionada à falta de formação das docentes, implicando conhecimentos das possibilidades do uso da calculadora. Além disso, os livros didáticos em geral pouco ajudam.

O uso da calculadora em sala de aula está expressamente recomendado pelos PCN, com as seguintes orientações aos professores do Ensino Fundamental:

Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. Além disso, ela abre possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea. A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento da auto-avaliação. (BRASIL, 1997, p. 46).

Mas para que de fato o uso da calculadora, como previsto nos PCN, possa trazer contribuições para a aprendizagem matemática do aluno, é necessário que os educadores conheçam possibilidades de uso e assumam a postura de mediadores nesse processo.

Sobre as contribuições do uso da calculadora para o desenvolvimento conceitual do aluno, diversos autores (BIGODE, 2004; SELVA; BORBA, 2010; BORBA; PENTEADO, 2007) trazem contribuições importantes nessa direção.

De acordo com Bigode (2004, p. 2), o uso da calculadora possibilita que os usuários fiquem

[...] libertos da parte enfadonha, repetitiva e pouco criativa dos algoritmos de cálculo, centrem sua atenção nas relações entre as variáveis dos problemas que tem pela frente. Possibilita ainda que possam verificar, fazer hipóteses, familiarizar-se com certos padrões e fatos, utilizando-os como ponto de referência para enfrentar novas situações. Libertos da execução do cálculo os indivíduos se aventuram com mais disponibilidade a colocar as coisas em relação; esboçar, simular e executar projetos; investigar hipóteses. Em outras palavras, um bom uso dos instrumentos de cálculo contribui para que os indivíduos desenvolvam estruturas cognitivas de mais alto nível.

Selva e Penteado (2010, p. 11) também advogam a favor do uso da calculadora nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando usada de modo eficiente e refletido, e alertam

para os cuidados em “possibilitar que os alunos explorem conceitos com o uso da calculadora, não permitindo que a utilização dela se torne um empecilho para o aprendizado matemático”.

Assim, para que essas professoras possam mudar suas crenças em relação ao uso da calculadora em sala de aula, precisam conhecer possibilidades de uso em situações-problema desafiadoras.

O segundo conjunto aponta que a escola não usa (um argumento).

Na próxima questão (Apêndices A e B), solicitamos às professoras entrevistadas que comentassem suas concepções sobre o conceito de tecnologia. Os argumentos apresentados deram origem a uma única categoria de respostas que apresentamos na Tabela 20.

TABELA 20 - Frequência (F) das respostas das professoras em relação ao conceito de tecnologia

| Categorias encontradas | F* |
|-------------------------------------|-----------|
| 1. Tipos de respostas | |
| Meio de informação e comunicação | 2 |
| Máquina – equipamento – instrumento | 3 |
| Meio de ensino e aprendizagem | 3 |
| Caracterização ruim | 3 |
| Total de argumentos | 11 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

O primeiro conjunto de argumentos, a tecnologia como meio de informação e comunicação, está representado com dois argumentos; o segundo indica a tecnologia máquina–equipamento–instrumento (três argumentos); o terceiro aponta a tecnologia como meio de ensino e aprendizagem (três argumentos); e o quarto refere-se à caracterização ruim (três argumentos). O excerto a seguir é bastante ilustrativo dessa categoria:

P1: Trabalhei durante muitos anos sem a tecnologia e a falta de formação dificultou o uso. Outra coisa, hoje eu vivo sem ela. Então, quer dizer eu não vou fazer outros cursos, que eu não vou usar diariamente. **Então eu me acomodei um pouco.** (P1-E, grifo nosso);

É possível perceber na fala da P1 uma caracterização ruim ao indicar pouca afinidade com o computador. Nesse caso, a professora associou a tecnologia ao computador. Além disso, como visto anteriormente, a relação dessa professora com a calculadora é difícil.

P2: Eu acho que é muito importante. Só que hoje para professor, falta assim um tempo, por exemplo: **eu trabalho dois períodos para preparar aula é muito corrido.** Essa semana mesmo eu preparei uma aula até que boa a aula, mas foi assim a professora P5 sentada perto de mim aqui na sala dos professores no intervalo e eu disse para ela o que eu queria, e daí ela e eu dando aula ela vem aqui dez minutinhos, fui na sala de tecnologias e eu vi o que tinha lá e aí eu falei é isso

mesmo que eu quero. Quando foi na aula seguinte que eu fui ver o jogo, joguei, falei não, é isso mesmo que eu quero. Trabalhei com a Matemática, mas eu vou voltar. Eu estou trabalhando um jogo da Estação do Saber – Resta Um. Mas eu já falei para a professora P5, **vou convidar você para assistir a aula. Eu acho que vai ser hoje no 4º tempo se você puder participar.** (P2-E, grifo nosso).

A fala da P2 destaca a tecnologia como algo muito importante, mas reforça a falta de tempo no contexto profissional em que atua prejudica o uso efetivo.

P3: Acho que é muito importante. **A tecnologia está em todos os lugares.** Acho que **facilita para pesquisar.** Ah eu tinha muita dúvida, porque era aquelas já [pausa], quando eu comecei naquele primeiro curso era muita dúvida. Tinha medo de estragar, tinha medo de chegar perto, apesar que eu estava pagando para ter o curso ali e tinha uma pessoa responsável do lado, mesmo assim eu pensava que ia estragar. Com meu filho é totalmente diferente [risos]. Eles não têm medo, não estão nem aí, [risos]. (P3-E, grifo nosso).

O depoimento da P3 associa a tecnologia ao computador e à internet como ferramentas que possibilitam a pesquisa/informação e que está em todos os lugares, ou seja, na sociedade. Para compreendermos o conceito de tecnologia, buscamos apoio em Kenski (2003, p.18), que aborda a definição de tecnologia, “O conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”. A autora explica ainda:

Tudo o que utilizamos em nossa vida diária, pessoal e profissional – utensílios, livros, giz e apagador, papel, canetas, lápis, sabonetes, talheres... – são formas diferentes de *ferramentas* tecnológicas. Quando falamos da maneira como utilizamos cada ferramenta para realizar determinada ação, referimo-nos à *técnica*. A *tecnologia* é o conjunto de tudo isso: as ferramentas e as técnicas correspondem aos usos que lhes destinamos em cada época. (KENSKI, 2003, p. 19, grifo da autora).

Outro dado revelado na fala da professora é a relação de medo sentida por ela nos seus primeiros contatos com o computador e compara essa relação com a de seu filho em relação ao uso da tecnologia (nativo digital), diferente da vivenciada por ela (imigrante digital) (PRENSKY, 2001).

P4: Acho muito importante. Os alunos gostam (P4-E);

P6: Acho que hoje é tudo! Qualquer dúvida que eu tenho, eu vou para o computador e acesso a Internet. Até receitas eu tiro da Internet. Um monte de coisas! Se eu posso acessar e preciso de uma receita, na Internet eu encontro tudo lá. Hoje em dia não tem como sobreviver sem a Internet (P6-E);

Diferentemente do relato da P1, a P6 indica que não sobrevive mais sem a tecnologia.

3.1.5 Expectativas das professoras com a pesquisa

Ao finalizar a entrevista com as professoras participantes, fizemos uma última pergunta (Apêndices A e B) sobre quais eram suas expectativas em participar do grupo de pesquisa. As respostas a essa pergunta foram organizadas em duas categorias globais de análise e apresentadas na Tabela 21. A primeira trata das expectativas em relação aos conhecimentos tecnológicos (11 argumentos). A segunda categoria aponta para as expectativas referentes ao conhecimento pedagógico (17 argumentos).

TABELA 21- Frequência (F) das respostas das docentes da pesquisa em relação às expectativas das professoras entrevistadas em participar do grupo de pesquisa

| Categorias encontradas | F* |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Conhecimento tecnológico | |
| Conhecer outras opções – possibilidades | 4 |
| Ampliar e aprofundar conhecimentos | 4 |
| Crescimento profissional | 3 |
| Subtotal | 11 |
| 2. Conhecimento pedagógico | |
| Aprender a melhor forma de usar para ensinar e renovar conhecimentos | 4 |
| Aplicar no ensino da Matemática | 2 |
| Subtotal | 6 |
| Total de argumentos | 17 |

*Refere-se à quantidade de argumentos e não à de professoras participantes.

Fonte: Organizado pela autora, a partir da coleta de dados das entrevistas, 2012.

Na primeira categoria global de análise, encontramos três conjuntos de argumentos em que as professoras entrevistadas justificam suas expectativas em adquirir conhecimentos tecnológicos ao participar do grupo de pesquisa: conhecer outras opções – possibilidades (quatro argumentos); ampliar e aprofundar conhecimentos (quatro argumentos) e crescimento profissional (três argumentos).

P6: Bom eu espero **conhecer outras opções e ampliar os meus conhecimentos** em relação ao uso das tecnologias (P6-E, grifo nosso).

P4: Então, primeiro porque eu gosto sempre do novo. Eu não gosto de ficar parada, aliás eu já estou me sentindo já meio assim de escanteio, pela idade e pelo tempo que eu saí da faculdade, então eu acho assim, que eu tenho obrigação de **renovar os meus conhecimentos** e acho que estou fazendo muito pouco. **Estou ansiosa para conhecer** [...]. Eu acho assim que o professor deve ser um eterno estudante, e eu gosto de estudar. São duas coisas que eu gostaria de parar nunca: de estudar e de dar aula. Então, eu acho que participar da pesquisa é uma forma muito rica de você **ampliar seus conhecimentos** (P4-E, grifo nosso).

P1: Quando a (P6) me convidou para fazer parte do grupo e disse que seria no horário de PL ela me perguntou se eu podia participar e vir nesse horário. Então eu pensei. Então, é realmente [pausa], **eu tenho necessidade de me aprofundar melhor**, sabe? **De me aproximar mais**. Acho que é válido! (P1-E, grifo nosso).

Na segunda categoria, evidenciamos dois conjuntos de argumentos em que as professoras entrevistadas justificam suas expectativas em adquirir conhecimentos pedagógicos ao participar do grupo de pesquisa-formação: aprender a melhor forma de usar para ensinar e renovar conhecimentos (quatro argumentos) e aplicar no ensino da Matemática (dois argumentos).

P3: Seriam atividades que a gente pudesse usar na sala de tecnologias, como por exemplo: eu já tentei aqui na escola fazer atividades com figuras geométricas para utilizar na sala de tecnologias. Mas não tem nenhuma opção, então eu ainda não montei. Na minha opinião, seria muito importante **conhecer as possibilidades de uso e a melhor forma de usar para ensinar** (P3-E, grifo nosso).

P5: Acho que a minha expectativa é igual das outras colegas. Tentar conseguir aplicar na Matemática aqui e fazer com que os alunos associem mais. Daí aplicar ao computador, no caso. É isso, porque a disciplina mais difícil para se trabalhar aqui, eu acho que é a Matemática. Então, a gente sempre pega coisa pronta. Pega jogos e sugestão pronta mesmo, porque eu não tenho a capacidade de criar um jogo no Excel. Eu não tenho formação pra criar programas e essas coisa. Então a gente sempre pega coisas que já foram feitas. Já está pronto para ser usado. Aí, o que a gente faz? Ah, esse aqui é melhor, esse aqui [pausa] não serve. É [pausa] dá para aplicar no 4º ano [pausa] e, vai indo assim. É isso! (P5-E, grifo nosso).

P2: Oh, eu estou achando assim, que vai ser um **momento de mais um crescimento**, até porque eu estou muito envolvida com a Matemática e encaro como segundo curso. Então, é uma coisa nova, diferente, então eu acredito que **vou aprender muito**. Então, eu acredito que hoje com as inovações que vem acontecendo, que nas tecnologias tem muita coisa diferente para gente poder aplicar com as crianças, porque geralmente assim, parece no primeiro momento o caminho mais fácil usar para Português, História, a Geografia, então **aquela questão de você calcular de você pensar, parece que ninguém surgiu com essa ideia**, então acho que vai ser legal. (P2-E, grifo nosso).

As falas das professoras participantes expressam necessidades formativas sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática com o uso de tecnologias. As expectativas geradas pela possibilidade de participar desta pesquisa-formação transparecem o desejo de conhecer possibilidades de uso de tecnologias no ensino da Matemática e melhorar a prática pedagógica justificada pela carência ou insuficiência de formação evidenciada por elas.

3.2 SÍNTESE DOS DADOS OBTIDOS POR MEIO DA ENTREVISTA

Neste tópico apresentamos a síntese dos dados que foram selecionados com o objetivo de sistematizar e evidenciar as informações analisadas ao longo dos cinco blocos referentes à entrevista semiestruturada realizada com as seis professoras participantes da pesquisa-formação na primeira fase da pesquisa e, assim, contemplar os objetivos já delineados. Outrossim, dentre tudo o que foi apresentado ressaltamos que:

- a) o grupo de pesquisa-formação é composto de cinco professoras com formação em pedagogia e uma em Letras, com média de idade de 45,5 anos, um indicador de maturidade. A experiência docente do grupo perfaz a média de 24,2 anos, uma característica que revela longa experiência profissional das integrantes e sinaliza que a maioria está situada na fase final de carreira; mesmo assim, demonstram disposição em participar do grupo;
- b) as professoras têm uma vivência considerável da cultura escolar local e conhecem bem as exigências da escola, a clientela de pais e alunos e a própria rotina escolar, pois a maior parte das docentes ingressou nessa escola há mais de cinco anos;
- c) para a maior parte das docentes, a carga horária de trabalho é excessiva, pois exercem essa função em mais de um turno;
- d) o uso do computador pessoal é, em geral, esporádico, por falta de tempo, dificuldades de uso e até mesmo por falta de necessidade;
- e) diversos motivos determinaram a escolha do curso da maior parte das docentes da pesquisa. Apenas duas professoras participantes escolheram a pedagogia para exercer a docência;
- f) a relação que as professoras entrevistadas afirmam ter com a Matemática comporta em difícil e amigável. Para a maioria, a relação difícil engloba: a falta de formação, o medo e o sofrimento com as mudanças da Matemática. A relação amigável comporta o gosto e domínio da disciplina, e por considerar fácil para aprender e transmitir para o aluno;
- g) a maior parte das professoras participantes revela que não teve Matemática na graduação e a avaliação é negativa, ou seja, aspectos ligados ao ensino da Matemática não foram abordados na graduação;
- h) as professoras explicitaram que algumas experiências vivenciadas como estudantes do ensino regular deixaram marcas negativas e geradoras de bloqueios psicológicos em relação à Matemática, por exemplo, medo e pavor. Tanto para a P2, quanto para a P3 os professores que ministraram as aulas de Matemática foram descritos como rudes e ruins e trabalhavam os conteúdos baseados no ensino tradicional e mecanicista;
- i) as professoras destacam a necessidade de aprender Matemática e metodologias para ensinar, além de tirar o medo de errar e de achar que a Matemática é difícil;
- j) de maneira geral, as professoras afirmam que não receberam formação para o ensino da Matemática. Desse modo, foi possível confirmar que elas evidenciam necessidades formativas em Educação Matemática pela importância atribuída ao

domínio de conteúdos e metodologias da Matemática na sua prática docente, de modo especial, a maior carência é em Geometria para desempenhar o exercício docente com qualidade e reconstruir novas práticas;

- k) todas as professoras afirmam que não obtiveram conhecimentos de informática durante a graduação. As justificativas apresentadas para a não preparação para o uso de tecnologias estão relacionadas ao fato de que elas realizaram a formação inicial há mais de dez anos;
- l) os cursos de informática educativa realizados na formação continuada ofereceram apenas conhecimentos tecnológicos básicos para o uso do computador e não para o processo de ensino e aprendizagem;
- m) as menções apresentadas para o uso de *softwares* indicam que as professoras utilizam *softwares* educativos e jogos lúdicos, alguns aplicativos do Office e programa gráfico;
- n) asserções em relação à preparação para avaliar *softwares* educativos apontam que as docentes não receberam essa formação;
- o) as justificativas de como as professoras aprendem a avaliar *softwares* educativos indicam que elas contam com a ajuda da professora da ST para fazer a seleção e avaliação;
- p) para fazer a escolha do *software*, as professoras levam em conta os conteúdos trabalhados em sala, nível e qualidade da informação, público-alvo e habilidades;
- q) menções sobre quem faz a escolha do *software* indicam que é a professora da ST, atendendo à solicitação das professoras regentes que informam qual conteúdo desejam trabalhar;
- r) há a necessidade de formação das professoras participantes para o uso de tecnologias na educação, uma vez que elas declararam dificuldades técnicas e pedagógicas;
- s) as respostas para a regularidade do uso de tecnologias no ensino da Matemática apontam que as professoras não faziam uso para o ensino da Matemática e o trabalho seria implementado no semestre em que iniciamos a pesquisa (2009). Por determinação da escola, as docentes tinham um horário fixo, uma vez por semana, para trabalhar com todas as disciplinas (a cada semana, uma disciplina diferente) na ST. Constatamos aqui uma contradição, ou seja, havia a determinação, porém, na disciplina de Matemática parece que não houve um trabalho efetivo;

- t) menções sobre as experiências das professoras em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática indicam que a maioria delas não tinha experiência. Essas professoras usavam a ST para trabalhar outras disciplinas, como Português, História e Ciências. A pouca experiência da minoria direcionava o uso como reforço e/ou complemento de conteúdo com o uso do *software* - Estação Saber – para trabalhar operações matemáticas;
- u) as dificuldades que as docentes possuem em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática dizem respeito aos conhecimentos tecnológicos e pedagógicos: por não conhecerem opções e possibilidades dos *softwares* e para trabalhar com o computador: difícil, medo, achar que não vai aprender; falta de tempo para planejar e criar atividades pedagógicas e não saber usar as tecnologias para ensinar Matemática e o medo de errar;
- v) as respostas dadas pelas professoras participantes em relação aos ganhos de aprendizagem dos alunos no uso de tecnologias indicam que facilita a aprendizagem e o raciocínio rápido; permite a interação, a troca e ajuda, além de estimular a curiosidade, a atenção e também a motivação e o divertimento;
- w) o não uso da calculadora no ensino da Matemática é justificada pela falta de formação e por acreditar que atrapalha o processo de aprendizagem dos alunos;
- x) as expectativas das professoras em participar do grupo de pesquisa sinalizam necessidades de formação em duas frentes, quais sejam, de conhecimento tecnológico e conhecimento pedagógico do uso de tecnologias para o ensino da Matemática. Exemplos: conhecer opções e possibilidades e/ou limitações das tecnologias na educação; ampliar e aprofundar conhecimentos e crescimento profissional; aprender a melhor forma de usar as tecnologias para ensinar os alunos e renovar conhecimentos e aplicar no ensino da Matemática;
- y) inferimos que as professoras parecem estar em processo de instrumentalização para o uso do computador, isto é, o computador como um artefato, empregando esquemas de uso. Porém, para que as docentes consigam fazer a integração do uso do computador em sua prática pedagógica, será necessário que elas desenvolvam também a instrumentação, ou seja, a gênese instrumental;
- z) no que tange à avaliação/seleção de *software*, as docentes não estão instrumentalizadas, haja vista que elas, de modo geral, admitem ter ainda muitas dificuldades para fazer a inserção na prática pedagógica. Apesar das dificuldades

para o uso, acreditam que o uso do computador exerce influência positiva no processo de aprendizagem dos alunos.

Neste capítulo delineamos os dados expostos pelo grupo de professoras participantes da pesquisa-formação composto de seis professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental da primeira fase da pesquisa. No próximo, apresentamos os dados e análises dos encontros do grupo pesquisa-formação da segunda fase, no período de março de 2009 a dezembro de 2010.

CAPÍTULO 4

ANÁLISES, REFLEXÕES E RESULTADOS DO PROCESSO FORMATIVO

Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão (FREIRE, 1987, p. 78).

Neste capítulo apresentamos a segunda fase da pesquisa que concerne aos encontros do grupo, realizados nos anos de 2009 e 2010. Esse período da pesquisa foi dividido em quatro etapas, e cada uma delas corresponde a um semestre letivo. Para analisar os dados das discussões do grupo, decidimos apresentar os encontros cronologicamente, ou seja, por dia de acontecimento de cada etapa com a descrição do conteúdo trabalhado. Em cada encontro trabalharemos as categorias de análise pré-estabelecidas e ao final de cada etapa apresentamos os resultados obtidos.

4.1 SEGUNDA FASE: PROCESSO FORMATIVO

Nesta segunda fase, organizamos os dados de modo a identificar as ocorrências que vão ao encontro dos objetivos da pesquisa. Assim, definimos quatro categorias pré-estabelecidas, alicerçadas no referencial teórico exposto no capítulo 1, que fundamentam a investigação e que estiveram presentes em todas as etapas da pesquisa:

- a) gênese instrumental;
- b) espiral de aprendizagem;
- c) relação entre as participantes;
- d) o movimento da prática reflexiva das docentes.

As categorias de análise foram estabelecidas com base nos seguintes critérios: a categoria “gênese instrumental” foi pensada para olhar a ação docente em situações de uso de tecnologias, ou seja, as ações das participantes em relação ao “como” as professoras se apropriam das tecnologias e “como” as utilizam na prática pedagógica, com a intenção de observarmos se ocorre a transformação do artefato em instrumento e desse modo a emergência da gênese instrumental, e avaliarmos se houve aprendizagem matemática e a mudança de atitude e comportamento docente. A categoria “espiral de aprendizagem” foi utilizada para verificar como o ciclo “descrição-execução-reflexão-depuração”, com a ideia de continuidade contribui para a construção do conhecimento que acontece na interação do professor/aluno com o computador. A categoria “relação entre as participantes” refere-se ao

trabalho coletivo, realizado no grupo de pesquisa-formação e sua influência sobre a prática pedagógica das docentes. A categoria “o movimento da prática reflexiva das docentes” busca evidências nas experiências de cada participante para compreender como o professor interroga a sua prática e se a reflexividade influencia e contribui para a mudança da prática.

Como complemento da análise, utilizamos registros das observações, questionários, cadernos de anotações das professoras e caderno de campo da pesquisadora para compreender o cotidiano delas e o processo de formação. Os resultados e a discussão seguem a apresentação cronológica dos encontros do grupo de pesquisa-formação, por entendermos que essa escolha possibilita conhecer o fenômeno investigado de forma fidedigna.

Vale lembrar que neste capítulo relacionamos a análise dos dados da segunda fase da pesquisa aos resultados obtidos na primeira fase, por consideramos ser necessária uma triangulação de dados, constituída por diferentes instrumentos.

O texto a seguir é uma síntese das quatro etapas da segunda fase da pesquisa, com o intuito de situar o leitor no contexto deste capítulo.

A primeira etapa (Apêndice J) é relativa ao primeiro semestre de 2009, com a realização de nove encontros com o grupo e uma observação da aula da turma do 4º ano da P3, no dia 1º de abril de 2009, atendendo ao convite da P3.

Os encontros foram agendados, no início, com um intervalo de quinze dias, porém o cronograma sofreu alterações em adequação às atividades desenvolvidas na escola, por ocasião das provas bimestrais e festividades, como Páscoa, homenagens a Nossa Senhora “Coroação de Maria”, no mês de maio, e Festa Junina.

Nessa etapa, ao conhecermos as professoras participantes da pesquisa P1, P2, P3, P4, P5 e P6, formamos e consolidamos o grupo de pesquisa-formação. Elas tiveram a oportunidade de socializar suas dificuldades em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática, estudar, discutir e tomar decisões coletivamente, no sentido de conhecer mais as possibilidades e contribuições pedagógicas das tecnologias na Educação e no processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Nesse sentido, o grupo decidiu por explorar o *software* SuperLogo 3.0. Durante o desenvolvimento das atividades de exploração, elas sentiram dificuldades na construção de polígonos e houve a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre o conceito de ângulo.

A segunda etapa (Apêndice K) foi desenvolvida no segundo semestre de 2009 com a realização de nove encontros. Participaram dessa etapa, as professoras P1, P2, P3, P4 e P6. A P5 afastou-se por motivos de saúde. O grupo contou com a participação de uma professora convidada, especialista em Matemática, que durante dois encontros mediu o estudo de

ângulos, contribuindo com o avanço das professoras nas construções geométricas com o uso do SuperLogo. Nessa etapa, o grupo já estabelecera uma relação de confiança e união. Entretanto, com a ausência da professora responsável da ST, os encontros foram realizados na maior parte das vezes na sala dos professores.

A terceira etapa (Apêndice L) foi desenvolvida no primeiro semestre de 2010 com a realização de oito encontros. Participaram dos encontros, as professoras P1, P2, P4 e P6. A P5 foi transferida para outra escola da rede e a P3 teve pouca participação no grupo de pesquisa. Ausente na maior parte dos encontros por motivos de saúde, a P3 não foi incluída em nossas análises. Essa etapa constituiu a aplicação prática de atividades na ST com o uso do *software* SuperLogo 3.0 pelas docentes P1, P2, P4 e P6, com seus alunos, entre outras atividades.

Por fim, na quarta e última etapa (Apêndice M) da pesquisa, desenvolvida no segundo semestre de 2010, o grupo de pesquisa reuniu-se em oito encontros. Participaram dos encontros, as P1, P2, P4 e P6. A professora P3 esteve ausente na maior parte dos encontros e, por isso, os dados referentes a sua participação não foram incluídos em nossas análises. O grupo participou também de um Seminário promovido pelo GETECMAT, realizado na UFMS. Houve a participação de uma professora especialista em Matemática, convidada pelo grupo, para realizar um estudo sobre a Geometria, durante uma manhã. Após o estudo, o grupo prosseguiu na aplicação de novas atividades didáticas com o uso do SuperLogo.

A seguir apresentamos a dinâmica dos encontros por etapa e as análises com base nas categorias preestabelecidas.

4.2 PRIMEIRA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS

- 3 de junho de 2009: primeira visita à escola

Neste encontro nos apresentamos e expusemos o projeto de pesquisa de doutorado que gostaríamos de realizar naquela instituição. Entregamos a carta de apresentação e falamos das contribuições para a formação continuada das participantes no uso de tecnologias no ensino da Matemática. Explicamos os procedimentos metodológicos e a necessidade da participação de um pequeno grupo de professores na pesquisa por um tempo aproximado de dois anos. Dissemos que o critério era ser professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Apêndice J).

A direção e a coordenação manifestaram-se favoráveis à realização da pesquisa e foram atenciosas. A coordenadora combinou de conversar com as professoras sobre a

pesquisa e agendou o próximo encontro para o dia 9 de setembro de /2009, adiantando que cederia dois horários de planejamento por mês, com o grupo, no segundo horário de aula às segundas-feiras para a realização da pesquisa. Agradecemos e fomos embora.

- 9 de março de 2009: 1º encontro com as professoras do grupo

Nesse primeiro encontro, nos reunimos na ST. Fizemos a apresentação pessoal da pesquisadora e das participantes. Explicamos os motivos que nos levaram àquela instituição: a busca de respostas ao problema de pesquisa apresentado na tese de doutorado. Justificamos a finalidade da pesquisa e apresentamos a proposta dela, salientando que havia um interesse em estudar o uso de tecnologias na prática pedagógica das professoras participantes no ensino da Matemática.

Dissemos que não se tratava de um curso de formação, mas, sim, de uma pesquisa científica norteada pela metodologia da pesquisa-formação em consenso com as decisões do grupo. Discorremos também a respeito do compromisso ético da pesquisadora com a sociedade e da garantia do anonimato na participação das professoras desta pesquisa.

Nesse encontro, contamos com a participação de cinco professoras: P2, P3, P4, P5, P6. Elas manifestaram-se interessadas e motivadas em participar ao relatarem suas dificuldades com o uso de tecnologias por falta de capacitação, de modo especial para trabalhar com a Matemática. A P6 revelou uma situação inusitada que ocorreu no ano anterior: **“em 2008 a ST permaneceu fechada praticamente o ano todo por falta de uma professora responsável pela ST”** (grifo nosso). De acordo com ela, a ST foi reaberta no final de novembro daquele ano e não houve tempo hábil para a utilização.

Nesse primeiro encontro, percebemos que as professoras pouco usam as tecnologias no ensino da Matemática e que as suas dificuldades para o uso são enormes por falta de formação. O relato da P2 em seu caderno de anotações fala do pouco uso:

Fiquei meio apreensiva e com muita ansiedade e confesso que com certa insegurança, por conhecer pouco sobre computador apesar de sempre levar as crianças para a ST e trabalhando muito pouco com a Matemática na ST. Quando fazia alguma atividade com a Matemática, eram jogos que utilizava. A pesquisadora nos transmite muita tranquilidade mostrando que é possível superar essas dificuldades. (P2-CA).

- 30 de março de 2009: 2º encontro do grupo

Nesse encontro, nos reunimos na ST e todas as professoras estavam presentes. Tivemos a oportunidade de conhecer a P1, que estava ausente no encontro anterior.

Retomamos o projeto de pesquisa em que falamos dos objetivos, metodologia e dos diversos instrumentos de coleta de dados utilizados na pesquisa. Fizemos a entrega de um caderno de anotações para que cada professora participante fizesse uso com o objetivo de registrar ocorrências, problemas enfrentados durante o desenvolvimento do trabalho, bem como as conquistas e os avanços obtidos. Explicamos que os registros nos cadernos de anotações serviriam para futuras discussões e para complementar os demais dados coletados por outros instrumentos, além de serem úteis para guardar e manter a memória pessoal e do grupo no decorrer da pesquisa.

A P1 relatou suas dificuldades para o uso de tecnologias por falta de formação: “Não mexo com isso [...]. No curso de pedagogia eu não tive formação. Mas depois tive um treinamento sobre o básico. Aprendi como usar a máquina, mas não como ensinar os alunos. Só os recursos básicos” (P1-DG). A professora continuou falando das dificuldades enfrentadas também na disciplina de Matemática: “A minha formação é em pedagogia e na sala de aula eu sempre tenho mais dificuldades para ensinar Matemática do que as outras matérias. A Geometria também é um problema” (P1-DG).

A P6 reforçou que esse problema é comum para todas as participantes e, novamente, enfatizou o fato ocorrido no ano anterior (2008), de não terem usado a ST por falta de um professor lotado na função. Esse fato despertou o nosso interesse em saber o motivo, razão pela qual indagamos a coordenadora. Ela explicou que “naquele ano houve a troca de governo e por motivos políticos a escola ficou sem professora responsável. A lotação veio a acontecer somente no mês de novembro daquele ano” (P6-GD).

Como as professoras já tinham tido um mês de aula, perguntamos se elas estavam utilizando a ST e quais atividades estavam desenvolvendo, uma vez que, nesse ano letivo, contavam com uma professora responsável pela ST.

A professora P3, que trabalha com alunos do 4º ano, manifestou-se: “Eu e a P5 da ST planejamos para esta semana uma aula para trabalhar as operações matemáticas com o jogo “Magia dos Números”, do *software* “Estação Saber”. Ela nos convidou para acompanhar a aula marcada para o 2º tempo do dia 1º de abril de 2009. Essa professora disse que gostaria muito que estivéssemos presentes para ver a sua aula. Achemos oportuno participar, pois, além de conhecer a realidade da turma, poderíamos obter informações que serviriam como ponto de partida para a discussão com o grupo sobre o tipo de *software* utilizado.

Outro assunto abordado nesse encontro foi o uso do gravador nos encontros. Dissemos que para utilizá-lo necessitávamos da autorização de todas as integrantes do grupo.

Explicamos, também, que o áudio de cada encontro seria transcrito e encaminhado ao grupo. Ninguém se opôs.

Discutimos a necessidade de agendar datas e horários para uma entrevista individual com o objetivo de conhecer um pouco mais sobre a formação e a prática pedagógica das participantes para o uso de tecnologias no ensino da Matemática. Assim, organizamos o cronograma dos encontros de acordo com a disponibilidade do grupo, em intervalos quinzenais, com a possibilidade de remarcação sempre que houvesse necessidade. Frisamos que todas as decisões seriam tomadas coletivamente, bem como as ações a serem implementadas.

- 13 de abril de 2009: 3º encontro do grupo

Nesse encontro, todas as professoras estavam presentes e nos reunimos na ST. Tínhamos por objetivo agendar um horário para uma entrevista com as docentes individualmente e discutir a aula da P3 com o uso do jogo “Magia dos Números” do *software* “Estação Saber” (Apêndice N).

Iniciamos a discussão perguntando a P3 qual foi a repercussão da primeira aula do ano com os alunos do 4º ano, uma vez que eles não haviam tido aula naquele ano na ST, tampouco no ano anterior.

A P3 considerou que a aula foi produtiva e que os alunos gostaram, porém percebeu que a maior parte deles fazia a adição com o auxílio dos dedos. Para a P3, ela deveria retomar com a turma o cálculo mental. A P4 confirmou que os alunos ainda precisam do concreto e que, também na aula dela, utilizaram os dedos na hora de realizar a adição.

Pesquisas, como a de Guimarães (2009), que investigou a prática do cálculo mental com alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, apontam que o uso dos dedos não descaracteriza o cálculo mental; no entanto, a autora discute algumas medidas pedagógicas que contribuem para o desenvolvimento de procedimentos e estratégias de cálculo mental:

[...] um trabalho sistemático envolvendo o cálculo mental contribui para o aparecimento de estratégias mais sofisticadas, ligadas às propriedades dos números e das operações. Por esse motivo defendemos a instauração de práticas pedagógicas, nas quais os professores não busquem somente desenvolver competência em calcular mentalmente, mas reconheçam seu uso. (GUIMARÃES, 2009, p. 224).

As discussões do grupo nesse encontro revelaram a necessidade das participantes em discutir e conhecer o uso de *softwares* educacionais e suas possibilidades de uso no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois a experiência que tinham limitava-se às opções

do jogo “Magia dos Números” do *software* “Estação Saber”, já mencionado, e jogos da internet. As participantes confirmam a falta de conhecimento para fazer a seleção dos programas e por não saber como fazê-lo, contam com a ajuda da professora da ST, mas manifestaram o interesse em construir esse conhecimento.

Sugerimos então a leitura do texto “O uso de *softwares* educacionais no contexto da aprendizagem virtual” (BITTAR, 2002a), que discute os vários tipos de *softwares* usados na educação, destacando características técnicas e didáticas e as condições de uso. Enviamos o referido texto por *e-mail* às professoras, objetivando dinamizar as discussões no próximo encontro do grupo.

► Gênese instrumental

Os indicadores dessa categoria de análise apontam que P5 está instrumentalizada para o uso do *software*, enquanto que para P3, o *software* ainda é um artefato, pois em nossa observação, ela não demonstrou saber usá-lo, delegando as orientações e os procedimentos de uso dos alunos à P5. Nesse sentido, inferimos que a P3 ainda não estava instrumentalizada para o uso desse *software* (RABARDEL, 1995).

PB: Ao planejarmos uma aula com o uso de *softwares*, o que devemos analisar?

P3: Eu não aprendi a fazer análise de *software*.

PB: Quem sabe? [Todas disseram que não sabem].

P3: Eu queria trabalhar as operações matemáticas porque percebo dificuldades dos alunos e aí eu pedi para a P5 e ela tinha esse jogo.

A P3 ainda não havia aprendido a fazer análise e seleção de *softwares* educativos, bem como as demais professoras, enquanto a P5 possui um conhecimento mais avançado. Esta foi quem fez a seleção e conduziu a aula com a turma do 4º ano.

► Espiral de aprendizagem

Os indicadores dessa categoria de análise apontam que a espiral de aprendizagem não é explicitada em termos das ações de “descrição-execução-reflexão-depuração”, pois o aluno não tem a oportunidade de “expressar ou descrever suas ideias, e, portanto, de execução das mesmas, de reflexão sobre o resultado obtido e de depuração da ideia” (VALENTE, 2005, p. 11). Em nossa análise, o Jogo “Magia dos Números” é útil apenas para os exercícios de fixação em relação às operações matemáticas, e, nesse caso, foi usado para a adição e não permite a construção de conceitos. Além disso, não possibilita que a professora compreenda o que o aluno pensou em relação à atividade que está realizando.

No entanto, a professora pode criar condições para que o aluno crie as ações do ciclo nesse tipo de *software*, porém, exige por parte da docente uma maior intervenção, para acompanhar o trabalho dele na resolução das atividades, questionado-o constantemente, para entender o processo mental da criança sobre o tema, e ajudá-lo na compreensão do problema.

P3: Eu planejei trabalhar as quatro operações matemáticas começando pela adição e continuar nas próximas aulas as demais operações. Eu queria observar se o aluno realiza o cálculo mental. Nesse caso, se ele conseguia fazer a adição mentalmente.

PB: Qual foi o objetivo do uso desse tipo de *software*?

P3: Acho que foi de treino. Precisa de treino.

P3: Queria trabalhar as operações matemáticas pois percebo dificuldades dos alunos.

PB: Esse tipo de *software* permite verificar o pensamento do aluno em relação à atividade que está realizando?

P3: Eu percebi dificuldade com três alunos. Os outros conseguiam fazer. Quando a gente acompanha e pergunta, dá pra ver quem consegue ou não.

PB: Mas os alunos não poderiam também arriscar um número aleatoriamente sem ter de fazer a adição mentalmente para ver se acertava?

P3: Não é que eles não saibam a construção da tabuada, mas têm dificuldades. Esse cálculo ajuda.

P4: Mas o aluno está interessando em buscar o resultado correto, ou ele chutaria qualquer número.

P3: É. Eles podiam chutar um número. Mas acho que a maioria tentou fazer mesmo.

PB: Você percebeu ganhos na aprendizagem dos alunos em utilizar este *software* em relação ao uso de materiais convencionais?

P3: Seria a estratégia de buscar algo, de vencer. Acho que é diferente, os alunos gostam mais por ser um recurso diferente e que chama atenção.

P2: Tem até aquela magia do mago que é atraente.

PB: Qual é a abordagem que está fundamentado esse tipo de *software*?

P3: Eu não sei. Eu não aprendi a fazer análise de *software*.

PB: Alguém sabe? [Todas afirmaram que não] (grifo nosso).

Considerando-se a quantidade de alunos na turma, o atendimento a todos com esse enfoque foi dificultado, uma vez que o objetivo da professora era trabalhar o cálculo mental.

Assim, se o aluno apenas chutasse a resposta, qual seria o ganho de aprendizagem? Nesse caso, há uma interação entre o aluno e o *software* que foi empregado para o treino da adição, uma relação entre estímulo e resposta, e os erros cometidos, desconsiderados.

Entretanto, inferimos que o uso de *software* desse tipo pode ser utilizado com ganhos de aprendizagem a depender da definição de conteúdos e de habilidades presentes e o planejamento da sua ação para que o jogo não se torne mero lazer. Desse modo, o papel do professor é estimular o aluno a pensar de forma autônoma e crítica, refletindo sobre suas ações. Nesse sentido, foi possível observarmos que houve por parte de P3 a preocupação em mediar o processo de cálculo mental com alguns alunos que demonstraram mais dificuldade, o que consideramos positivo e construtivo, porém, ela não conseguiu acompanhar todos os alunos e, nesse caso, questionamos: qual é o papel do jogo?

Segundo Ribeiro; Valério e Gomes (2009, p. 23), a adoção de atividades lúdicas, como um jogo, quando aplicado com regras, estimula o gosto pela Matemática, pois

[...] tem-se a percepção de que essas crianças se sentem motivadas e que parecem ter prazer no esforço intelectual que lhes é pedido. [...] é sabido que as atitudes e a representação que um aluno tem de Matemática é determinante para o seu sucesso na disciplina.

Entretanto, a utilização de um recurso atraente ao aluno é um objetivo secundário ao aprendizado. No caso dessa aula, o aluno realizou a atividade no computador do mesmo modo que realizaria no caderno, o que mudou foi a tecnologia, ou seja, uma troca do velho pelo novo. Nesse sentido, o uso da tecnologia não difere do ambiente papel e lápis (BITTAR, 2000b).

► Relação entre as participantes

Em relação ao planejamento da aula observada, inferimos que a relação da P3 é de dependência em relação a P5, uma vez que foi esta quem fez a escolha do *software*. Além do mais, na realização da aula planejada, a iniciativa e orientação aos alunos para o uso do *software* também foram da P5. Essa dependência pode ser explicada pela falta de formação, identificada também nos dados da entrevista.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Segundo as professoras, alguns alunos necessitaram do auxílio dos dedos, o que indica que ainda precisavam de um elemento concreto.

P3: Eu mostrei em sala de aula o cálculo mental na forma mais fácil, que foi uma experiência bem interessante para eles aqui. Mas eu percebi que eles não sabiam tanto é que eles falaram. Eu percebi que eu tinha que explicar melhor, como é que se faz o cálculo mental.

PB: E você propôs outras atividades em sala? Que tipo de atividades você fez?

P3: De cálculo mental, eu expliquei no quadro para procurar a regularidade.

PB : Você usou outro tipo de estratégia para o aluno realizar o cálculo mental?

P3: Eu tentei mostrar para eles visualizarem a forma mais fácil, que juntando aquele número, e juntando o outro mentalmente fica até mais fácil, porque eles estavam sempre juntando nos dedos.

PB: Mesmo contando nos dedos os alunos estavam realizando a atividade. O que vocês acham da estratégia utilizada pelos alunos de contar nos dedos?

P2: Acho que é porque eles precisam do concreto. Os meus alunos do 3º ano contam bolinhas, fazem risquinhos. Mas tem que levar o aluno a pensar (grifo nosso).

P4: Eles usam muito o recurso do concreto.

A fala da P3 evidencia que desenvolveu em sala de aula um trabalho com cálculo mental, entretanto os alunos ainda demonstram dificuldades para realizar esse tipo de cálculo.

Para analisar a fala da P3, recorreremos ao conceito de cálculo mental abordado por Guimarães (2009, p. 220) como “um conjunto de estratégias mobilizadas de cabeça ou de memória, que faz (ou não) uso dos dedos para obter resultados exatos ou aproximados, sem recorrer a um algoritmo preestabelecido para obter resultados exatos ou aproximados”.

A partir desse conceito, inferimos que o cálculo mental não se desenvolve apenas com explicações conforme pontuado pela P3. Segundo Ribeiro, Valério e Gomes (2009, p. 5), a ênfase no ensino “deve começar pelas estratégias de partição; só quando a criança domina perfeitamente este tipo de estratégia é que se deve dar ênfase às estratégias por decomposição e em estágios mais avançados às estratégias variadas”.

PB: E você P4, também trabalhou esse *software* naquela semana?

P4: Sim, eu usei naquela semana.

PB: Como você avalia a aula com o uso desse *software*?

P4: Eles gostaram, mas quando chegaram na tabuada do 4, exemplo: 2×2 eles também usaram os dedos.

PB: Como vocês acham que os alunos poderiam melhorar isso?

P3: Eu mostrei no quadro isso. Eu acho que teria que fazer um mercadinho, alguma coisa para eles estarem comprando.

O uso do *software* poderia ajudar no cálculo mental por meio do treino na resolução mental da adição e complementada com atividades variadas em outros contextos. Nesse caso, o jogo foi utilizado para o treino do conceito da adição já construído pela maioria dos alunos, no qual o aluno se sentia desafiado para uma competição com o computador ou até mesmo com o colega. Contudo, o aluno pode ter usado a estratégia de encontrar as respostas aleatoriamente para economizar tempo e ganhar a competição, sem que com isso houvesse a transformação de esquemas de ação instrumentada em esquema de uso e a realização de cálculos mentais da adição.

Na discussão do grupo, a P3 reconhece que precisa usar novas estratégias para desenvolver o cálculo mental dos alunos e promover atividades que possibilitem essa construção. Além de toda essa reflexão, a questão central da discussão foi em torno da necessidade de o grupo conhecer as possibilidades e potencialidades dos diferentes tipos de *softwares* aplicados à educação com perspectiva de uso para o ensino e a aprendizagem da Matemática. “Acho que precisamos conhecer opções e as possibilidades de uso e como fazer a escolha” (P6-DG).

- 27 de abril de 2009: 4º encontro do grupo: estudo teórico (BITTAR, 2000a)

O encontro do dia 27 de abril contou com a presença das P1, P2, P3, P4 e P6. A P5 não participou porque estava em aula na ST e, por esse motivo, a reunião aconteceu na sala

dos professores. O grupo teve por objetivo discutir o texto enviado por *e-mail* às participantes, abordando as características dos vários tipos de *software* usados na educação e sua classificação. Como complemento, levamos uma apresentação de multimídia sobre o texto norteador da discussão sobre as categorias e análise de *software*.

No encontro anterior havia sido destacada a necessidade de o grupo discutir o tema, que também ficou evidente nessa reunião:

PB: Quando vocês planejam uma aula para ser desenvolvida na ST, o que vocês levam em conta na hora de planejar as atividades?

P6: Eu não tive formação como fazer essa seleção, mas gostaria muito de conhecer.

P2: Deve estar relacionado com o conteúdo que eu estiver trabalhando naquela semana e com as dificuldades das crianças.

P4: Eu acho, o que está trabalhando e as dificuldades encontradas.

PB: Quais os critérios podemos considerar como importantes para a escolha?

P1: Quando eu trabalhei na (Escola X), tinha um joguinho da tabuada e eu, trabalhava com o 2º ano. Eu acho que foi interessante. Eu não sei a origem do *software* porque era a professora da ST que procurava e dizia “Tem isso, serve?” Serve! Aí a gente achava que dava certo que os alunos aprendiam.

P4: A professora da ST procura as opções e nos mostra e nós olhamos e vemos se isso é o que queremos.

P2: Quem faz a escolha é a professora da ST. Eu não tenho condições mesmo de avaliar, mas tenho interesse em aprender como fazer.

Utilizamos o texto indicado por apresentar uma visão crítica do uso pedagógico das tecnologias. Nesse contexto, discutimos as categorias de *softwares*, como os tutoriais, aplicativos, simulação e modelagem, multimídia e internet, exercício e prática e jogos, e fizemos relação com as características do *software* utilizado na aula da P3.

O grupo manifestou interesse em conhecer os *softwares* do tipo “aberto”, suas características, potencialidades e usos. Apresentamos alguns exemplos de *software* de programação, como o Cabri Géomètre, Aplusix, SuperLogo e comentamos sobre suas características. O grupo decidiu conhecer o SuperLogo nos encontros futuros, mas antes decidiram ler e discutir o artigo de Nacarato (2007), com o intuito de compreender por que o ensino da Geometria ainda não é trabalhado como deveria na escola. Uma leitura indicada pela pesquisadora.

► Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

► Espiral de aprendizagem

Nessa categoria de análise, vamos nos deter inicialmente ao jogo “Magia dos Números”, utilizado pela P3 no dia 1º de abril de 2009 e considerado atraente, divertido e de

fácil entendimento pelas professoras. Discutimos se esse tipo de *software* estimula a parte cognitiva do aluno na reflexão sobre as situações que aparecem na tela e na possibilidade da construção do conhecimento. Além disso, questionamos quais os ganhos em termos de aprendizagem.

PB: E qual é a Teoria da Aprendizagem que fundamenta esse tipo de *software*?

P4: Bom, eu acho que serve pra reforço, memorização, treino.

PB: Alguém mais tem outra ideia? [Silêncio. Ninguém responde].

PB: Como o aluno aprende usando esse tipo de *software*?

P4: Por tentativa.

PB: E quando o aluno erra, o que acontece?

P3: O aluno tenta de novo até acertar.

PB: E quando acerta? O que acontece?

P2: Ele avança e vai mudando de nível.

PB: E como podemos saber se ele está aprendendo a resolver o problema ou se simplesmente chutou uma resposta?

P4: A gente acompanha e vê quando o aluno tem dúvida e dá pra acompanhar. As vezes eles chama pedindo ajuda. As vezes é o colega quem ajuda.

PB: E o aluno tem possibilidade de resolver de outras maneiras o mesmo problema.

P3: Acho que não. A resposta já tá no programa.

PB: E quais as vantagens de usar esse tipo de *software*?

P1: As crianças aprendem brincando. Porque eles são divertidos.

Na verdade, sua utilidade foi de reforço para a memorização de um conceito já construído pelo aluno, a adição e, portanto, esse objetivo poderia ser atingido com o auxílio de outros recursos.

O texto estudado salienta que nem todos os *softwares* “fechados” são considerados ruins. Os tutoriais, por exemplo, são classificados como *softwares* “fechados”, no entanto oferecem vantagens de uso: “[...] o aluno tem correção imediata de sua atividade, o que nem sempre é possível quando trabalhamos com papel e lápis”. Embora sua abordagem seja “tradicional” (BITTAR, 2000a, p.5).

Para Bittar (2010, p. 216), é fundamental “desmistificar alguns (pré)conceitos” que se formaram em torno do uso da informática na Educação”. A autora cita alguns exemplos:

“Um software fechado não estimula o aluno e não contribui com a construção de seu conhecimento” ou “Um software de programação é o ideal a ser usado”. Acreditamos que tudo depende da forma como cada material é explorado por professores e alunos. Nessa perspectiva, o papel do professor é fundamental, pois cabe a ele escolher o material e, principalmente, preparar atividades coerentes com suas escolhas teórico-metodológicas (grifos da autora).

Outrossim, durante essa discussão, enfatizamos que o texto estudado não reforça a importância da classificação como um fim em si mesma, até porque um determinado *software* pode ser enquadrado em mais de uma categoria, mas, o mais importante é considerar os

conteúdos e os objetivos que o professor deseja trabalhar. Desse modo, a escolha deve ser consciente e atender as necessidades do educador.

Baranauskas et al. (1999, p. 67) chamam atenção para “Mais do que discutir o *software* ideal, deve-se indagar o que se considera como aprendizagem, que condições a favorecem e como se pode criá-las”. Nesse sentido, conhecer um pouco das abordagens instrucionista e construcionista (PAPERT, 1985; 2008) facilita a escolha para a sua utilização. Desse modo, ainda de acordo com Baranauskas et al. (1999, p. 67) é fundamental “pensar quais *softwares* podem ser usados e em quais condições, passa a ser mais uma situação na qual podemos repensar práticas pedagógicas e conceitos sobre aprendizagem”. Os autores referenciados advertem que “Muitas vezes, na ausência de objetivos mais claros, o que pode acabar acontecendo é um trabalho com o *software* pelo *software*, ou o computador pelo computador” (BARANAUSKAS et al., 1999, p.67).

Diversos autores que investigam o uso de tecnologias na educação (ALMEIDA, 1999; GOMES, N., 2002; KENSKI, 2003; MORAN, 2007) defendem a ideia de que o professor precisa de formação e vivenciar diferentes situações em que as tecnologias podem ser empregadas para contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Ademais, o papel do professor nesse processo é destacado como de mediador e de facilitador (VALENTE, 1999; MASETTO, 2003; CYSNEIROS, 2000; D’AMBRÓSIO, 2009; LOBO DA COSTA, 2010).

Bittar (2011) observa que a formação, tanto para o uso do computador quanto para o uso de *software*, é importante, para que o professor se sinta apto para o uso no processo de ensino, mas adverte que não é uma garantia do uso efetivo, conforme excerto:

Em nossa experiência com a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, percebemos que para um professor fazer uso de um *software* de matemática em suas aulas é preciso um pouco mais do que o conhecimento deste e algum domínio do computador. Muitas vezes, mesmo tendo participado de cursos específicos sobre o uso de tecnologia os professores não a incorporam em suas aulas. Assim, apesar de alguns esforços que têm sido feitos, há pouco uso efetivo de tecnologia informática no ensino de Matemática. Ou seja, na maioria das vezes em que um *software* de matemática é usado com os alunos não se trata de uma situação que provoque mudanças com relação ao saber. (BITTAR, 2011, p. 158-159, grifo nosso).

Mais do que receber formação para o uso, o professor precisa desenvolver autonomia²⁹ para fazer escolhas conscientes e acertadas de modo que possibilitem a construção do conhecimento do aluno. Segundo Bittar (2010, p. 240, grifo da autora), o professor precisa ser:

²⁹O conceito “autonomia”, de acordo com Giovanni (2000), é compreender como direito e responsabilidade de tomar decisões profissionais, ou seja, a não dependência de receitas ou pacotes prontos. Autonomia pressupõe interligação crescente, cooperação entre ideias e entre pessoas. Representa independência intelectual para o estudo e para o exercício da reflexão.

[...] crítico e autônomo em suas escolhas, na procura e na análise de material e também na elaboração de atividades usando o material selecionado. Sem essa desejada autonomia, o professor será capaz somente de repetir procedimentos que lhe foram passados, o que significa que, diante de uma situação nova, que pode ser simplesmente o uso de um novo software ou de novos alunos com diferentes dificuldades, ele não saberá o que fazer, e necessitará constantemente de “novas receitas”.

A partir da formação para o uso de tecnologias, o que se espera é a mudança de postura docente para trabalhar atividades que, para Bittar (2011, p. 159), permitem ao aluno “ter acesso a propriedades ou a aspectos de um conceito. [...] diferentes daquelas habitualmente tratadas no ambiente papel e lápis”. Ou seja, um uso integrado à prática pedagógica.

► Relação entre as participantes

A relação entre as participantes foi de interação, reflexão, troca e apoio nas decisões do grupo, que foi possibilitada pelo trabalho coletivo da pesquisa-formação. As dificuldades e necessidades individuais e socializadas tornaram-se desafio do grupo. Sobre esse aspecto, concordamos com o ideário de Alvarado Prada e Oliveira (2010, p.113):

[...] a construção de coletivos de profissionais da educação em seu local de trabalho, é necessária para que estes profissionais desenvolvam sua formação continuada a partir de situações-problema presente em seu cotidiano de trabalho, [...].

► O movimento da prática reflexiva das participantes

As discussões geradas com o estudo teórico e os depoimentos oferecidos suscitaram, por parte do grupo, um aprofundamento a partir do estudo de um *software* sob dois aspectos: primeiro, para verificar questões levantadas no debate coletivo, por exemplo: O que devemos levar em conta da hora da escolha de um *software*? Quais são os objetivos que se pretende alcançar? Como e o quê o *software* se propõe a realizar? Quais são os conceitos que pretendemos abordar? O nível de desenvolvimento cognitivo para trabalhar esse *software* será adequado aos alunos? Enfim, muitas outras perguntas que são pertinentes podem ajudar na escolha acertada.

Observamos que a tomada de consciência por parte das professoras começou a se fazer presente nas discussões e pode ser confirmada em seus relatos:

P3: Se possível eu gostaria de conhecer o Logo. Você poderia nos trazer para a gente conhecer? Eu fico curiosa para saber como ele funciona. Pra gente estudar e usarmos no ensino da Geometria.

P2: Eu também gostaria. É porque no meu caso, quando vamos procurar alguma atividade relacionado a Matemática, o que se encontra são esses jogos.

P3: Sem conhecer o programa já dá pra perceber muita diferença entre as propostas.

P2: Na verdade o que muda não é o aluno, mas a cabeça do professor quando ele souber fazer essa diferenciação e usar com critério, com objetivos bem definidos. Porque a criança vai lá e faz. Porque eles não tem medo. Nós é que temos medo.

O segundo aspecto relacionado à identificação do problema enfrentado pelo grupo refere-se à Geometria, que também foi identificado nas análises dos dados da primeira fase da pesquisa (Tabela 9). As professoras sentiram a necessidade de aprofundar seus conhecimentos específicos e de conhecer algum *software* em que possam trabalhar com a Geometria e que possibilite a compreensão de noções e conceitos geométricos.

P3: Nós não usamos a tecnologia para trabalhar a Geometria.

P3: Acho que se tivéssemos a possibilidade de trabalhar a Geometria ajudaria muito.

PB: Claro. O grupo que deve decidir junto.

P3: Porque no segundo bimestre é espaço e forma que eu quero trabalhar e aí eu acho que podia ajudar. Por isso que estou falando que seria uma boa opção. E o que vocês acham [falou para o grupo].

P4: Sim. Por mim pode ser, porque também quero conhecer. Eu já estou curiosa.

P1: Não sei se vou trabalhar no próximo bimestre mas acho interessante conhecer.

P6: Eu acho que é legal. Porque o que se discute é que precisa trabalhar a Geometria. Você que pesquisa isso [falou para PB], o que as pesquisas apontam? Porque acho que esse problema não é só nosso. Acho que é um problema geral que atinge os professores. Em geral passa batido com pouca importância.

PB: Sim. Essa temática é recorrente. Tem vários pesquisadores que pesquisam isso. A Regina Pavanello pesquisou o abandono da Geometria nos diferentes níveis de ensino e tem a ver com a história da Matemática. A pesquisadora Adair Nacarato discute as dificuldades dos professores dos anos iniciais e a necessidade de se trabalhar a Geometria. Se vocês quiserem eu posso enviar o texto dela que aborda essa temática, caso vocês considerem importante trabalhar um pouco de teoria antes de decidirem explorar algum desses *softwares* na prática. Podemos fazer isso no próximo encontro. O que vocês acham?

P3: Acho que ter esse contato dá segurança para gente. [Todas concordam]

P3: Você poderia mandar esse artigo pra gente por e-mail pra fazermos a leitura.

PB: Combinado. Envio sim.

As participantes explicitaram suas dificuldades em relação à Geometria e também o interesse em se aproximar desse campo do conhecimento. A falta de atenção e a pouca importância dada ao campo da Geometria no processo de ensino e aprendizagem, de modo especial nos anos iniciais do Ensino Fundamental, têm sido um diagnóstico recorrente nas escolas brasileiras, que vem de longa data, mesmo que presentes nos livros didáticos e evidenciadas por diversos pesquisadores (NACARATO, 2007; FONSECA, M. C. et al., 2005; LORENZATO, 1995; PASSOS, 2000; PAVANELLO, 2004; PIRES, 2001).

- 11 e 25 de maio de 2009: 5º e 6º encontros (estudo teórico - NACARATO, 2007)

Neste encontro (11/05), estavam presentes as P1; P2; P3; P4 e P6. A professora P5 faltou por motivos de saúde e, por causa da sua ausência, o grupo reuniu-se na sala dos

professores. Quando iniciamos a reunião, percebemos que a P4 estava com um semblante triste e permaneceu introspectiva. O grupo respeitou o silêncio da professora (PB-CC).

O encontro do dia 25 de maio contou com a participação das P1; P3; P4. Estavam ausentes P2; P5 e P6. As professoras P2 e P6 estavam neste horário em atividade com os alunos na Capela da escola para a “Coroação de Maria”³⁰ e a P5 estava ausente por motivos de saúde. O encontro aconteceu novamente na sala dos professores.

Os encontros do dia 11 e 25 de maio objetivaram discutir o texto “Ensino de geometria nas séries iniciais”.

As discussões geradas no grupo refletiam o desconforto perante o ensino da Geometria, o que não acontece quando essas professoras se referem ao ensino de números e operações aritméticas, por exemplo. Apesar de o texto ter sido enviado por *e-mail* para leitura prévia, elas não puderam realizar essa leitura e decidimos fazê-la na reunião.

Cada professora leu um parágrafo alternadamente. As interrupções ocorriam à medida que surgia algum questionamento, algo não entendido ou que chamava atenção, ou mesmo para fazer alguma relação com suas experiências.

O grupo decidiu que no encontro seguinte trabalharia na exploração do *software* SuperLogo. Comprometemo-nos a trazer o referido programa na semana seguinte, no dia 1º de maio de 2009, para que a P5 fizesse a instalação nos computadores da ST.

As discussões das professoras em encontros anteriores mencionavam que o resultado obtido na formação continuada não é suficiente para sanar as lacunas para o uso de tecnologias, bem como a falta de conhecimento em Geometria também repercute de maneira negativa. Isto confirma que a formação continuada para o uso de tecnologias ou conteúdos específicos não foi ainda efetivada.

P3: Aqui a autora está dizendo que as dificuldades é a causa de não ensinar Geometria? [O grupo concorda]. Se não aprendeu, não vai saber ensinar.

P4: A gente estava comentando, quanta gente chega ao Ensino Médio sem saber Matemática, principalmente Geometria. [Lembra da experiência do seu filho] Ele começou Matemática na Federal, ele era um dos melhores alunos do ensino Médio, mas quando ele chegou na Federal, os professores disseram que ele não sabia nada de Matemática. Ele reprovou. Ele não conseguiu acompanhar porque faltava a base.

P6: Eu não tive na graduação Matemática e nem Geometria e nem em cursos de formação continuada.

P5: Eu também não.

Sobre esse aspecto, Lorenzato (1995, p. 4) ressalta que, “[...] como ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico”.

³⁰Atividade realizada na capela da escola em homenagem a Nossa Senhora por todas as turmas no mês de maio.

Em contrapartida, analisamos o que preceitua o já referido Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul de 2004, sobre a Formação dos Professores e Valorização do Magistério no Ensino Fundamental, dispondo como prioridade em suas diretrizes:

1. investimento em formação continuada para os profissionais do ensino fundamental, por meio de programas e projetos;
14. ampliação do número de horas-atividade, assegurando sua utilização para formação continuada dos professores em serviço;
29. promoção, à comunidade escolar, do acesso aos recursos pedagógicos e tecnológicos da escola, mediante organização própria e com objetivos definidos; (MATO GROSSO DO SUL, 2004, p.22-24).

Desse modo, de nada adianta uma previsão legal, se o texto normativo não é posto em prática. A norma, ainda que em vigência, perde efetividade e a situação real permanece a mesma, sem sofrer as modificações que seriam necessárias. Assim, a formação continuada de professores não é garantida com decretos, mas com vontade política, pois já se passaram alguns anos da aprovação do Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul por meio de um Decreto-Lei e o que se constata é que ainda não há uma verdadeira efetivação do compromisso firmado, porquanto oferecer formação continuada não é meramente ter contato com tecnologias, por exemplo. É compreender seu uso pedagógico acima de tudo e ser capaz de usá-las com base no paradigma construcionista (PAPERT, 1985, 2008; VALENTE, 1999) e romper com o velho paradigma da transmissão de conhecimentos.

► Gênese instrumental

Todas as professoras manifestaram-se favoráveis a conhecer o SuperLogo e posteriormente usá-lo no processo de ensino e aprendizagem da Geometria. A P5 já o conhecia superficialmente e criou uma imagem negativa a ponto de nunca usá-lo. O relato da professora indica que o curso realizado no NTE não foi suficiente para que ela pudesse integrar o uso desse *software* na prática pedagógica.

P5: Uma vez em que eu tive um curso e já faz muito tempo no NTE, eles apresentaram o Logo. Eu achei chato! Achei chato para ser bem sincera. Porque fica lá um risquinho, acho que isso, né? A tartaruga que anda e aí você tem uns comandos [silêncio]. Eu achei comandos demais. Você tem que decorar muitos comandos. Eu não lembro se tinha A e B juntos. Olha, foi muito pouco tempo, mas foi uma coisa assim, no último dia do curso, então aí eles apresentaram: Oh, tem isso, assim, assim, assim, e aí nós ficamos cerca de uns 40 minutos. Mas foi só para termos uma visão mesmo de que existia aquele programa ali. Foi só isso. Não é porque eu não gosto do programa que as outras não vão gostar. E também porque vai ser bom para o aluno. Então acho que podemos sim explorar o Logo, quem sabe eu não mudo a visão que eu tenho.

A interação que a professora teve com o SuperLogo pode ser considerada como uma interação direta entre sujeito e objeto (S-O), mas esta não foi suficiente para possibilitar a sua “instrumentalização”, uma vez que ela não se lembra dos comandos e nem sabe como usá-los. Ela teve um breve contato com o Logo, conheceu alguns comandos, mas não se apropriou deles, portanto não desenvolveu esquemas de uso no processo de “instrumentalização”, assim como a P5 não desenvolveu os processos de “instrumentação”, que são relativos à emergência dos esquemas de ação instrumentada, que seria o “como” usar o *software* para promover a aprendizagem. Em nossa análise, “conhecer” o SuperLogo, para a P5, não fez sentido algum. Não houve indicadores do processo de gênese instrumental, e, nesse sentido, a P5 não inseriu o uso do Logo em sua prática (BITTAR, 2010; RABARDEL, 1995).

Do mesmo modo, a P4 participou de um congresso no qual foi abordado o uso do Superlogo, que também não foi suficiente para que ela pudesse usá-lo em sua prática, servindo apenas como informação.

P4: Há dois anos, eu participei de um mini-curso no Congresso Educacional Paulo Freire sobre o uso de tecnologias na educação e gostei muito. Eu me lembro que me chamou a atenção para o *software* SuperLogo e a sua importância para trabalhar com a Geometria. Eu nunca usei. Agora eu gostaria de poder fazer uma oficina para aprofundar os conhecimentos e poder aplicar com os alunos conteúdos de Geometria.

Almeida (2000, p. 170), ao tratar de formação de professores, adverte que “Nenhum curso de formação deve se restringir à exploração de determinado recurso (linguagem de programação, aplicativos ou outros). O objeto de estudo é o uso pedagógico de cada recurso”. Nesse sentido, a autora enfatiza que é preciso:

Investir no professor, assessorá-lo para a incorporação da tecnologia de informação e comunicação – TIC à sua prática, valorizar o seu saber oriundo da sua experiência profissional, promover a articulação desse saber com as teorias que ajudem a refletir e depurar essas experiências e, sobretudo, favorecer a sua atuação como um profissional crítico-reflexivo, comprometido com uma prática transformadora, progressista e prazerosa, na qual professores e alunos se situam em sua inteireza de ser humano aprendente e utilizam as TIC para representar, compreender a atuar na melhoria de seu contexto, inserir-se no mundo, transformando-o e transformando-se. (ALMEIDA, 2000, p. 246).

Isso só será possível se o professor fizer uso de tecnologias como instrumento e não meramente com um artefato (RABARDEL, 1995).

Os professores responsáveis pelas ST devem conhecer as possibilidades e potencialidades dos *softwares* educacionais para incentivar e apoiar o trabalho a ser desenvolvido pelos professores regentes, pois entendemos que quem deve fazer a escolha do *software* são estes em parceria com o professor da ST. Essa escolha a ser adotada está

diretamente ligada aos objetivos que o educador pretende alcançar, levando em consideração que o professor deve ser capaz de criar as situações favoráveis à aprendizagem dos conceitos e à superação das dificuldades dos seus alunos, com os objetivos claramente determinados. Essa tarefa, no entanto, deve ser cuidadosamente planejada.

► Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

► Relação entre as participantes

A relação entre as participantes nesse encontro pode ser caracterizada como de interação, de troca de experiências e de debate, na medida em que cada docente colocava o seu ponto de vista, refletindo sobre o ensino de Geometria e a postura adequada do professor nesse contexto para mediar a aprendizagem do aluno.

P5: Não é porque eu não gosto do programa que as outras não vão gostar. E também porque vai ser bom para o aluno. Então acho que podemos sim explorar o Logo, quem sabe eu não mudo a visão que eu tenho.

P3: [Cita sua experiência]: Eu gosto de trabalhar com figuras planificadas. Gosto de trabalhar com embalagens. Pego a embalagem e aí os alunos abrem as embalagens e verificam como fica planificada. Depois a gente trabalha com esse material, faz maquete. É assim que eu trabalho. Observar os espaços onde que tem Geometria. Por isso que a gente queria trabalhar com o Logo pra ver como é.

P5: Eu acho que poderia aproveitar esses materiais de sucata na aula de Geometria e montar cartazes. Além disso, acho que seria oportuno conhecer as possibilidades de uso do Logo, para podermos trabalhar na prática com os alunos.

Sobre esse aspecto, Ponte (1998, p. 2) enfatiza que o desenvolvimento profissional “ocorre através de múltiplas formas, que incluem cursos mas também actividades como projectos, trocas de experiências, leituras, reflexões, etc.”.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

As discussões do grupo geradas a partir desse texto deixam explícitas as dificuldades e lacunas das professoras quanto à Matemática e à Geometria, corroborando com a realidade da educação brasileira descrita por Nacarato (2007).

P4: [Relata uma atividade realizada com seus alunos] Eles me questionaram: O que é prisma? Como explicar isso [pausa] entendeu? Eu procurei no livro, mas a gente fica assim meio sem chão. Eles querem uma resposta. Trabalhar o conceito.

P1: Eles falam, mas eu quero saber. Eles querem a resposta pronta.

PB: De que outro modo o professor poderia trabalhar com seus alunos, sem dar a resposta pronta?

P3: Aqui no texto aparece um diálogo da professora com dois alunos e comenta: o professor faz questionamentos que faz com que o aluno tire suas conclusões. Quando o aluno pergunta, devolve a questão com nova pergunta.

PB: Essa forma de trabalhar, é diferente do modelo tradicional? Em que sentido?

P3: Sim. Na educação bancária, o professor já dá a resposta. Aqui não, (se referindo aos diálogos do texto) o professor leva o aluno a pensar e tirar as suas próprias conclusões. Não pode cansar das perguntas deles. Eles acham que a gente não sabe.

P1: É difícil também para o professor não dar respostas, porque os alunos perguntam, você não sabe professora?

PB: A postura do professor aqui, independente de estar na ST ou em sala de aula é de mediação em que o professor é o facilitador, organizador do processo e não de entregador e transmissor de informação.

P1: Mas isso é bem trabalhoso e difícil.

Em nossa opinião, as professoras do grupo também são fruto do abandono não só da Geometria, mas também da Matemática. Um abandono herdado na formação inicial, no curso de graduação, e que continuou sem grandes alterações na formação continuada, sem suprir as lacunas conceituais do referido conteúdo.

As discussões coletivas foram determinantes para as futuras ações do grupo, pois serviram de base e contextualização do ensino de Geometria no Brasil, um panorama geral em que as professoras se sentiram determinadas a ampliar os conhecimentos sobre os conteúdos geométricos. Não obstante, Ponte (1998, p. 1) reconhece “a necessidade do professor reflectir sobre a sua própria experiência e estudar e aprofundar temas para os quais se sintam motivado”, dos quais pode tirar proveito e contribuir na promoção de novas experiências educativas e promotoras da mudança da prática.

As ideias de Zeichner (2000, p.15) corroboram com essa discussão e enfatizam que essa mudança não deve ser apenas uma mudança “individual”, mas “institucional”, pois a prática do professor reflexivo, como profissional que reflete sobre sua prática, requer incentivo e apoio da escola, possibilitando o diálogo entre os docentes para discutir as práticas em articulação às ideias de autores em educação, essenciais para o cotidiano dos professores. Segundo o autor, “Meu projeto tem sido tentar integrar algumas dessas ideias (teóricos) a um contexto prático dos professores, de maneira que eles percebem a importância disso”.

- 8 de junho de 2009: 7º encontro do grupo (conhecendo o SuperLogo 3.0)

O encontro do grupo foi realizado na ST com o atraso de dez minutos e contou com a presença das P1, P2, P3, P4 e P5. Por decisão do grupo de pesquisa-formação, o objetivo desse encontro foi conhecer e explorar o SuperLogo, uma vez que este é um *software* livre, ou seja, não necessita de licença, além de ser possível sua instalação nos computadores da ST e

consequente utilização pelos alunos. Assim, esse estudo possibilitaria identificar as questões levantadas nos textos estudados em encontros anteriores.

Como o *software* não foi instalado na ST por motivos técnicos, iniciamos o estudo e a exploração dele em dois computadores: o da P5 e o da PB. Não foi dada uma aula sobre o *software* ou sobre como usar o referido programa, mas, sim, explicações sobre os comandos básicos, PF, PT, PD, PE, e orientações para a digitação dos comandos. Em seguida, as participantes iniciaram a exploração livremente.

Ao final do encontro, o grupo combinou que continuaríamos a exploração do SuperLogo no encontro seguinte.

Saímos dessa reunião com a sensação de que as professoras acharam o programa muito difícil. Dissemos que as primeiras experiências com o “novo” são assim mesmo. Naquele momento, a preocupação do grupo focava a apropriação dos comandos e o funcionamento do programa na realização de atividades simples em movimentar a tartaruga.

► Gênese instrumental

Para o grupo, o *software* SuperLogo era desconhecido, com a exceção da P5, que já havia tido breve contato, mas que não se lembrava de como usá-lo. Nenhuma participante sabia manipular os comandos básicos.

Observamos diferentes posições das professoras relativamente a seu conhecimento sobre tecnologia: a P5 foi a mais desenvolvida, como era de se esperar, por ser a responsável da ST. Entretanto, sua posição em relação ao *software* não mudou: “Acho esse programa difícil. Não gosto dele”; a P1 permaneceu como observadora no início, arriscando-se pouco na exploração e demonstrando dificuldades no manuseio com o *mouse* e o teclado em tarefas simples, tais como digitar, dar espaço e o uso da tecla *enter*; e as P2, P3 e P4 estavam apreensivas e inseguras. Assim, inferimos que esse *software* era para elas, naquele momento, um artefato, era o início do processo de instrumentalização (RABARDEL, 1995).

► Espiral de aprendizagem

As participantes demonstraram insegurança na digitação dos comandos sem espaço e, portanto, o SuperLogo exibia na tela informações como: “ainda não aprendi PF100”. No começo, chamamos a atenção das professoras para que observassem na janela de comandos o que estava registrado lá e analisassem retroativamente o erro e a razão da sua ocorrência. Com o tempo, elas perceberam que o resultado exibido na tela não era o imaginado, buscavam

compreender o que havia ocorrido para implementar novas estratégias, a fim de alcançar a meta. Era o início do processo empregado pelas participantes, traduzido pelo ciclo “descrição-execução-reflexão-depuração” (VALENTE, 1999; 2002).

► Relação entre as participantes

Nesse encontro, as professoras trabalharam em dois computadores e havia alternância entre elas na hora de digitar os comandos, mas a atividade em si era discutida nos dois grupos. Houve ajuda e colaboração. Apenas a P1 manteve-se mais na posição de observadora.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A reflexão da P1 em relação ao encontro desse dia foi registrada em seu caderno de anotações:

O maior medo é a insegurança de começar e não conseguir realizar as atividades. Penso que tudo é válido desde que tenhamos a coragem de acreditar que somos capazes. Eu acho que é muito difícil usar esse programa com as crianças. (P1-CA – 8/6/2009).

Esse excerto é bastante revelador e evidencia que P1 reflete sentimentos de insegurança e de incapacidade perante o uso do SuperLogo. Para P5, a sua posição não havia mudado, pois continuava achando difícil lidar com os comandos e realizar a atividade pensada. Por conseguinte, o uso do *software* para a P5 ainda não fazia sentido algum e não houve também mudança de comportamento.

• 22 de junho de 2009: 8º encontro do grupo (explorando o SuperLogo 3.0)

Nesse encontro houve a participação das P1, P3, P4, P5 e P6. O grupo se reuniu na ST para dar continuidade à atividade de exploração do SuperLogo, iniciada no encontro passado, com o objetivo de compreender a lógica de funcionamento, possibilitar construções de desenhos geométricos e análise da descrição do processo exibido na janela de comandos. Houve problemas com o gravador e, por falta do áudio, a análise foi feita com as anotações da PB.

A interação das professoras com o programa foi, de início, com o propósito de deslocar a tartaruga no espaço, com o uso de comandos primitivos (pf, pt, pd, pe) para que a tartaruga pudesse andar, girar e desenhar traços e linhas em diferentes direções. A P1

demonstrou insegurança e dificuldade com o manuseio do *mouse* e também com o uso dos comandos básicos. A P3 teve dificuldade para desenhar as figuras geométricas.

As P5 e P6 usaram os comandos com segurança na construção de figuras geométricas variadas. A P5 manifestou satisfação com o resultado obtido ao final da atividade. A P6 desenhou uma árvore e iniciou o desenho de uma casa, mas não concluiu por falta de tempo. Sua desenvoltura perante o SuperLogo foi surpreendente se considerarmos que essa professora não participou do encontro anterior.

Para a P4, o que atrapalhou o seu desempenho foi a sua ansiedade ao perceber que a P5 e P6 avançavam rapidamente nas construções, enquanto ela permanecia na tentativa de ensaio e erro.

O tempo disponível para os encontros (8/6 e 22/6) foi muito curto em razão da demora das professoras em se deslocarem da sala de aula para a ST e também porque no primeiro encontro tivemos de fazer a instalação do *software* nas máquinas, além de encerrarmos o encontro mais cedo para organizar a ST e para o retorno das professoras as suas salas. Mesmo assim, o grupo obteve uma ideia geral do funcionamento do *software* e a possibilidade do seu uso pedagógico.

► Gênese instrumental

As atividades realizadas pelas professoras P5 e P6 nesse encontro possibilitaram agregar ao artefato (*software*) esquemas de uso que possibilitariam a elas conhecer e explorar comandos básicos do SuperLogo ao elaborar situações de deslocamento da tartaruga no espaço e construir figuras variadas. Para as P1, P3 e P4 a exploração dos comandos foi em ritmo mais lento e com maior dificuldade. No entanto, consideramos que as participantes estavam em processo de instrumentalização para o uso do SuperLogo (RABARDEL, 1995).

► Espiral de aprendizagem

O fato de as participantes terem de comandar a tartaruga para a execução dos comandos digitados exigia-lhes reflexão sobre os procedimentos da atividade que desejavam realizar. Durante a exploração do SuperLogo, com a realização das atividades de exploração, as professoras tiveram a oportunidade de analisar a execução das instruções dadas por meio dos registros gravados na janela de comandos com as ideias iniciais, sempre que o resultado obtido não correspondia ao esperado. A P1 apresentou a maior dificuldade, solicitando ajuda individual constante de todos. Esse processo de reflexão e depuração dos erros foi reelaborado

por meio do ciclo de ações “descrição-execução-reflexão-depuração”, próprio da abordagem construcionista que era repetido em forma de espiral (VALENTE, 2002; 2005).

Assim, podemos inferir que a espiral de aprendizagem foi vivenciada pelas professoras de maneiras diferentes. As P5 e P6 demonstraram maior autonomia na execução dos comandos e depuração dos erros; as P4 e P3 demonstraram ansiedade e insegurança e, com isso, o desempenho foi mais lento, com necessidade de ajuda. A P1 demonstrou muita dificuldade e só conseguiu avançar com apoio e orientações da PB.

► Relação entre as participantes

Não houve indicadores dessa variável entre todas as participantes porque cada professora trabalhou individualmente no computador. No entanto, fomos constantemente solicitados a auxiliá-las e ajudá-las na reflexão e compreensão do processo de desenvolvimento das atividades.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Por falha da gravação do áudio, não houve indicadores dessa variável.

- 6 de julho de 2009: 9º encontro do grupo (Avaliação coletiva da 1ª etapa)

O último encontro da primeira etapa contou com a participação de todas as professoras do grupo de pesquisa-formação: P1; P2; P3; P4; P5 e P6. A meta do encontro foi fazer um fechamento avaliativo da caminhada do grupo. Após a avaliação coletiva, o grupo se reuniu na sala de professores para uma pequena confraternização.

Cada participante falou de como se sentiu no processo durante os encontros daquele semestre, avaliando o percurso, o grupo, pontos positivos e negativos, além de manifestar expectativas para a próxima etapa em relação à necessidade de aprofundamento no estudo do SuperLogo para a apropriação e aplicação com alunos no processo de ensino e aprendizagem.

► Gênese instrumental

Na primeira etapa, além dos estudos teóricos, a parte prática com o SuperLogo nos forneceu elementos e indícios de que, inicialmente, o computador era para as professoras um artefato. Elas não dispunham de nenhum esquema de uso desse *software*.

A P2, em sua avaliação, considerou o *software* um tanto difícil, conforme registro das reflexões da docente em seu caderno de anotações:

O Logo começou a dar um nó, é algo muito novo para mim. No início achei muito complicado, mas acredito que com o uso eu vou melhorar e aprender as estratégias para ensinar aos alunos, e juntos vamos crescer sempre. (P2-CA - 7/6/2009, grifo nosso).

Os comentários da P5, referentes a sua relação com o SuperLogo, foram mudando na medida em que ela foi conhecendo o programa e se apropriando do funcionamento:

Eu não gostava do Logo pelo pouco que conhecia e passei a olhar com outros olhos, ou seja, **percebi sua importância, mas preciso ter mais segurança** e para isso **preciso conhecer e explorar melhor para poder planejar atividades com os alunos**. Já pensei em fazer alguma coisa para o próximo semestre, mas **ainda não estou pronta. Tenho medo que os alunos façam perguntas que eu não sei responder**. Aí aquela questão de você tá querendo ver na hora, tudo bem, você até pode ver na hora um comando e outro que você tenha esquecido, mas acho que o geralzão você tem que saber. **Porque eles percebem que você não domina. Então você tem que ter segurança naquilo pra poder partir pra frente. Eu já estou mudando um pouco em relação ao Logo e espero que a mudança continue.** (P5-DG, grifo nosso).

Aos poucos, as professoras apropriaram-se dos comandos mais simples e agregaram esquemas de uso, ou seja, iniciaram o processo de instrumentalização do SuperLogo e, portanto, podemos inferir que faltava desenvolver o processo de instrumentação (RABARDEL, 1995; 1999).

As falas da P4 e da P6 chamam atenção para a questão da aprendizagem. Rabardel (1995), com base em Piaget (1995), explica o desenvolvimento de esquemas cognitivos. Nesse caso, tanto a comparação que a P4 faz de sua aprendizagem em relação às colegas quanto à referência ao imediatismo em “querer aprender rápido” significa que a aprendizagem é um processo interno individual e não ocorre, necessariamente, de imediato e nem mesmo da mesma forma para todas as envolvidas.

Aliás, a aprendizagem é um processo que ocorre quando a informação é processada pelos esquemas mentais e agregada a esses esquemas. Assim, o conhecimento construído vai sendo incorporado aos esquemas mentais anteriores ou novos que são colocados para funcionar diante de situações desafiadoras e problematizadoras, como pode ser percebida nos relatos das participantes:

P4: E nesse momento eu percebi, por exemplo, que eu queria apagar e a tartaruga voltava e deixava um risco porque eu não conseguí voltar na mesma posição. Quer dizer, **eu tive que trabalhar o meu limite de aprendizagem. A aprendizagem é gradual e o limite do aluno tem que ser respeitado. Eu percebi que eu queria ir além, me desrespeitei, me perdi, eu olhava o trabalho delas, [as colegas] e eu**

não conseguia. Depende do ritmo de cada pessoa. Eu percebi que precisava de mais tempo e me senti igual ao aluno, com a necessidade de respeito. Então a parte prática me deixou mais tranquila um pouco. **Eu me senti muito melhor, quando nós começamos a trabalhar na prática.** Que a prática deu outro ar, que além da Geometria, **o Logo trabalha a disciplina, o limite e aí eu me senti uma criança no começo.** Como é importante o concreto! (grifo nosso).

P6: Acho que nós somos imediatistas e queremos tudo pra ontem. Dentro da escola é uma roda viva muito grande. O que eu achei interessante no Logo que no começo a tartaruga andava muito devagar e pensava vai demorar muito tempo para fazer um desenho. Logo descobri que era só aumentar o número de passos e fui ousando. Como a gente tem um ritmo acelerado, agente começa a buscar alternativas e já passa para outro conhecimento. Não precisa ser um passo de cada vez. (grifo nosso).

O processo de compreender o que não deu certo e estimular o “pensar” na busca de alternativas refletidas para a resolução de um problema possibilita a assimilação e consequentemente a acomodação de novos esquemas.

► Espiral de aprendizagem

Observamos que, no início da exploração do SuperLogo, as professoras, de modo geral, demonstraram dificuldades no uso dos comandos básicos e apresentaram um desempenho tímido com o computador, característica reconhecida nos ditos “Imigrantes Digitais”, já discutida no capítulo 3, p. 123 (PRENSKI, 2001).

Carneiro (2002) assevera que o professor se sente inseguro, frustrado e vulnerável perante as pessoas do seu convívio, de modo especial com seus alunos, sem contar o medo de errar. Os depoimentos das P1, P2 e P3 corroboram com a afirmação da autora:

P1: Bom, o que eu penso é que na teoria deu pra gente entender, só que na prática eu ainda não me sinto segura, eu preciso dominar e aí **se eu não domino, eu não vou conseguir passar para o meu aluno e ele vai perceber que eu não domino**, apensar de eu dar aula para iniciante. Mesmo assim **eu preciso desse domínio.** A gente tem que procurar se aprofundar. No meu caso, falta muita coisa para dominar totalmente, **porque se você está insegura é complicado. Eu tenho que ter segurança naquilo que vou ensinar.** Hoje em dia, eles são muito espertos, que **se eles perceberem que você está insegura, é complicado.** Eu não me arrisco muito. **Acho que tudo é a longo prazo.** O início é muito complicado. [...].

Eu preciso ter mais segurança e para isso preciso conhecer e explorar melhor para poder planejar atividades com os alunos [...]. Tenho medo que os alunos façam perguntas que eu não sei responder. Aí aquela questão de você tá querendo ver na hora, tudo bem, você até pode ver na hora um comando e outro que você tenha esquecido, mas acho que o geralzão você tem que saber. Porque eles percebem que você não domina. Então você tem que ter segurança naquilo pra poder partir pra frente. (grifo nosso).

P2: Eu acho que o grupo é bom e importante. Mas **eu tenho ainda muita dificuldade.** Eu acho que no início do ano, eu tinha muita coisa e atrolei um pouco, faltei a dois encontros, mas acredito que se o Logo fizesse parte do nosso cotidiano, ia ficar mais fácil, é que a gente não tem nenhuma prática. Então, a gente fica perdida realmente. **Vir para a ST sem dominar direito uma ferramenta, sem alguma coisa assim é muito complicado.** (grifo nosso).

P3: Eu também me senti bastante insegura. (grifo nosso).

A autora referenciada explica que as causas da insegurança e o medo de errar dos professores perante os alunos estão associados à falta de domínio, conforme excerto a seguir:

[...] o fato de não conseguir manuseá-lo com facilidade causa certo tipo de frustração e dá uma sensação de incapacidade, um medo de que outras pessoas (entre as quais alunos, a direção da escola e os filhos) irão perceber suas limitações, por não realizarem as tarefas com perfeição. Na escola, identifica-se, no professor, o medo de ficar ultrapassado, ao perceber que o aluno sabe mais, alegando, então a necessidade de se preparar antes. (CARNEIRO, 2002, p.57).

A fragilidade demonstrada pelas educadoras diante do uso do computador e da exploração do *software* pode ser explicada por outras razões, dentre as quais, destacamos as concepções de ensino fortemente arraigadas nas práticas tradicionais em que o professor passa a imagem de detentor do conhecimento e que não pode errar, porque o erro sempre foi punido (GOMES, N., 2002; FREIRE e PRADO, 1996; VALENTE, 1999).

P5: O fato de dar pronto e não deixar explorar é porque não domino. No pacote fechado eu vou ter o controle. (grifo nosso).

P2: Eu entendo a tua ansiedade P5, **porque quando a gente dá para o aluno o pacote fechado a gente tem a ideia, noção do que você quer.** Então, essa ideia, “deixar o aluno pensar e criar”, nós não temos essa prática, digamos... calma de esperar. É por causa da nossa formação. Deixar o aluno explorar e descobrir parece que é o primeiro passo. (P2-GD, grifo nosso).

P5: Mas essa ideia em sala eu uso com o que eu já domino. Então o novo, o novo é complicado. (P5-DG, grifo nosso).

P3: Mas o professor tem uma arma muito grande que é o questionamento, você devolve a pergunta, questionando pra fazê-lo pensar. (DG, grifo nosso).

P1: Mas não os menores, os maiorzinhos percebem se você não sabe. É complicado. (grifo nosso).

Durante essa reflexão com o grupo, dissemos que uma das formas de elas sentirem-se mais seguras é assumindo o lugar de quem quer aprender por meio da descoberta, ou seja, colocando-se no lugar de aprendente: explorar os comandos, conhecer, experimentar, vivenciar todo o processo e deixar a criatividade fluir. Enfatizamos, também, que o Logo oferece a possibilidade da retroação, e desse modo é possível verificar na janela de comandos toda a construção pensada, porquanto tudo o que fizerem fica registrado ali, o que facilita a compreensão, quando o resultado não é o esperado.

Mencionamos sobre a importância da reflexão sobre o processo, e, de modo especial, também durante o processo. Com a mediação do professor, o aluno pode avançar, a medida que este reflete sobre o que está acontecendo, sem que o professor dê a resposta pronta, como discutimos durante o estudo do artigo da Nacarato, ou seja, é aprender por meio da descoberta.

Nesse sentido, uma alternativa é lançar o desafio para a turma, perguntando: “Quem sabe? A professora não está lembrando agora. Vamos procurar juntos a resposta. Vamos ver quem descobre primeiro?” (PB-DG). É usar da honestidade e compreender que o processo de ensinar é uma via de mão dupla, na qual o aluno tem muito a contribuir, sobretudo pela facilidade dos “nativos digitais” em lidar com as tecnologias.

Os alunos gostam de ajudar o professor e de ensinar também. O debate continuou com a provocação da PB: “Esse tipo de situação não acontece em outras aulas, quando o aluno faz uma pergunta e nós, sequer sabemos a resposta? Como podemos resolver essa situação?”. A P5 relata uma experiência recente:

P5: Como o que aconteceu na aula de Geografia na semana passada. Surgiu uma pergunta lá de Geografia que eu não sabia, e aí, eu virei e disse - mas que pergunta ótima para cair na próxima avaliação! Todo mundo vai pesquisar e trazer amanhã. Porque eu não sabia o que era e, não tinha como responder. Aí eu disse, procurem no dicionário. Nesse momento, duas meninas que sempre trazem o dicionário, procuraram, procuraram, mas não acharam, sabe? Eu vi a palavrinha, mas não falei, porque eu quis aguçar o interesse deles em procurar em casa. Na semana que vem, vão me trazer.

► Relação entre as participantes

Destacamos a valorização dada pelas professoras quanto à oportunidade da sua participação no grupo de pesquisa e a importância da relação coletiva, de modo especial revelada nos depoimentos da P4.

Os encontros têm me propiciado momentos de estudo, a troca de experiências, além de ter me permitido perceber minhas limitações e contribuindo para a minha melhoria profissional. Pretendemos adquirir novas formas de organização e complementação de nosso aprendizado. (P4-CA - 6/7/2009, grifo nosso).

Houve troca de experiências entre as participantes e a relação de confiança no grupo para socializar dificuldades, medos e inseguranças também foi percebida.

A partir das dificuldades que as professoras vivenciaram no contato inicial com o *software*, surgiu a necessidade de implementar novas ações no grupo para avançar na apropriação do SuperLogo e aprofundar conhecimentos. Assim, o grupo decidiu, de comum acordo, fazer uma oficina com o SuperLogo.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

O depoimento da P4, em momento de avaliação, revela o nível de reflexão da sua caminhada no processo de formação e a importância do grupo na primeira etapa.

Os conhecimentos adquiridos nos estudos teóricos nas reuniões quinzenais do grupo têm nos auxiliado muito no desenvolvimento pessoal e profissional. Com esses estudos tivemos a oportunidade de organizar um tempo para participarmos juntos de sessões de estudo sobre a importância da tecnologia na educação como mais uma ferramenta no processo ensino e aprendizagem, debater sobre os problemas que envolvem a Geometria e aprendemos novas formas de trabalhar as tecnologias com a experiência do SuperLogo.

Os encontros têm me propiciado momentos de estudo, a troca de experiências, além de ter me permitido perceber minhas limitações e contribuindo para a minha melhoria profissional. Pretendemos adquirir novas formas de organização e complementação de nosso aprendizado. (P4-CA - 6/7/2009, grifo nosso).

A reflexão da P4 revela o seu engajamento com o grupo e a importância do trabalho coletivo, o que possibilitou vivenciar práticas formativas e articular teoria e prática.

Diversos autores discorrem sobre o desenvolvimento profissional a partir do trabalho coletivo, em equipe, possibilitando pelas experiências, análise e reflexão no contexto escolar. (ALVARADO PRADA, 2010; CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2009; NÓVOA, 2009).

A reflexão da P2, em relação às dificuldades com o Logo, faz sentido. Ela ficou assustada porque não conseguiu apropriar-se do funcionamento do programa e demonstrou pouca habilidade no uso das ferramentas, haja vista que ela não participou de todos os encontros programados. Portanto, o sentimento foi de impotência e desconforto.

P2: Eu acho que o grupo é bom e importante. Mas eu tenho ainda muita dificuldade. Eu acho que no início do ano, eu tinha muita coisa e atrolei um pouco, faltei a dois encontros, mas acredito que se o Logo fizesse parte do nosso cotidiano, ia ficar mais fácil, é que a gente não tem nenhuma prática. Então, a gente fica perdida realmente. **Vir para a ST sem dominar direito uma ferramenta, sem alguma coisa assim é muito complicado.** Então quando ele fizer parte do dia-a-dia de você, ficará mais tranquilo. (grifo nosso).

A falta de tempo também foi suscitada pela P2 e P5, cuja questão remete às condições de trabalho, que afetam o seu cotidiano e sua prática pedagógica, podendo comprometer a qualidade do ensino.

P2: [...] As vezes eu deixo de fazer alguma coisa voltado pra aquilo que você está nos ajudando (como as leituras indicadas) para fazer outras coisas que tem que entregar ou mostrar para alguém. (P2-DG, grifo nosso).

P4: Eu estou me sentindo um pouco impotente. Então a teoria me assustou um pouco devido a falta de tempo, porque assim, o pouco tempo que a gente tem para fazer o planejamento, correções e outras coisas, o tempo é muito limitado. Mas, eu me senti muito melhor, quando nós começamos a trabalhar na prática.[...]. (grifo nosso).

O excesso de trabalho e o tempo limitado para o desempenho profissional da docência também foram percebidos e discutidos nas análises dos dados coletados na primeira fase (Tabelas 2 e 17).

Vale lembrar que a falta de tempo das professoras pode ser constatada também na organização dos encontros do grupo de pesquisa, cuja viabilização só foi alcançada por meio da disponibilização de seus próprios horários de planejamento, ocasionando prejuízos tanto para as atividades de planejamento de aula quanto para a participação do grupo de pesquisa, além de interferir no bom desempenho de cada professora.

A falta de formação, aliada à falta de tempo para estudar, compromete até mesmo o planejamento das aulas, gerando dúvidas e inseguranças. Tais dificuldades foram identificadas nos relatos das docentes, uma realidade ainda comum no contexto escolar e constatada por diversas pesquisas (CARNEIRO, 2002; CHAIB, 2002; DULLIUS; QUARTIERI, 2007; LOBO DA COSTA, 2010).

Para Zeichner (1993), o contexto social e político da profissão afetam diretamente a prática docente, como as questões da formação e falta de habilidade, má remuneração, dupla jornada de trabalho e falta de horários para planejar, salas superlotadas, currículo, pressões, ameaças e a própria burocratização da escola. Podemos, ainda, acrescentar a insegurança manifestada nos relatos das participantes.

Nesse sentido, Zeichner (1993) considera que essas dimensões sociais e políticas precisam ser discutidas dentro da profissionalização docente, no sentido da mudança e constituição de nova prática, pois não adianta mudar a prática se as condições de trabalho e do próprio sistema escolar não mudam.

4.2.1 Resultados da primeira etapa

Observamos na primeira etapa que, desde os primeiros encontros, as maiores dificuldades das professoras do grupo de pesquisa-formação estavam relacionadas à falta de formação para o uso de tecnologias, de modo especial no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e também à falta de formação específica em Matemática e Geometria. Esses resultados coadunam com resultados encontrados na primeira fase da pesquisa.

O grupo de pesquisa-formação estudou, discutiu e refletiu sobre os textos de Bittar (2000b) e Nacarato (2007), já mencionados. Durante o percurso, o grupo sentiu a necessidade de ampliar seus conhecimentos, decidindo conhecer e estudar o *software* SuperLogo. Na avaliação final dessa etapa, o grupo considerou que havia a necessidade de aprofundamento no estudo do SuperLogo para a apropriação e aplicação no processo de ensino e aprendizagem.

Um aspecto que nos chamou atenção foi a dificuldade do registro por parte das participantes em seus cadernos de anotações. Apenas as P1, P2 e P4 arriscaram-se um pouco mais na reflexão sobre suas participações, dificuldades e expectativas. Essa dificuldade pode ser analisada pela falta do hábito de fazer apontamentos, de tempo e pelo medo de se expor, pois acreditamos que o laço de confiança, que estava sendo construído, precisava de mais tempo para ser consolidado.

Ressaltamos que o acesso restrito à ST do grupo nos momentos de ausência da P5 foi considerado como um fator limitador do processo de formação das professoras, uma vez que não havia computadores disponíveis para desenvolverem as atividades. O ambiente da sala das professoras também atrapalhou, por causa do barulho dos alunos no corredor e do movimento de professores na sala.

Em nossa análise, as professoras encontram-se em processo de instrumentalização para o uso do computador e do SuperLogo. As participantes necessitam de mais tempo de contato e experimentação para desenvolver novos esquemas de utilização do programa e, assim, ter mais desenvoltura na prática e transformar o *software* SuperLogo em um instrumento que possibilite ganhos de aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem da Geometria.

4.3 SEGUNDA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS

Nessa etapa, o grupo se reuniu em nove encontros: um para planejar as atividades do semestre; quatro para a realização da “Oficina do Logo”; dois encontros para discutir o conceito de ângulo com a mediação da professora convidada; um encontro para avaliação da etapa e o último para a confraternização do grupo (Apêndice K). Frisamos que os encontros aconteceram em geral na sala dos professores e na coordenação, pouco na ST porque a P5 ficou afastada do trabalho por motivos de saúde durante essa etapa, retornando em meados de novembro.

Ao iniciarmos as atividades da “oficina”, não sabíamos quanto tempo o grupo precisaria para se apropriar do SuperLogo, mas o processo foi lento, pois as professoras não tinham acesso à ST e podiam contar somente com o *notebook* da pesquisadora.

- 3 e 17 de agosto de 2009: 1º e 2º encontros do grupo

O primeiro encontro do grupo foi realizado na sala dos professores, porque P5 faltou por motivo de saúde e as demais professoras estavam presentes. O grupo discutiu prioridades a partir da avaliação da primeira etapa e realizou o planejamento das ações para o semestre e o

cronograma dos encontros com o objetivo de avançar no conhecimento e apropriação do *software* SuperLogo. As docentes queriam conhecer bem o *software* primeiro e experimentar a construção de polígonos, para mais tarde fazerem uso dele e desenvolverem um trabalho que contemplasse conteúdos de Geometria dentro do bloco espaço e forma.

No segundo encontro, o grupo reuniu-se também na sala dos professores porque a ST permanecia fechada pela ausência da P5 que continuava de licença médica. A P2 e P3 também faltaram ao encontro. Estavam presentes as P1, P4 e P6. Antes de dar início às atividades da “Oficina do Logo”, elas comentaram sobre as transcrições das entrevistas realizadas e entregues a elas na primeira etapa da pesquisa.

O objetivo das professoras, nesse dia, foi explorar e exercitar comandos do programa para construir figuras geométricas planas (polígonos) e não um curso ou aulas do Logo. Embora já tivessem tido a oportunidade no semestre anterior dos primeiros contatos com o *software* e conhecer alguns comandos básicos, elas queriam explorar a construção de polígonos, diante das dificuldades já vivenciadas e explicitadas.

A atividade foi realizada coletivamente pelas P1, P4 e P6 com o uso do *laptop* da PB. O grupo optou por construir um triângulo. Ressalta-se que as participantes não estabeleceram o tipo de triângulo que queriam construir. Durante o desenvolvimento das atividades, elas apresentaram muitas dificuldades na construção de um triângulo. Ao final do encontro, o grupo decidiu que seria necessário retomar o conceito de ângulo e a PB propôs convidar sua orientadora de doutorado, que é especialista em Matemática, para mediar o estudo de ângulo com o grupo, de uma maneira mais detalhada e cuidadosa, uma vez que a PB não tem formação Matemática e poderia limitar a discussão.

Nos Quadros 2, 3 e 4 apresentamos as atividades de construção de um triângulo pelo grupo em três tentativas, explorando com a tartaruga a procura do ângulo correto.

► Gênese instrumental

Observamos no decorrer das atividades que as professoras estavam em processo de instrumentalização para o uso do *software* SuperLogo. Na atividade descrita no Quadro 2, podemos observar que o *software* ainda era um artefato, pois a P4 não sabia como proceder, parecia que havia esquecido como usar os comandos básicos, enquanto a P1 realizou a atividade com a ajuda e o incentivo do grupo.

Os exercícios realizados no SuperLogo possibilitaram ao grupo, aos poucos, desenvolver o processo de instrumentalização ao incorporarem o uso dos comandos. Os

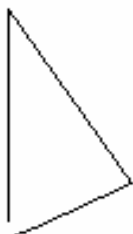
esquemas de uso também estavam em processo de desenvolvimento. No entanto, a maior dificuldade do grupo estava relacionada ao conceito de ângulo, o que atrapalhou o processo de construção.

► Espiral de aprendizagem

A análise da atividade descrita no Quadro 2 revela o desafio de criar um triângulo que não foi imposto por ninguém, ao contrário, o grupo se autodesafiou na referida construção. As professoras observaram que o resultado final não foi o esperado. Nesse sentido o processo do ciclo “descrição-execução-reflexão-depuração” (VALENTE, 1999; 2002; 2005) ainda não havia surtido o efeito desejado e houve a necessidade de rever todo o processo de representação do problema, tanto em termos de descrição dos comandos como de lógica. As ações de reflexão e depuração das P5 e P4 revelam que elas realizaram tentaram extrair informações do objeto triângulo, tais como entender que a figura obtida não é um triângulo equilátero, por não apresentar as propriedades de três lados iguais. Nesse sentido, o processo do ciclo de ações foi sendo repetido em forma de Espiral de Aprendizagem.

Quadro 2: Atividade de construção de um triângulo: primeira tentativa

| Comandos utilizados e resultado | Comentários das professoras |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pf 90 pd 145 pf 90 pd 120 pe 40 pe 10 pd 20 pf50 Ainda não aprendi pf50 pf 50 ub pt 50 ul pd 5 pd 5 pf 45 pf 5 pf 5 dt | <p>P4: Como vamos fazer? Que tipo de triângulo nós vamos construir? Eu não sei nem por onde começar [desabafa].</p> <p>P6: Tem que começar pelos comandos.</p> <p>PB: E a onde vamos colocar o cursor para digitar os comandos?</p> <p>P4: Ah, tá, tenho que colocar o cursor na janela de comandos.</p> <p>P6: Pensa um pouco e sugere: digita pf 90.</p> <p>P4: Digita: pf 90.</p> <p>PB: O comando foi digitado pela P4 que formula uma nova pergunta.</p> <p>P4: E agora, quantos graus eu giro a tartaruga?</p> <p>P6: Pensa um pouco e diz: Tenta 145!</p> <p>P4: Digita os comandos enquanto as professoras ficam pensativas e refletem sobre o que está acontecendo. Ao ver, que o triângulo está incompleto... P5 levanta vários questionamentos.</p> <p>P4: Mas que triângulo é esse? [pausa] Como é o nome dele? [pausa] Será que é um triângulo equilátero ou isósceles?</p> <p>P4: O que nós fizemos de errado?</p> <p>PB: Quais são as propriedades de um triângulo equilátero?</p> <p>P6: Mas para ser um triângulo equilátero precisa dos três lados iguais! E esse não tem!</p> |



A partir do resultado alcançado nesse exercício, podemos inferir que se estas professoras tivessem usado o papel e o lápis para desenhar um triângulo ao invés do *software*, essas questões não teriam aparecido e certamente teriam desenhado rapidamente um triângulo pelo simples fato de que não precisavam descrever o processo, que não teria implicação

conceitual, mas seria necessária apenas a capacidade de esboçar o desenho, uma imagem ou representação mental de um triângulo, ou seja, um modelo mental, que em geral é representado na mesma posição.

Com o uso do SuperLogo, as professoras associaram o giro da tartaruga à ideia de ângulo em graus. Entretanto, ao comandar a tartaruga no sentido de desenhar um triângulo, as noções de ângulo e seu conceito estavam confusos, assim como o tipo de triângulo, de acordo com suas características e propriedades.

Outro aspecto que observamos foi que tanto a P4 quanto a P6 tentaram associar a figura construída ao triângulo equilátero ou ao isósceles. Uma das explicações possíveis para compreendermos esse fato pode ser verificada em Fonseca et al. (2005, p.58), ao enfatizarem que

Grande parte das pessoas, e no caso dos professores em formação não é diferente, só reconhecem como “triângulos” os isósceles e os equiláteros e, muitas vezes, somente quando a base (nos isósceles) ou um dos lados (nos equiláteros) está na horizontal (ou paralelo à margem inferior do papel).

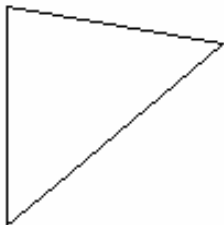
As dificuldades no reconhecimento das figuras geométricas pela associação de propriedades parecem ter desestabilizado as professoras em relação ao conceito e à definição dos triângulos, forjados, muitas vezes, pela forma e versões que se apresentam em situações escolares. Nesse sentido, Gravina (1996, p. 2) acredita que parte dessa problemática do tratamento estereotipado das figuras geométricas desenhadas sempre na mesma posição “tem origem nos programas e práticas de ensino das nossas escolas”. Além disso, outro fator de interferência são os livros didáticos, de modo especial, a forma como eles apresentam a Geometria, que, em geral, “[...] iniciam com definições, nem sempre claras, acompanhadas de desenhos bem particulares, os ditos desenhos protótipos.”. Tais fatores podem interferir para a incompreensão de um conceito.

As professoras observaram o resultado não esperado e, sem saber por que saiu “errado”, resolveram apagar tudo e iniciar o processo de construção do triângulo novamente, com novas estratégias.

Analisando a segunda atividade (Quadro 3), observamos que as professoras construir um triângulo, mas essa construção foi elaborada mais por tentativa, ou seja, sem clareza quanto ao conceito geométrico, neste caso, as propriedades de triângulo.

Quadro 3: Atividade de construção de um triângulo: segunda tentativa

| Comandos utilizados e resultado | Comentários das professoras |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PF 100 PD 90 PD 10 PF 100 PD 200 PE 90 PD 20 PF 100 PF 30 DT | <p>P6: Vamos tentar novamente. [Desafiou a P2 a assumir a digitação e realizar o exercício, [agora com nova estratégia]:</p> <p>P6: Vai você P1. É bom, precisamos exercitar!</p> <p>P1: Mas eu não sei, tenho dificuldade. E nesse computador não sei como fazer. [PB: Nós orientamos você.] P1: O que eu digito agora?</p> <p>PB: Cada professora foi dando sugestões e arriscavam palpites ao ver o resultado.</p> <p>P4: É um triângulo isósceles ou equilátero?</p> <p>PB: [Um silêncio pairou no ar e ninguém responde. As professoras ficam pensativas]. Como é o isósceles? Quais são suas propriedades? Quantos graus têm seus ângulos? [Novamente o silêncio].</p> <p>P6: Acho que não é equilátero porque os lados não parecem ser todos iguais [continua]. Precisa dos três lados iguais! E, esse não tem!</p> |



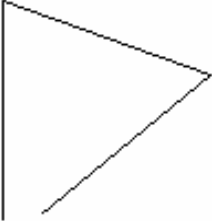
Para a P4 estava claro que um triângulo equilátero possui três lados iguais e o que construíram não tinha essa propriedade. O triângulo que o grupo tentou construir é isósceles, cujas propriedades são dois lados congruentes, ou seja, iguais. Além disso, os ângulos da base também são iguais e a soma dos ângulos internos totaliza 180° graus. No entanto, apesar da figura parecer um triângulo isósceles, esta figura não o é, porque se ampliarmos a figura no SuperLogo facilmente se verifica que um dos vértices não está bem definido, ou seja, a figura não fecha. Para concluir esta figura geométrica as professoras teriam que possuir conhecimentos sobre números irracionais e aplicar conhecimentos avançados do *software*. Como não era o objetivo, não aprofundamos essa questão.

As experiências em Geometria dessas professoras têm como referência os livros didáticos, uma vez que não tiveram na formação inicial. Para Gravina (1996, p. 2), os aspectos de construção de objetos geométricos “raramente são abordados” nos livros didáticos. Ela explica que “difícilmente encontramos no livro escolar a instrução ‘construa’, e, no entanto, esta é uma das atividades que leva o aluno ao domínio de conceitos geométricos” (grifo da autora).

Mas nos últimos anos, essa realidade está mudando, de acordo com o Guia do Plano Nacional do Livro Didático (BRASIL, 2009).

A última atividade (Quadro 4) foi empreendida por P6. Ela estava determinada em resolver a construção do triângulo e tentou lembrar as propriedades dos diferentes triângulos na tentativa de mobilizar conhecimentos prévios de esquemas preexistentes. As professoras sabiam que o giro da tartaruga estava relacionado à ideia de ângulo e que este poderia ser medido em graus. No entanto, foi notável, após o resultado, a sensação de frustração e incapacidade estampada no rosto e nos gestos das professoras. Nas proposições desenvolvidas por elas ficou evidente a necessidade de se retomar o conceito de ângulo.

Quadro 4: Atividade de construção de um triângulo: terceira tentativa

| Comandos utilizados e resultado | Comentários das professoras |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PF 100 PD 110 PF 100 PD PD 110 PD não tem saída para PD PF 100 UB PT 100 PD 45 PE 45 PD 20 PF 100 PT 100 UL PE 10 PF 100  | <p>PB: A P6 decide tentar sozinha e digita os comandos sem fazer comentários até acabar o tempo.</p> <p>P6: Faltou tempo, mas se nós não estamos conseguindo construir um simples triângulo no SuperLogo, como vamos ensinar nossos alunos?</p> <p>P6: Precisamos saber mais sobre ângulos, senão nós ficamos só na tentativa e não sabemos o que estamos fazendo.</p> |

► Relação entre as participantes

A relação das professoras foi de interação, diálogo mediante socialização de ideias e prioridades levantadas na avaliação da primeira etapa. Observamos que houve parceria e cooperação entre as participantes na execução das atividades e também incentivo e apoio de modo especial quando a P6 percebeu que a P1 estava na posição de observadora e estimulou sua participação, instigando-a na realização da atividade. Embora tímida e receosa de não conseguir, a P1 assumiu a digitação dos comandos. Sobre esse aspecto podemos inferir que o aspecto social da ciclo em forma de espiral de aprendizagem (VALENTE, 2002; 2005) desempenhou um papel importante.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Cada integrante do grupo se posicionou na discussão e o consenso coletivo construído indicava prioridade no aprofundamento sobre o *software*. Foi possível observar atitude crítica do grupo em relação às necessidades mais urgentes para superar medos e dificuldades individuais, como o fortalecimento da autoestima. Zeichner (2003, p.41) enfatiza que a reflexão na perspectiva individual significa “[...] que o processo de compreensão e aperfeiçoamento da prática docente deve partir da reflexão sobre a experiência individual e que o tipo de conhecimento inteiramente derivado da experiência alheia empobrece”. Nesse sentido, o professor precisa vivenciar experiências para que possa superar dificuldades e enriquecer sua prática pedagógica.

Salientamos que, de maneira geral, as professoras, em seus comentários e reflexões (nas três atividades descritas), manifestaram consciência das lacunas percebidas em relação à Geometria, ou seja, um desejo de se apropriarem de um conhecimento que estava confuso e/ou esquecido.

Para Alarcão (2005, p.79), a capacidade de reflexão impõe a compreensão do problema e conseqüentemente a busca de solução, daí a importância da reflexão coletiva. Nesse sentido, a autora enfatiza a importância da ação do coletivo:

O professor não pode agir isoladamente na sua escola. É neste local, o seu local de trabalho, que ele, com os outros colegas, constrói a profissionalidade docente. Mas se a vida dos professores tem o seu contexto próprio, a escola, esta tem de ser organizada de modo a criar condições de reflexividade individuais e coletivas. [...] Tem, também ela, de ser reflexiva. (ALARCÃO, 2005, p.44).

A prática reflexiva como prática social é defendida também por Zeichner (1993), atendendo a um critério dialógico dos professores, enfatizando a importância de o processo de reflexão ocorrer em grupo, com a seguinte contribuição:

Uma maneira de pensar a prática reflexiva e encará-la como a vinda à superfície das teorias práticas do professor, para análise crítica e discussão. Expondo e examinando as suas teorias práticas, para si próprio e para os seus colegas, o professor tem mais hipóteses de se aperceber das suas falhas. Discutindo publicamente no seio de grupos de professores, estes têm mais hipóteses de aprender uns com os outros e de terem mais uma palavra a dizer sobre o desenvolvimento da profissão. (ZEICHNER, 1993, p. 21-22).

Embora as atividades com o Logo fossem aprender primeiro para colocar em prática depois, vale questionar a própria prática. Nesse exercício, o professor acaba por revelar sua prática pedagógica, suas concepções, sua epistemologia. Não obstante, para que isso ocorra de forma satisfatória, é necessário estabelecer uma relação de confiança e de respeito com o professor pelo seu saber (ZEICHNER, 1993). Assim, é imprescindível questionar quais conhecimentos os professores precisam mobilizar no ensino da Geometria.

- 31 de agosto e 14 de setembro de 2009: 3º e 4º encontros do grupo: estudo de ângulos

O terceiro encontro contou com a presença da professora convidada (PC)³¹. O grupo reuniu-se novamente na sala dos professores. As P1, P2, P3, P4 e a P6 estavam presentes. O

³¹Utilizamos o código PC em referência à participação da “professora convidada”, em respeito ao direito do anonimato. Assim, usamos PC para indicar suas falas nesse e em outros encontros posteriores em que participou a convite do grupo.

objetivo do encontro previa o estudo de ângulos, mas, no início da reunião, houve uma discussão em relação aos procedimentos das transcrições das entrevistas e como esses dados são utilizados na pesquisa pela PB. A PC entrevistou no sentido de tranquilizar o grupo. Os comentários em relação às transcrições já foram apresentados e discutidos no tópico 2.5 do capítulo 2, em que discorreremos sobre a coleta de dados da entrevista semiestruturada, transcrições e a devolução para as participantes.

Em seguida, iniciamos a discussão sobre ângulos que partiu das dificuldades das professoras e da falta de formação para trabalhar Geometria e prosseguimos na discussão sobre noções e conceitos de ângulo com a mediação da PC. Não foi possível concluir o estudo nesse encontro, assim, o grupo combinou dar continuidade ao encontro seguinte com a participação da PC e, nesse intervalo entre os encontros, as docentes analisariam o livro didático adotado na escola, observando como aparece no livro a ideia de ângulo.

No quarto encontro, novamente o grupo reuniu-se na sala dos professores. Estavam presentes à reunião as P1, P2, P3, P4, P6 e PC para dar continuidade ao estudo sobre ângulos a partir da análise do livro didático adotado, conforme combinado com as participantes anteriormente. O encontro foi muito produtivo e esclarecedor. Ao final do estudo, as professoras agradeceram a participação da PC, que, por sua vez, se colocou à disposição do grupo. A partir do estudo de ângulos, as professoras se reuniram no encontro seguinte para retomar a atividade de construção de diferentes polígonos no *software* SuperLogo.

► O estudo de ângulos

Após ouvir o grupo sobre suas dificuldades com o SuperLogo e conseqüentemente com a Geometria, em especial na questão que trata da noção de ângulo, a PC relatou que, em sua experiência na universidade e em grupos de estudo, é comum esse problema aparecer quando se trabalha com o *software* SuperLogo:

Quando nós trabalhamos lá no nosso grupo, aconteceu a mesma coisa. É interessante e vocês podem ficar tranquilas que mesmo com o pessoal formado em Matemática, lá também surgiu a dúvida na hora de fazer essa atividade com o Logo. Como falar para criança sobre ângulo e como é que tem que fazer? (PC-DG - 31/8/2009).

A PC fez um resgate dos exemplos que mais aparecem nos livros didáticos sobre ângulo, exemplificando as diferentes ideias: a figura de um leque; a figura de um relógio; a figura de uma tesoura; o canto de um caderno e a união de duas semirretas. Após a exemplificação, iniciou a explicação:

Podemos dizer que a semirreta tem uma origem, infinita para um lado, para dizer a direção que ela vai. Quando se fala em semirreta, estamos dizendo que às vezes andamos de um ponto a outro. Se o livro fala que é a união das duas semirretas, uma semirreta são todos esses pontos aqui [a professora desenha no papel para mostrar as professoras]. Se ele fala, que é a união das duas semirretas, então ângulo é isso aqui [mostra por meio do desenho]. Se ele fala assim, que é a ideia do leque, então é tudo isso aqui [desenha]. Se ele fala que é o canto da sala, o canto pode ser essa ideia aqui [desenha]. É outra coisa. Então a gente vê que é uma coisa meio dúbia mesmo. (PC-DG - 31/8/2009).

A PC pergunta ao grupo qual dessas ideias elas usam mais. A P3 afirma usar o livro do Dante, mas não menciona nenhuma ideia específica. A P2 relatou que utiliza o livro didático da coleção Pitanguar, mas também não confirma qual é a ideia que o livro passa.

Então, antes mesmo de falar de ângulo, a PC aborda a questão do “giro” da tartaruga, que é o problema no uso do SuperLogo, e explica:

O problema aqui não é apenas entender o que é ângulo, mas como entender o que falamos para os alunos. Se falarmos para o aluno que o ângulo é a união de duas semirretas, como então, que a união das semirretas mede 60 graus? A união dá a ideia do ponto (PC-DG - 31/8/2009).

As orientações da PC são para chamar a atenção ao cuidado que devemos ter quando falamos aos nossos alunos, advertindo, ainda, que a ideia do leque que vimos no livro didático é uma ideia ruim e recomenda:

Precisamos então trabalhar a ideia da abertura, utilizada pelo Logo, como por exemplo, quando a tartaruga está andando numa direção e queremos que ela vire à direita 90, significa que a tartaruga girou seu corpo 90 graus, ou seja, ela não anda, ela só vira. Essa é a ideia, a de fazer o “giro” (PC-DG - 31/8/2009).

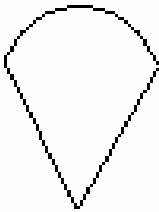

A PC exemplificou todas essas situações desenhando no papel e as demais professoras entrevistadas, para esclarecer suas dúvidas.

A PC inicia a discussão perguntando se as professoras analisaram o livro didático adotado na escola [atividade sugerida no último encontro para ver como aparece a ideia de ângulo]. O grupo não realizou essa atividade, justificando-se pela falta de tempo e esquecimento. Como nenhuma professora fez a referida atividade, a PC diz que seria importante ver no livro como aparece a questão do ângulo. A PB lembrou que tinha em sua pasta alguns livros da coleção cedidos pela escola e os ofereceu para que o grupo pudesse, naquele momento, fazer a análise.

A PC pegou os livros didáticos e chamou a atenção do grupo: “Observem que o livro apresenta figuras que vão dar a ideia de ângulo. Você define pelos desenhos, na utilização do material concreto”. A P6 comenta que a P3 teve uma experiência interessante na semana

anterior a este encontro, com os alunos, em que aprenderam sobre ângulo e grau. A PC pede, então, para ela contar a experiência. Nesse instante, a P3 relata o ocorrido (Quadro 5).

Quadro 5: Experiência de P3 sobre ângulos com seus alunos

| Resultado da atividade | Comentários das professoras |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>P3: Eu usei a dobradura. A intenção era fazer um círculo. Mas na hora de recortar, eu dobrei, fui dobrando, dobrando, e ficou um triângulo. Aí eu recortei aqui como corta uma unha (em forma de meia lua).</p> <p>P3: Ficou errado, né? [P3 riu e as professoras também].</p> <p>P3: Quando eu abri virou uma flor. Vi que estava errado.</p> <p>P3: Ficou uma espécie de trevo com quatro folhas em forma de coração), com todos os ângulos. Do 0 a 360 graus. Vou pegar lá, o caderno pra vocês verem [saiu e foi até a sala para buscar o caderno]</p> <p>P3: [Explica] Eu peguei o papel. O papel era quadrado. Fui dobrando, e eles foram dobrando, junto comigo. Dobrei no meio, dobrei mais uma vez, e dobrei mais uma vez. Depois, recortamos. Quando eu abri, nem eu estava esperando, tá, de fazer a flor. Eu esperava um círculo. Eu tentei um círculo, mas quando abri, era uma flor. Eu cortei assim, (Meia lua). Por causa das dobras! A dobra saiu assim. [mostra o exemplo] Quando eu comecei a riscar, eu falei: Nossa, vai dar certinho! Eu falei, risquem como um asterisco. Eu já tinha trabalhado reta com eles. Retas, né? Na horizontal, na vertical e duas na diagonal. Aproveitamos para trabalhar. Eu fui perguntando, e trabalhei também fração. Cada 1/8, qual o grau que tá representando.</p> |
|  | |

O diálogo entre a PC e a P3 sobre a realização da atividade se estendeu por alguns minutos, em seguida, as outras professoras interferiram. Vejamos as dúvidas.

P2: Mas eu acho, é porque tem que dividir por partes. Quando você quer chegar numa figura, vai só, multiplicando ou somando as partes? Por exemplo, o triângulo lá da tartaruga. Ah, vão 90 (PE), a gente quer que ela desce, daí põe 30, a gente não ia multiplicando?

PC: Não! Multiplicando ou somando?

P2: Somando.

P6: Na tartaruginha a gente coloca no centro... parece 360.

PC: Que é o ângulo externo que ela faz. Mas assim, no livro didático que vocês trabalham, aparece ângulo maior que 180?

P3: Não.

PC: Mas você falou o que?

P6: Que existe 360°.

PC: Parece que deve ser maior, e aí o que vocês acham?

P3: Que deve ter um ângulo maior.

PC: De qual livro você tirou?

P3: De um livro do 5° ano. Está em casa.

Após esse diálogo, a PC deixa em suspenso a questão por alguns minutos para retomá-la mais tarde. Ela aproveita o momento e pergunta para a P3 se ela trabalha com transferidor e como ele é. A P3 disse que usa aquele “de metade” e a PC questiona se é de 180.

PC: É! Vai de 0 a 180. [Vamos dar um tempo] Então vamos dar uma olhada nesse livro. Voltando na semana passada, era ver a definição de ângulo, né? Que por sinal

são dois problemas. Bom, nas séries iniciais não se trabalha as definições formais porque não é o objetivo. Tanto que a gente não vai definir reta, [...] ponto, segmento, semirreta, aquela coisa bem formal. Hoje nas séries iniciais não se trabalha a definição. Então não se vai definir. E ângulo é uma coisa difícil de definir. [Chama atenção para as ideias que aparecem no livro]. Esse autor está falando a ideia de canto, [...] é a dos ponteiros do relógio que dá a ideia de abertura. Quando ele fala do canto, dá a ideia dessa região. [PC mostra para o grupo]. Quando ele fala dos ponteiros do relógio, ele vai abrindo. Tem hora que ele tem 360. [PC mostra as diferentes aberturas dos relógios].

P6: Tem esse ângulo aqui.

P3: Aí daria 360?

PC: Como o ponteiro vai abrindo, vai rodando, aí vai até 360. Tem esse problema.

► Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

► Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

► Relação entre as participantes

Nos dois encontros, a PC mediou o estudo de ângulos. Observamos que quem mais participou das discussões foi P3. O exemplo da aula que esta trabalhou serviu para iniciar o debate, o questionamento e a reflexão sobre o tema. A P5 também teve participação ativa e colaborou com o debate, enquanto as P1, P2 e a P6 tiveram uma participação oral menor, porém permaneceram interessadas o tempo todo, acompanhando atentamente as explicações da PC. A participação da PB foi, sobretudo, como observadora.

Após longa discussão em relação a ângulos, a PC aproveita para resgatar brevemente a história da Geometria euclidiana para que as professoras pudessem compreender melhor a noção de ângulos. A seguir, apresentamos os diálogos:

P6: Então eu vou pegar a menor abertura do encontro de duas semirretas?

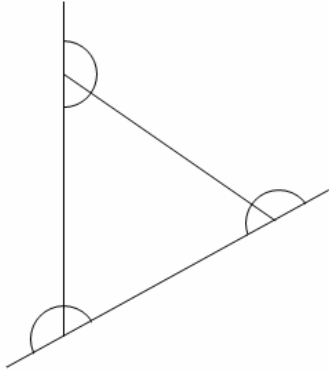
PC: Isso, exatamente!

P6: [comenta] Você pegou o exemplo do relógio em que o ponteiro vai andando né, 180. Então... a medida da outra parte.

PC: Só que a partir de um certo momento, já lá nas séries mais avançadas eu começo a usar o ângulo maior que 180. O que a P3 fez não está errado. Está correto. Então para as crianças nos anos iniciais a gente trabalha em geral com transferidor de 180 [...]. Agora, outra coisa é o ângulo externo. O ângulo externo a gente tem que lembrar bem, lembra da tartaruga do Logo [...].

A PC demonstra por meio de um desenho os ângulos internos e externos de um triângulo (Quadro 6).

Quadro 6: Demonstração de um triângulo com ângulos internos e externos

| Representação de um triângulo com ângulos internos e externos | Comentários das professoras |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>P6: Então vamos sempre considerar tudo 180° para poder ter o ângulo interno e externo.</p> <p>PC: Vejamos um exemplo: Vamos pensar em um triângulo e eu tenho um certo ângulo interno e o externo dele, você continua aqui. [desenho ao lado] e o externo dele, você continua aqui, que é o externo desse aqui. [desenha].</p> <p>P6: É interessante ter noção disso, saber que não é 360°. Porque 360° se considerar o ângulo interno e externo, né?</p> <p>PC: É. O ângulo suplementar. O suplemento de um ângulo é isso. O que falta num ângulo para interar 180°. Coincide com o externo. Aqui por exemplo, o ângulo suplementar, as vezes aparece no 5º ano [...].</p> <p>P3: Quando aparece no livro a gente tem como entender.</p> <p>PB: PC sugere que o grupo trabalhe uma simulação com o próprio corpo alguns ângulos fundamentais e também a noção de ângulo.</p> <p>PC: A criança vai andando. Você pede para virar de tal forma que você tem 60° para ela tentar chegar a conclusão, de que virou 120°.</p> <p>P6: Eu acho interessante assim, que a gente sempre aprendeu a noção de triângulo como uma coisa fechadinha, agora a questão da semirreta, né? Você trabalha na semirreta a questão do ângulo, tudo. Não ser aquela coisa fechada.</p> <p>PC: Do ângulo, né?</p> <p>P6: Só ângulo. Do ângulo no triângulo.</p> |

A discussão no grupo foi importante não só para o estudo da Geometria em si, mas para compreender como ela pode e deve ser trabalhada no Logo, um ambiente computacional com características próprias. É importante salientar que a Geometria da tartaruga Logo é um estilo diferente da Geometria euclidiana, pois tem um estilo que Papert (1988, p. 17) chama de “estilo computacional de geometria” em comparação ao “estilo lógico da geometria” euclidiana. Papert (1988) descreve as diferenças entre as duas Geometrias:

Euclides construiu sua geometria a partir de um conjunto de conceitos fundamentais, um dos quais é o ponto. Um ponto é definido como uma entidade que tem uma posição e mais nenhuma outra propriedade, [...]. A geometria da Tartaruga também tem uma entidade fundamental similar ao ponto de Euclides. Mas esta entidade, que chamo de “Tartaruga”, pode ser relacionada a coisas que as pessoas conhecem porque, ao contrário do ponto euclidiano, ela não é totalmente desprovida de outras propriedades e, ao invés de ser estática, é dinâmica. Além da posição, a tartaruga tem uma propriedade muito importante: tem “orientação”. Um ponto euclidiano está em algum lugar – tem uma posição, e isso é tudo que se pode dizer dele. Uma Tartaruga está em algum lugar – ela, também tem uma posição – mas, além disso, está voltada para uma direção – sua orientação. Nisso, a tartaruga é como uma pessoa – eu estou aqui e estou voltado para o norte -, ou como um animal ou um barco. E dessas similaridades provém a habilidade da tartaruga de servir como uma primeira representação da matemática formal para a criança. (PAPERT, 1988, p. 77-78).

Assim, como bem explicou a PC, a criança pode fazer relações com o próprio corpo ao se identificar com a tartaruga e observar como ela se move no espaço. Contudo, para que a tartaruga se locomova, ela precisa receber ordens ou comandos por meio de uma linguagem

que Papert (1988) denomina de “linguagem da tartaruga”, ou seja, é uma linguagem que faz sentido para a criança. Dada a ordem ou comando, falta então dizer o número de passos. Portanto, a criança, ao brincar com a tartaruga, pode fazer o desenho que deseja.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A oportunidade do grupo em expor as dificuldades vivenciadas em relação à noção de ângulo possibilitou refletir sobre suas experiências e construir significado, que Schön (2000) denomina de “reflexão sobre a reflexão-na-ação”, sobre a qual nos referimos de forma retrospectiva para a ação reflexiva sobre o que aconteceu e atribuímos significados, servindo também para orientar o grupo para as futuras ações (SCHÖN, 2000).

Podemos dizer que esse foi um momento ímpar do estudo, que contribuiu para a formação do grupo. Foi como se tivéssemos desatado um “nó”, possibilitado pela mediação de PC que conduziu o grupo à discussão e à reflexão sem dar receitas, mas usando as experiências do grupo. Nesse sentido, Alarcão (2005), por meio de suas contribuições, nos ajuda a compreender como o grupo pode se tornar mais reflexivo e crítico de forma aprofundada no contexto coletivo, neste caso, possibilitado pela mediação de alguém que conhece com profundidade o assunto tratado.

Zeichner (2001) defende o respeito ao professor quando afirma que é importante olhar para a qualidade da colaboração que possibilita essa mudança e rompe com essa divisão entre universidade e escola.

A partir do estudo de ângulos, as professoras se reuniram em novo encontro para retomar a atividade de construção de diferentes polígonos no *software* SuperLogo. Vejamos como foi essa retomada, as dificuldades que apareceram, as descobertas e as soluções encontradas.

• 5 de outubro de 2009: 5º encontro do grupo (Oficina do SuperLogo 3.0)

Nesse encontro, estavam todas as professoras presentes, com exceção da P5, e a reunião ocorreu na sala dos professores. O objetivo da reunião foi retomar a “Oficina Logo” para dar continuidade à atividade das construções de polígonos, após o estudo de ângulo. A atividade foi realizada coletivamente com o uso do *laptop* da PB, único computador disponível, uma vez que a ST permanecia fechada.

No Quadro 7 apresentamos três atividades desenvolvidas pelo grupo com o uso do *software* SuperLogo, as quais são relativas à construção de um triângulo após o estudo de ângulos.

No Quadro 8 apresentamos as atividades realizadas pelo grupo de construção do triângulo no *software* SuperLogo, agora com novas estratégias.

► Gênese instrumental

Observamos nas atividades representadas nos Quadros 7 e 8 como as professoras transformam o artefato em instrumento com a ocorrência da gênese instrumental.

Nesse processo, foi possível perceber que as professoras do grupo mobilizaram esquemas cognitivos preexistentes (conhecimento já construído – situações aplicáveis) e desenvolveram novos esquemas, ou seja, esquemas de (que pode permitir generalização a outras situações). Porém, não é possível afirmar, nessa atividade, se todas as professoras atingiram esse nível porquanto houve a influência de umas sobre as outras. Para saber quais e quantas professoras conseguiram transformar o artefato em instrumento ou em que momento, seria necessário realizar a atividade individualmente com elas.

A teoria da instrumentação foca o interesse nos esquemas cognitivos, pois estes permitem compreender na sequência de ações os esquemas que o sujeito mobiliza durante a realização de atividades familiares ou inéditas, ou seja, permite analisar a incorporação das coisas pelo sujeito que é o processo de assimilação e também de acomodação (PIAGET, 1974; RABARDEL, 1995).

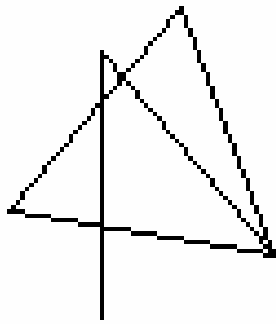
Para Vergnaud (1990, p.2), esquema é:

A organização invariante do comportamento para uma classe de situação dada. É nos esquemas que se devem pesquisar os conhecimentos-em-ação do sujeito, isto é, os elementos cognitivos que fazem com que a ação do sujeito seja operatória.

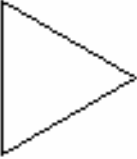
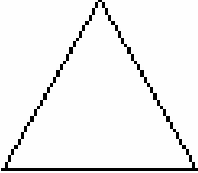
Ao que parece, as professoras mobilizaram a noção de ângulo na construção da figura triângulo, pois suas ações, nessa atividade, mostram que o conceito de ângulo parece ter sido assimilado e compreendido. Contudo, para afirmar com certeza, será necessário observarmos a atitude das participantes em outras situações, por exemplo, na construção de diferentes polígonos no SuperLogo. Isso porque o instrumento elaborado pelas professoras pode ser momentâneo, conforme indica Rabardel (1995, p. 95) ao afirmar que “o instrumento construído pode ser efêmero, ligado unicamente às circunstâncias singulares e às condições às quais é confrontado, porém, ele pode ter um caráter mais permanente e sofrer conservação, [...]”.

Quadro 7: Atividade de construção de um triângulo realizada coletivamente: primeira tentativa

| Comandos utilizados e resultado | Comentários das professoras |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pf 60 pd 60 pd 80 pf 60 pd 140 pf 60 pd 120 pf 60 pd 120 pf 60 d tat Ainda não aprendi d dtat Ainda não aprendi dtat Dt | <p>P2: Primeiro vamos fazer um quadrado ou vamos fazer um triângulo? P1: Podia ser o triângulo porque o triângulo é mais difícil. P4: Eu quero o quadrado pra não perder... podia ser um quadrado. P2: Vamos lá! Primeiro é o comando. Nós vamos fazer o quê, agora? P6: Primeiro PF P4: E, enter, né? P2: Aqui? Ah, tá! Certo! Eu tinha esquecido! Todas falam e riem ao mesmo tempo. As professoras foram ajudando pois P3 não lembrava. Ela teve pouco contato com o <i>software</i> por faltar a três encontros. P1: É melhor o triângulo que é mais difícil P2: Pra frente 80. P6: Não, primeiro o triângulo com três lados, lembra? P2: Pra frente, não? P6: Vai pra frente. P4: Nós vamos fazer o quê, o de 60? P6: Com os três ângulos iguais, lembra? P1: Tem que fazer o mais difícil mesmo pra gente treinar. P2: Pf 60 P4: Agora você gira pra direita ou pra esquerda P6: Girar pd 60. P1: Não! 60 é muito pouco. Tem que ser 60 pra lá. Eu acho. Eu não sei! P6: Não é! Porque nós botamos... linha reta e o ângulo de 60, então o giro é de 140°. P4: 120 P6: Não! 140 - então, volta pra esquerda 60 pra apagar aquilo lá, volta! PB: Você está apenas no giro, será que precisa voltar? P4: Não precisa voltar é só complementar o que falta P2: então, pd 80? P6: Girou? P3: Girou P6: Agora PF os mesmos passos que você colocou no começo T3: PF 60? P6: PF 60 e agora imagina a linha reta. PD 140 P4: É o mesmo giro anterior PB: Vocês disseram que queriam fazer um triângulo com três lados iguais e com três ângulos de 60. Observem se o traçado que a tartaruga está fazendo corresponde ao que vocês queriam. O que aconteceu? P6: É verdade esse triângulo não terá os ângulos iguais e o que nós queremos fazer os ângulos internos tem que somar 180 graus. Então nós temos que mudar o giro. Vamos continuar daqui, nem vamos apagar. Vai lá, PF 60 P6: Se o ângulo interno é 60, então 180 menos 60, o giro tem que ser então 120. PB: Todas as professoras concordam. P4: Mas pra que lugar? Pra direita? P3: Agora PF 60. P6: PD 120. P4: PF 60. P6: Agora deu. P4: Tira a tartaruguinha que eu quero ver. Como que tira a tartaruga? P6: Desaparece tat. P6: dtat P4: Não deu. P2: Ela ainda não aprendeu. Será que tem que deixar espaço? PB: Observem! Qual é a lógica? É a mesma dos comandos primitivos? P2: Então d tat P6: Também não! Mas nós já fizemos, acho que é dt. P2: dt PB-CC: Todas as professoras vibraram. "Aí"</p> |



Quadro 8: Atividades realizadas no *software* SuperLogo, após estudo de ângulos: segunda e terceira tentativas

| Comandos utilizados e resultado | Resultado |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pf 60 pd 120 pf 60 pd 120 pf 60 dt | <u>Segunda tentativa</u>  |
| pd 90 pf 60 pe 120 pf 60 pe 120 pf 60 dt | <u>Terceira tentativa</u>  |

► Espiral de aprendizagem

Ao concluir o exercício descrito no Quadro 7, as professoras estavam mais confiantes. Elas já conseguiam analisar o erro e ao mesmo tempo fazer uma análise retroativa na janela de comandos na tentativa de entender o que havia acontecido para, em seguida, propor novas conjecturas até a realização do desafio que elas mesmas se impuseram, ou seja, uma sequência de ações/planejamento (o que fazer), tomada de decisão (como fazer), análise do resultado (depuração), novas conjecturas, proposições e avaliação do resultado com base no objetivo a ser atingido. Essa atividade demorou cerca de 20 minutos, pelas idas e vindas do processo. Foi, sem dúvida, um progresso em relação à atividade desenvolvida antes do estudo de ângulos. Portanto, inferimos que as professoras utilizaram a espiral de aprendizagem para construir conhecimento, pois o nível de reflexão das professoras na construção do triângulo (Quadros 2 e 4) evoluiu de abstração empírica e pseudoempírica para o nível de abstração reflexionante (Quadro 7) (VALENTE, 2002; 2005).

► Relação entre as participantes

Observamos que as atividades realizadas coletivamente e a colaboração de cada participante contribuíram para alcançar o resultado final, como o “pensar”, o “refletir”, o “agir” e, assim, avançar. Talvez, se essa atividade tivesse sido realizada individualmente, o resultado fosse bem diferente, mas o contexto foi esse e acreditamos que favoreceu a aprendizagem de todas as envolvidas.

Frisamos que, nesse encontro, o clima do grupo foi mais descontraído e divertido. Acreditamos que se essa atividade tivesse sido realizada individualmente, o resultado poderia ser bem diferente, além de termos a possibilidade de perceber o caminhar de cada uma nesse

processo. Mas o contexto foi esse e acreditamos que favoreceu a aprendizagem de todas as envolvidas.


► O movimento da prática reflexiva das participantes

As ações das participantes, durante a realização da construção do triângulo, nos permitem perceber que as atitudes delas foram, de modo geral, de reflexão e análise sobre o que estava ocorrendo durante o processo de desenvolvimento do triângulo. Portanto, o modo como comandavam a tartaruga (Quadro 7) caracteriza-se pela “reflexão-na-ação. (ALARCÃO, 2005; SCHÖN, 1983; 1997; 2000). Para Alarcão (2005), a reflexão na ação acompanha, “a ação em curso e pressupõe uma conversa com ela. [...]”, e a partir da análise, propor novas ações para a solução do problema (ALARCÃO, 2005, p. 50).

• 19 de outubro de 2009: 6º encontro do grupo

O encontro desse dia foi realizado na sala da coordenação. Estavam presentes P1, P2, P4, P6. As P3 e P5 estavam ausentes por motivos de saúde. O objetivo do encontro foi trabalhar a construção de diferentes polígonos, como o retângulo e o quadrado. O grupo também queria aprender a construção do círculo na “Oficina do Logo”. As atividades foram realizadas coletivamente com o uso do *laptop* da PB, único computador disponível (Quadros 9 e 10).

Quadro 9: Atividades de construção de polígonos

| Comandos utilizados e resultado | Comentários das professoras |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>Quadrado:</u> pf 50 pd 90 pf 50 pd 90 pf 50 pd90 Ainda não aprendi pd90 pf 50 dt</p>  | <p>P6: O que nós vamos fazer primeiro? P2: Vamos começar pelo quadrado. [todas concordam] P2: Eu começo. Que tamanho de lado vamos fazer? P1: Pode ser de 50. O que vocês acham? P4: É um tamanho bom P2: Pf 50; pd 90; pf 50; pd 90; pf 50; pd90; P2: Ah, deu errado. Olja a mensagem que apareceu? P6: Você não deu espaço. P2: Ah! Pd 90; pf 50; P2: dt</p> |

Quadro 10: Atividades de construção de polígonos

| Comandos utilizados e resultado | Comentários das professoras |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| pf 40 pd 90 pf 80 pd 90 pf 40 pd 90 pf 80 dt <div data-bbox="392 421 572 517" style="display: inline-block; border: 1px solid black; width: 113px; height: 43px; vertical-align: middle; margin-left: 100px;"> </div> | <p>P6: Vamos fazer um retângulo? [todas concordam] Eu começo.</p> <p>P6: pf 40; pd 90;</p> <p>P6: pf [quantos passos]</p> <p>P4: 80 tá bom.</p> <p>P6: pf 80; pd 90; pf 40; pd 90; pf 80</p> <p>P6: dt [todas vibram].</p> <p>P6: Só que se a gente for fazer figuras geométricas com os aluno rende pouco e não dá para fazer um desenho completo. Por exemplo: se quiser fazer uma casa que tem vários quadrados. Vai demorar muito! Será que não tem um outro jeito de fazer isso?</p> <p>PB: É, tem sim.</p> |

Antes de iniciar a atividade seguinte, dissemos que, como o grupo já sabia usar os comandos básicos e construiu alguns polígonos, então era possível construir novas figuras ou desenhos. Portanto, seria preciso que as participantes usassem a criatividade e o conhecimento adquirido. Explicamos que o Logo tem uma série de comandos que podem nos ajudar nessa tarefa e um deles é o comando “repita”, que pode simplificar um pouco a programação para construir qualquer polígono, e facilitar a criação de desenhos de maneira dinâmica.


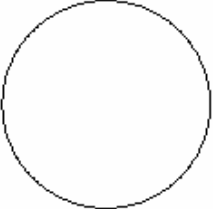
Para entender melhor, usamos o exemplo do quadrado que acabamos de fazer e questionamos quais são suas características e propriedades. A P6 responde: “Quatro lados iguais e ângulos de 90 graus”. Continuamos a explicação: “Construímos um quadrado passo a passo, mas quais foram os comandos que repetimos?” A P6 responde: “Usamos quatro vezes os comandos pf 50 e pf 90”. Concordamos e dissemos que o comando “repita” é usado quando se quer fazer uma mesma ação ou sequências de ações em um determinado número de vezes. Para usá-lo, são necessários dois parâmetros, um número e uma lista, sendo que na lista colocamos os comandos que queremos repetir. A P1 não conseguiu compreender: “Eu não entendi como que faz”. Sugerimos fazer juntas o quadrado com o comando “repita”. A P6 se prontificou a iniciar a atividade (Quadro 11).

► Gênese instrumental

As professoras P4, P5 e P6 realizaram atividades no *software* coletivamente. Observamos que conseguiram usar os comandos para realizar construções de polígonos com autonomia. Consideramos que elas alcançaram o nível de instrumentalização para o uso do *software* e, portanto, parte da gênese instrumental foi alcançada. A P1 realizou as atividades, mas solicitava ajuda constante para avançar. As maiores dificuldades surgiam porque, ao

comandar a tartaruga, a P1 cometia erros com a digitação dos comandos, como a falta do espaço entre o comando e o número de passos, e, então, aparecia uma mensagem que apontava erro de parâmetros. Mesmo assim, é possível perceber a instrumentalização da P1 pelo avanço apresentado em relação às atividades anteriores, mas ainda não é possível afirmar que a P1 alcançou a instrumentação (RABARDEL, 1995).

Quadro 11: Atividades de construção de polígonos

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Quadrado: com o comando repita repita 4 [pf 50 pd 90] dt</p>  | <p>P6: O que eu digito? PB: Bom, o comando. Que é a própria palavra “repita”. P1: repita. P4: Agora digita 4 que são os lados iguais. PB: Ok! A lista deve ficar entre colchetes e separados por um espaço. P6: [pf 50 pd 90].</p> |
| <p>Círculo³²: com o comando repita repita 360 [pf1 pe1] Ainda não aprendi pf1 Repita 360 [pf 1 pe 1] dt</p>  | <p>P4: Eu quero fazer um círculo. Como que eu faço? PB: Quem sabe? [ninguém responde] É a mesma lógica de outros polígonos. Lembra que a PC explicou? Vamos então imaginar um círculo e você andando sobre o seu contorno. Quantos passinhos nós temos que dar? Anda só pra frente? P4: Não! Vai virando aos pouquinhos. P6: Mas quantos passos eu tenho que digitar então? PB: Podemos usar o comando repita como no exemplo do quadrado. Pra fazer o quadrado nós determinamos o nº de passos para frente o giro de 90°. Nesse caso, o polígono tem quantos graus? P6: 360! P4: Então tem que andar 360 passos? Um para frente e um para o lado? PB: Nesse caso, a tartaruga avança um passo, em seguida gira 1 grau a direita ou para a esquerda, tanto faz. Mas essa instrução tem que ser realizada 360 vezes. Lembram o exemplo do quadrado? A lógica é essa. P4: Ah, então eu acho que sei: eu posso usar o comando repita para repetir 360 vezes os comandos pf 1 pe 1? PB: O que vocês acham? Está certo? [Todas concordam.] Vamos tentar! P4: Repita 360 [pf1 pe1] P2: Não deu certo! PB: Porque não deu certo? P4: Vamos ver se não foi erro de digitação. Ah, esqueci de dar espaço. P4: [Tenta de novo] repita 360 [pf 1 pe 1]</p> |

► Espiral de aprendizagem

As P1, P4, P5 e P6 desenvolveram as atividades com base na no ciclo crescente em forma de espiral de aprendizagem (VALENTE, 2002; 2005) sempre que surgia um resultado inesperado, analisavam retroativamente o que haviam feito e seguiam com novas ações para atingir o resultado almejado, ou seja, a reflexão e depuração propiciando a construção de conhecimento.

³²Vale lembrar que a figura geométrica nominada de círculo deveria ter sido nominada de polígono de 360 lados, pois a sua construção não delimita a área do círculo.

► Relação entre as participantes

Houve indicadores de interação entre as participantes por meio do diálogo, da cooperação e da troca durante a realização das atividades já descritas.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

As idas e vindas das professoras durante a realização coletiva das atividades no Logo possibilitaram também a reflexão sobre o processo de construção das figuras geométricas.

• 16 de novembro de 2009: 7º encontro do grupo

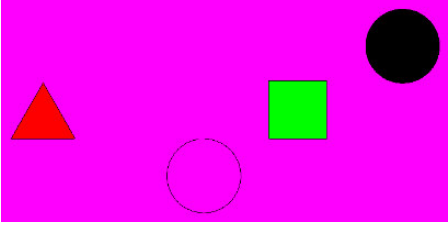
O encontro começou com atraso de dez minutos e foi realizado na ST, possibilitado pelo retorno da P5 da licença saúde. Estavam presentes as P4, P5 e P6. Faltaram ao encontro as P1, P2 e P3. O grupo optou por fazer uso do SuperLogo para realizar atividades individuais, como fechamento da “Oficina Logo”, uma vez que o encontro seguinte estava reservado para avaliação da segunda etapa. Cada participante fez suas criações livremente para exercitar os comandos apreendidos. Ressaltamos que não usamos o gravador nesse encontro, pois as professoras usaram diferentes computadores. Algumas construções com a programação foram salvas no computador e outras foram perdidas e/ou apagadas durante o desenvolvimento das atividades. Os exercícios delas focaram a construção de diferentes polígonos. Observamos que o grupo explorou também a barra de menu para formatar o lápis e preenchimento das figuras, entre outros.

Vejamos nos Quadros 12, 13 e 14 um exemplo de cada professora.

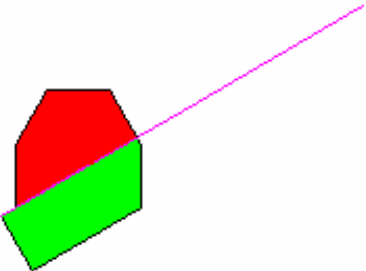
As atividades realizadas pela P4 revelam avanço em relação às atividades por ela realizadas na primeira etapa. Os erros que aparecem são de digitação. A P4 explorou também recursos do SuperLogo para formatar a cor das figuras e de preenchimento (Quadro 12).

A P5 desenhou uma figura sem preocupação de fazer uma regular (Quadro 13). Nessa atividade, a ocorrência do erro está ligada à digitação. Mesmo com tantas faltas por motivos de saúde durante a segunda etapa, a P5 demonstra também avanço.

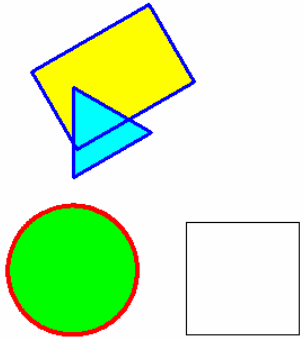
Quadro 12: Atividades de P4 na construção de polígonos

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>pf 80 Ainda não aprendi 80 repita 4 [pf 90 pd 90] pd 90 pe 180 ub pf 100 repita 360 [pd1 pe 1] Ainda não aprendi pd1 ul repita 360 [pf 1 pe 1] ub pf 100 pf 100 ul repita 3 [pf 100 pd 120] ub pd 20 pf 30 pinte ub un pd 200</p> | <p>pf 200 pd 90 pe 300 pd 200 pe 90 pf 90pinte un pe 90 pe 90 pe 100 pe 90 pd 60 pd 10 pd 10 pe 20 pe 10 pf 90 pf 90 pinte pf 200 ul repita 360 [pf 1 pe 1] Un</p> | <p>pf 30 pf 40 pd 90 pd 90 pf 90 pd 60 pf 80 pd 80 pd 40 pf 40 pinte</p>  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Quadro 13: Atividades de P5 na construção de polígonos

| | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>pf 30 pd 30 pf 30 pd 30 pd 30 pf 30 pd 30 pd 30 pd 30 pf 30 pd 30 pf 30 pd 30 pd 30 pd 30 pf 30</p> | <p>pf 30 pd 30pd 30 pd 30 pd 30 pe 30 pf 30 pd 30 pd 30 pd 30 pd 30 pf 100 pf 100 pd 100 pd 100 pe 20</p> | <p>pf 100 pf 100 pt 50 pinte pd 30 pd 30 un pf 30 pt 28 pf 10 pinte pd 200 pf 20 un</p> | <p>pf8 Ainda não aprendi pf8 pf 8 pinte</p>  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Quadro 14: Atividades de P6 na construção de polígonos

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>repita 4 [pf 100 pd 90]</u> <u>pe 90</u> <u>un</u> <u>pf 100</u> <u>ul</u> <u>repita 360 [pf 1 pd 1]</u> <u>pd 90</u> <u>un</u> <u>pf 40</u> <u>pinte</u> <u>pf 100</u> <u>ul</u></p> | <p><u>repita 3 [pf 80 pd 120]</u> <u>pd 30</u> <u>un pf 40</u> <u>pinte</u> <u>pd 30</u> <u>pf 100</u> <u>repita 4 [pe 90 pf 80 pe 90 pf 120]</u> <u>ul</u> <u>repita 4 [pe 90 pf 80 pe 90 pf 120]</u></p> |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

Os exercícios realizados pela P6 também denotam avanços em relação à primeira etapa, indicando que ela superou dificuldades em relação a ângulos e às propriedades das figuras geométricas, de modo que não houve registro de erros (Quadro 14).

▶ Gênese instrumental

As atividades apresentadas nos Quadros 12, 13 e 14, realizadas pelas três professoras, evidenciam a emergência e evolução de esquemas de utilização para desenvolver desenhos de figuras geométricas. Os erros identificados na janela de comandos do SuperLogo foram identificados como erros técnicos, de digitação, e não de conceitos. Inferimos que as participantes superaram dificuldades em relação ao conceito de ângulo e propriedades das figuras. Assim, observamos a elaboração da gênese instrumental (RABARDEL, 1995).

▶ Espiral de aprendizagem

As P4, P5 e P6 desenvolveram as atividades com base na espiral de aprendizagem (VALENTE, 2002; 2005) sempre que surgia um resultado inesperado, analisavam retroativamente o que haviam feito e seguiam com novas ações para atingir o resultado almejado. Parece que as três professoras demonstram que desenvolveram o pensamento geométrico e construíram conhecimentos.

▶ Relação entre as participantes

As professoras trabalharam individualmente nos exercícios apresentados. Portanto, inferimos que não houve interação significativa entre as participantes.

▶ O movimento da prática reflexiva das participantes

Não houve indicadores dessa variável.

• 30 de novembro de 2009: 8º encontro do grupo (avaliação da 2ª etapa)

O encontro aconteceu na ST e estavam presentes P1, P2, P4 e P6. A P3 não participou por estar em licença médica e a P5 ficou atendendo mães de alunos na ST para efetuar a matrícula *online*. O objetivo do encontro foi realizar uma avaliação coletiva com o grupo sobre o primeiro ano da pesquisa-formação. Nessa avaliação, pedimos que cada professora falasse de como se sentiu durante o processo, sua participação, aspectos positivos e negativos

e a contribuição do grupo de pesquisa para a formação continuada das docentes e se as expectativas iniciais foram correspondidas.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

O incentivo e a colaboração são descritos pelas participantes como elementos importantes de motivação e aprendizagem no espaço coletivo:

P1: Eu acho que tudo que eu aprendi no grupo, me fez crescer. O incentivo das colegas também foi importante e em nenhum momento a gente deixou de participar, entendeu. (P1-DG – 30/11/2009).

P2: Eu acho assim, é muito importante essa parceria foi muito bom ter o grupo pra apoiar, estudar, discutir e aprender. Então eu acho que é uma oportunidade única que nós tivemos, mesmo com todas essas dificuldades de horário, de tempo. Eu acho que foi válido pra abrir, pra despertar para essas novas tecnologias eu acho que foi muito importante pra gente. (P2-DG – 30/11/2009).

P4: A questão da motivação, na verdade eu aprendi muito com você [fala para PB]. [...] a tua forma acho que humildade, que você teve de trazer a pesquisa de doutorado pra gente. Eu sou metida, eu chego na outra escola e falo que estou participando de uma pesquisa de doutorado com uma amiga, tenho uma amiga que faz doutorado e que trabalha, que ela é como eu, uma pessoa simples. (P4-GD – 30/11/2009).

A parceria entre escola e universidade foi reconhecida pelas participantes, com destaque à importante contribuição da participação da PC, que intermediou o estudo de ângulos.

P2: Um ponto também positivo foi a PC ter vindo ajudar a gente no estudo dos ângulos, ela fez muito bem. Aquele jeito despojado dela de chegar mostrar bem assim tranqüilona, foi dez! Foi bem interessante. (P2-DG – 30/11/2009).

P2: Uma coisa que realmente a gente vai procurando correr atrás para aprender. Uma coisa legal também, [...] é a questão da escola ter realmente aberto as portas pra gente fazer esse tipo de atividade em grupo, aqui no nosso espaço de trabalho. Porque realmente é difícil você encontrar no seu horário de serviço um tempinho em grupo pra você estudar. (P2-DG – 30/11/2009).

A instituição escolar, como espaço de aprendizagem da comunidade, é de formação de alunos e também de professores. Nesse sentido, ela deve apoiar e viabilizar processos

formativos dos professores (ALARCÃO, 2005; ALVARADO PRADA E OLIVEIRA, 2010; CANÁRIO, 2007; NÓVOA, 2009). Sobre esse aspecto, Alarcão (2005, p. 44) ressalta que

O professor não pode agir isoladamente na sua escola. É neste local, o seu local de trabalho, que ele com os outros, seus colegas, constrói a profissionalidade docente. Mas se a vida dos professores tem o seu contexto próprio, a escola, esta tem de ser organizada de modo a criar condições de reflexividade individuais e coletivas.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Um aspecto importante foi destacado nos relatos das participantes P4 e P2, no momento de avaliação, relacionado ao respeito do pesquisador em relação às dificuldades vivenciadas pelas participantes. Parece evidenciado nas falas da P4 e P2 que o papel da pesquisadora no grupo refletiu de forma positiva para a mudança de atitude no sentido de mobilizar e construir conhecimentos.

P4: Porque logo que eu saí da faculdade meu sonho era fazer mestrado, depois doutorado e esse sonho foi morrendo [...]. Para mim, quem fazia mestrado ou doutorado era uma pessoa metida, uma pessoa que tinha tempo, geralmente eu tinha professores que faziam mestrado que separavam e então, você pra mim foi... como assim, uma luz! Uma coisa assim que desmistificou aquela impressão ruim que eu tinha [...]. E, a faculdade vir até a nossa escola, acho muito bonito e importante isso. Quer dizer, valorizar o trabalho do professor e você respeitou as nossas, até não chamaria de deficiências, mas as nossas dificuldades. Dificuldades que nós sentimos. Nossa! Eu achei assim, muito proveitoso, muito bom mesmo e serviu pra renascer em mim essa vontade de continuar, me fez ter aquela vontade de colocar o pé na estrada outra vez. (P4-DG - 30/11/2009).

P2: Mas o que me chamou bastante atenção além de ter essa disposição tua [PB] de estar aqui junto no grupo, não melhor que nós, mas uma pessoa que está a fim de aprender, de ensinar, então isso é legal. Então de repente você ter uma pessoa que estuda doutorado e que quer ensinar. Porque é muito complicado com as séries iniciais a Matemática de uma maneira bem gostosa que é através das mídias e que também já é um bixo para muitas pessoas, e você trouxe essa possibilidade. E dentro deste estudo você aplicar os conhecimentos para aplicar na sua série, na sua sala de aula. Então eu também acredito que foi muito válido, você está de parabéns, você é muito simpática e isso cativa mais também pra gente estar no grupo querer participar refletir e aprender. Não foi aquela coisa não, chegou dando uma receita pronta. Você nos passou que é possível sermos capazes de resolver uma situação dessas em sala de aula. Então isso eu achei que foi bem gratificante, bem gostoso pra gente. (P2-DG - 30/11/2009).

As falas da P4 e da P2 estão carregadas de sentidos. A P4 relata um sentimento interno, pessoal, que aparece relacionado à identidade pessoal e profissional. É possível captar em seu depoimento, um sentimento de pertencimento como membro de uma coletividade e mobilizador de mudanças por estar na profissão. Moita (2007, p. 115) corrobora com essa análise ao salientar que “a consciência que um sujeito tem de si mesmo é marcada pelas suas categorias de pertença e pela sua situação em relação aos outros”.

A P2 evidencia a importância de PB estar “junto com o grupo”, ou seja, um atributo necessário para desenvolver a autonomia. Nesse sentido, Josso (2009, p. 17, grifo da autora) explicita que “Falar em autoformação e autonomia, entretanto, não significa aprender sozinho, nem muito menos prescindir do formador. [...] mostra como de dá o “caminhar com” o aprendiz, ao ajudá-lo a reconhecer sua humanidade singular”.

Nóvoa (2009, p.42) salienta que o movimento de formação de professores deve reforçar “[...] um sentimento de pertença e de identidade profissional que é essencial para que os professores se apropriem dos processos de mudança [...]. É esta reflexão coletiva que dá sentido ao desenvolvimento profissional dos professores”.

A fala de P4 diz respeito à relação que PB estabeleceu com as professoras e com o grupo, ou seja, de respeito mútuo. Zeichner (2001, p. 228) defende o respeito ao professor quando afirma:

Meus argumentos, na condução da pesquisa educacional, em defesa de uma maior interação entre as vozes dos professores e as dos acadêmicos, de um papel mais decisivo dos professores na tomada de decisões, de um maior respeito com o conhecimento do professor e de um padrão ético mais acentuado pelos acadêmicos nas suas relações de pesquisa com os professores e com as escolas, não refletem uma visão puramente instrumental do propósito da pesquisa educacional – isto é, que todas as pesquisas precisam ser diretamente aplicáveis na prática escolar – o que seria uma visão demasiadamente estreita de pesquisa educacional.

Nesse sentido, é importante olhar para a qualidade da colaboração que possibilita essa mudança. O estado de consciência das docentes, em relação as suas próprias limitações e dificuldades, possibilita também a reflexão crítica em face da realidade institucional e social.

Outro ponto enfatizado na avaliação concerne à falta de acesso à ST tanto para professores quanto para os alunos, que pode ser constatado nos depoimentos a seguir:

P6: Eu acho que ficou assim comprovado pra nós essa dificuldade da tecnologia no dia-a-dia mesmo, porque você pode ver, presenciar a sala fechada durante um semestre inteiro sem poder utilizar por falta de pessoal especializado para estar trabalhando junto com os professores e os alunos então, acho que só aí já mostra a dificuldade que é trabalhar com a tecnologia na escola. Não só na Matemática, mas no geral. Acho que isso foi uma coisa comprovada dentro da experiência que não é só a falta de vontade, de interesse da equipe da escola em trabalhar novas tecnologias dentro da escola. (P6-DG – 30/11/2009).

P2: O ponto negativo na minha opinião foi a gente não poder estar na ST, porque a sala permaneceu fechada durante o semestre e com um computador só e todo mundo junto parece até mais fácil. (P2-DG – 30/11/2009).

A impossibilidade de as professoras utilizarem a ST, por longo período, foi um dos entraves no processo de apropriação do *software* pelo grupo e contribuiu para tornar o processo de apropriação das tecnologias bastante lento. Tal impossibilidade não foi

vivenciada somente pelo grupo de pesquisa-formação, mas também por toda a comunidade escolar, pois ninguém teve acesso à ST. Essa situação, aliada ao fato de que no ano anterior a ST permaneceu fechada durante um ano letivo, nos leva a refletir o quão difícil é para essas professoras o trabalho com as tecnologias no processo de ensino e aprendizagem. A burocracia da gestão pública não permite que a escola desempenhe seu papel com autonomia, assim o avanço e o retrocesso caminham juntos, lado a lado.

A fala de P6 revela a necessidade de mudanças na rotina de trabalho dos professores:

P6: O que eu vejo de importante é a questão da capacitação em serviço, que é tão falada e a gente não consegue fazer dentro da escola. Porque o professor, por falta de tempo, sai para fazer fora e tem que planejar de manhã, de tarde e talvez a noite. Acho também que precisamos de um tempo maior. Eu gostaria de poder dispor de dois horários para os nossos encontros [do grupo] (P6-DG – 30/11/2009).

Para que os professores consigam fazer a integração das tecnologias na prática pedagógica é imprescindível implementar a formação continuada deles em serviço, mas, também, resolver os problemas concernentes ao acesso ao espaço informatizado adequado e alterar a rotina do tempo dos professores para planejamento e estudo. Kenski (2003, p.90) enfatiza que “[...] é necessária uma nova administração do tempo para planejamento das atividades, para o estabelecimento de intercâmbios diversos e a realização de cursos permanentes de aperfeiçoamento e atualização”. A autora recomenda:

Aos professores é necessária uma reorientação da sua carga horária de trabalho para incluir o tempo em que pesquisam as melhores formas interativas de desenvolver as atividades fazendo uso dos recursos multimidiáticos disponíveis. Incluir um outro tempo para a discussão de novos caminhos e possibilidades de exploração desses recursos com os demais professores e os técnicos e para refletir sobre todos os encaminhamentos realizados, partilhar experiências e assumir a fragmentação das informações como um momento didático significativo para a recriação e emancipação dos saberes (KENSKI, 1997 apud KENSKI, 2003, p. 97).

- 9 de dezembro de 2009: 9º encontro: confraternização

O último encontro dessa etapa foi realizado na casa da PB, atendendo à sugestão do grupo. A reunião coletiva informal teve o objetivo de confraternizar com as participantes o fechamento do primeiro ano da pesquisa-formação em um clima de descontração. Participaram do encontro P1, P2, P4, P5, P6 e PC.

4.3.1 Resultados da segunda etapa

Nos primeiros encontros, conforme Rabardel (1995), o SuperLogo era um artefato para as professoras. Observamos que a falta de experiência com esse *software* foi, no início, uma barreira para elas, apresentando modificações à medida que desenvolviam esquemas de uso, por meio da experimentação e de exercícios gráficos individuais e coletivos com ele.

As atividades espaciais exploradas pelas participantes no SuperLogo como introdutórias, embora não fossem o foco do trabalho, foram fundamentais e permitiram o início da instrumentalização com o desenvolvimento de esquemas de uso. Com a interação no SuperLogo, as dificuldades foram diminuindo por meio da descoberta de novas possibilidades.

Assim, ao finalizar a segunda etapa da pesquisa-formação, é possível afirmar que o grupo estava instrumentado para realizar atividades no SuperLogo, como por exemplo, desenhos de figuras geométricas com o uso de comandos básicos do *software* e aplicar os conhecimentos adquiridos na prática pedagógica, de modo especial para o processo de ensino e aprendizagem da Geometria.

A transformação do artefato em instrumento do *software* SuperLogo pelas participantes parece ter alcançado a gênese instrumental, com o desenvolvimento da instrumentalização e da instrumentação, com a exceção de P1 que, embora tenha se apropriado do *software* e desenvolvido esquemas de uso, apresentava ainda muitas dificuldades para construções diversas, isto é, o processo de desenvolvimento de esquemas de ação instrumentada encontrava-se em curso (RABARDEL, 1995).

A interação das professoras com o *software* SuperLogo facilitou a apreensão perceptiva de polígonos, de modo especial, o triângulo que favoreceu a apropriação desse conteúdo geométrico. Tudo isso foi possibilitado pelo estudo sobre ângulos com a análise do conteúdo abordado no livro didático adotado pela escola e uma reflexão sobre as propostas curriculares oficiais, além da discussão do grupo sobre a própria prática docente no ensino da Geometria.

Os aspectos relacionados à impossibilidade de acesso à ST, à limitação de uso de um só computador nos encontros do grupo, o ambiente barulhento dos encontros e as faltas das professoras repercutiram negativamente para o processo de formação.

4.4 TERCEIRA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS

Nessa etapa, o grupo reuniu-se em oito encontros: o primeiro deles foi para retomar as atividades; estabelecer prioridades e metas; elaborar um cronograma e combinados gerais. No

segundo encontro, o grupo discutiu que tipo de atividades relacionadas ao conteúdo de Geometria poderia trabalhar. Três encontros foram dedicados ao planejamento de atividades didáticas com alunos e dois para relatar e discutir a aplicação e o resultado das aulas. O último encontro foi para a avaliação da terceira etapa com aplicação de um questionário (Apêndice L).

Ressalta-se que nessa etapa não contamos mais com a participação de P5, pois esta professora foi transferida para outra escola. Em seu lugar assumiu a P7, que passou a participar dos encontros a partir do mês de junho, porém os dados referentes a sua participação não serão analisados nesta pesquisa em razão de ela não ter acompanhado o grupo desde o seu início.

A P3 participou de poucos encontros com o grupo e suas ausências foram justificadas por problemas de saúde. Assim, os dados relativos à P3 também não serão analisados.

- 1º de março de 2010: 1º encontro do grupo

Nesse dia, estavam presentes as P2, P4, P6. O objetivo do encontro foi discutir os encaminhamentos para a terceira etapa. O grupo estabeleceu coletivamente um cronograma dos encontros e falamos sobre os registros nos cadernos de anotações que ainda não estavam sendo realizados e que seria importante fazê-los para que pudéssemos aproveitá-los para encaminhar futuras ações no grupo. Discutimos sobre os tipos de atividades que poderiam ser aplicados aos alunos com o *software* SuperLogo. O tempo do encontro foi curto e não conseguimos definir as atividades práticas com os alunos, por isso, ao final do encontro, o grupo combinou que essa seria a meta futura. A seguir apresentamos um recorte dos diálogos em relação à professora da ST e horários do grupo:

P6: Hoje não podemos usar a ST, porque os computadores estão em manutenção.

PB: E, por quanto tempo vai permanecer fechada?

P6: Espero que em breve. Agora temos uma nova professora da ST, porque P5 vai para outra escola. Hoje ela não está no encontro porque o horário da ST não bate com a do grupo. Acho que a participação dela é importante para poder ajudar as professoras e saber o que estamos fazendo.

PB: Sim. Ela é bem-vinda ao grupo. Sua participação é fundamental para o desenvolvimento das atividades que pretendemos planejar e aplicar com os alunos. Ela tem uma função muito importante na escola. Além disso, ela pode atuar como multiplicadora e estimular novas práticas do uso do computador com os outros professores a partir das experiências do grupo.

P2: Porque a pesquisa não vai ficar só entre nós. Não é mesmo? No caso do Logo e pra gente também, ela pode nos ajudar.

PB: A pesquisa é do grupo, mas como já discutimos, é o papel dela acompanhar e multiplicar os conhecimentos adquiridos sobre o uso do Logo e as experiências vivenciadas aqui e assim, dar continuidade ao uso de tecnologias no ensino da Matemática [...] e possibilitar a integração de tecnologias na prática pedagógica.

P6: Eu queria ter colocado dois horários para os nossos encontros a cada quinze dias para poder avançar mais rápido, mas não foi possível.

PB: Claro que seria muito bom termos mais tempo, mas não sendo possível, vamos trabalhar e aproveitar da melhor maneira o tempo que temos.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

A relação de P2 e P6, nesse encontro, foi de interação e apoio. Contudo, essa troca não ocorreu com todas as integrantes. A P4 permaneceu em silêncio o tempo todo e não dialogou com ninguém. No entanto, o grupo, ao perceber que P4 não estava bem, respeitou seu silêncio.

▶ O movimento da prática reflexiva das participantes

Um ponto que foi discutido e que merece atenção é em relação à organização do tempo dos encontros do grupo. A P5 teve o maior empenho em tentar aumentar os 50 minutos destinados para os encontros do grupo, mas não foi possível em função da carga de trabalho dos professores. Suas reflexões enfatizam, por um lado, a importância do grupo de estudos para as docentes como oportunidade de formação em serviço. De outro, revelam as dificuldades de serem superadas em uma estrutura da educação escolar tão complexa.

P6: Acho tão difícil para o professor ter um tempo para capacitação em serviço. Não tem como fazer. É tanta coisa para fazer, tanta coisa para planejar... As vezes penso, nossa! Que bom que a gente tem esse tempo para fazer, para estudar juntas e fazer uma coisa diferente. É um tempo curto, mas é melhor que nada. (P6-DG-1º/3/2010).

A luta por melhores condições de trabalho dos professores vem de longa data. Com efeito, a categoria tem lutado em prol dessas conquistas, dentre elas, a garantia de 1/3 de hora-atividade na rede estadual de Mato Grosso do Sul. A Lei Federal nº 11.738/2008, que regulamentou o Piso Nacional da Educação e vinha sendo questionada judicialmente por várias unidades da federação, passou pelo crivo dos Ministros do Supremo Tribunal Federal (STF) em 2011, que reconheceram a constitucionalidade do texto normativo, sobretudo do dispositivo que determina a ampliação da jornada de trabalho dos professores para o planejamento de aulas de 25% para 33%.

Não obstante a alegação do Estado de Mato Grosso do Sul de que a aplicação dessa Lei causaria impacto mensal de R\$ 5 milhões nas finanças do Governo, o entendimento consolidado pelo STF levou à análise da questão pelo Tribunal de Justiça do Estado de Mato Grosso do Sul em 11 de abril de 2012 (MATO GROSSO DO SUL, 2012, p. 18), que, por intermédio de seu Órgão Especial, determinou a aplicação da mencionada Lei. O Estado de MS já cumpre o piso nacional previsto na Lei, mas a ampliação dos horários de planejamento de horas provavelmente será posta em prática a partir de 2013, quando do início de novo ano letivo.

Essa vitória recente foi de extrema importância para os professores, haja vista que o Plano Estadual de Educação do Estado (MATO GROSSO DO SUL, 2004, p. 23) já previa em suas diretrizes: “14. Ampliação do número de hora-atividade, assegurando sua utilização para a formação continuada dos professores em serviço”. Vale lembrar que as participantes da pesquisa-formação cederam os horários de planejamento na escola para estar no grupo. Mesmo com as limitações de tempo e horário, a Escola procurou facilitar da melhor maneira a nossa aproximação com as participantes.

Outro ponto refletido no grupo foi a ação de planejar atividades com o Logo para serem aplicadas com os alunos:

P2: Mas eu acho assim, pelo menos preciso me organizar, me concentrar, porque eu sou muito ansiosa. Então eu acho que no primeiro dia de atividades na informática eu acho que vou ter dificuldades.

P2: Mas como deve ser esse planejamento?

PB: Quem tem alguma sugestão e quer falar? [ninguém se manifesta].

Dissemos que o grupo deveria pensar em atividades simples para explorar o *software*, nas quais o aluno busca se familiarizar com os comandos básicos para levar a tartaruga a passear livremente, sem a necessidade de obter um produto final. Assim, não precisamos pensar na Geometria nesse momento. “[...] procuremos analisar e refletir sobre o processo e os resultados alcançados (positivo, negativos), para compreendermos o que dá certo ou não e assim, avançarmos e mais tarde, propormos atividades com os alunos para trabalhar noções de Geometria que favoreça a aprendizagem”. A P6 ressalta: “E essa aula precisa mesmo identificar o que funcionou e o que não funcionou e por quê. É importante até para novas pesquisas”.

O temor manifestado por P2 pode estar associado não necessariamente ao uso do *software* em si, mas nas implicações da mudança da prática pedagógica. Discutimos que esse processo não precisa ser penoso nem sofrido, ao contrário, deve ser prazeroso e construtivo.

- 15 de março de 2010: 2º encontro do grupo

Estavam presentes ao segundo encontro, P1, P2, P4, P6. O encontro foi realizado na sala da coordenação porque a ST estava ocupada com aula de outra professora. O objetivo do encontro foi discutir o planejamento de atividades com o Logo para serem aplicadas com os alunos. A discussão girou em torno dos conteúdos de Geometria do semestre. Em seguida, o grupo iniciou o planejamento das atividades discutindo e ponderando de que modo poderiam proceder e o que realmente deveriam levar em consideração. O encontro foi encerrado sem concluirmos o planejamento das atividades com o Logo.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

A relação entre as participantes foi de interação e no diálogo houve também a ocorrência de posições divergentes em relação à proposição de atividades: Vejamos no recorte dos diálogos a seguir:

P2: Eu planejava várias atividades, porque uma só talvez eu não atingisse os objetivos. Quando a gente faz a avaliação diagnóstica a gente já consegue perceber o que o aluno sabe e a partir desse diagnóstico então, planejar diversas atividades.

PB: Essas atividades podem ser iniciadas na sala de aula, na ST ou em outros espaços da escola. Ao planejarmos as atividades didáticas precisamos definir como, quando e o porque, levando em conta os objetivos que pretendemos atingir.

P6: Eu começaria pela apresentação do *software* e os comandos básicos.

P4: É que eu estou trabalhando os bairros e terá a questão da localização e lá pede para fazer a localização. Trabalhando o mapa de Campo Grande, dá para localizar algumas regiões, onde moram e onde se localiza a escola, bem como, alguns pontos de referência. Dá também para trabalhar os Pontos Cardiais e Colaterais e **quando se trabalha com Pontos Cardiais em Geografia dá para introduzir a tartaruginha** (grifo nosso).

P6: Acho que você está confundindo! Acho que tem de trabalhar a lateralidade com o aluno e aí sim é possível saber se o aluno consegue comandar a tartaruga. Acho que seria o primeiro ponto, trabalhar a lateralidade e ver como os alunos lidam com isso (grifo nosso).

PB: Vamos pensar no nosso aluno e como essas atividades podem ajudá-lo?

P4: No meu caso, acho que as duas são importantes.

PB: Será que a orientação espacial não poderia ser trabalhada tanto do ponto de vista da lateralidade usando o próprio corpo da criança, quanto para a localização no mapa?

P6: É, acho que é possível, sim. Mas então podemos começar com exercícios de lateralidade, principalmente com os alunos menores.

A divergência de opinião entre as duas professoras configura-se, no nosso entender, não como desrespeito entre elas, mas sim pontos de vista diferentes. De todo o modo, as docentes percebem que as sugestões podem ser complementares.

Trabalhar a noção espacial é pertinente e certamente colabora para o trabalho com o Logo. Segundo os PCN (1997), a estruturação espacial inicia-se, desde muito cedo, usando os sentidos e o próprio corpo. Aos poucos, a criança toma consciência de seu deslocamento.

Num primeiro momento o espaço se apresenta para a criança de forma essencialmente prática: ela constrói suas primeiras noções espaciais por meio dos sentidos e dos movimentos. A capacidade de deslocar-se mentalmente e de perceber o espaço de diferentes pontos de vista são condições necessárias à coordenação espacial e nesse processo está a origem da noção de direção, sentido, distância, ângulo e muitas outras essenciais à construção do pensamento geométrico. (BRASIL, 1997, p. 126).

Nesse sentido, a posição de P4 está correta. A sugestão de P6 também está de acordo com os PCN, porém sua posição é divergente da P4. As duas sugestões podem ser complementares. Desse modo, é importante desenvolver atividades práticas de orientação espacial com os alunos para trabalhar a localização no espaço em relação a si mesmo e aos outros, utilizando termos como direita, esquerda, em cima, em baixo, giro, entre outros.

Quanto à atividade de localização no mapa na aula de Geografia, que P4 propôs, esta pode ser um exercício também de Matemática. Pires (2000) recomenda atividades de localização no mapa, por exemplo, para identificar o trajeto de casa até a escola, marcando pontos de referência.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A fala de P2, a seguir, deixa transparecer insegurança em relação à aula que pretende trabalhar (planejamento e prática).

P2: Sabe o que as vezes tenho dúvida? Vamos supor: no nosso próximo encontro eu vou me organizar que eu quero começar a trabalhar com a Geometria e vou tentar fazer diversas atividades didáticas e vou incluir as tecnologias. Então o que eu queria ver é se você pode vir um dia para nos acompanhar na ST. Eu acho interessante você vir, sim. Vamos supor, eu mostro pra você no próximo encontro e daí já vou ter horário e compartilhar as atividades com vocês (o grupo). Teríamos aí 15 dias para planejar e depois mais 15 dias até aplicar com os alunos. Aí a gente já entra direto com conteúdos de Geometria.

A insegurança relatada pela P2 pode ter relação com o medo de errar.

- 29 de março de 2010: 3º encontro do grupo

O encontro do grupo aconteceu na sala da coordenação porque a ST estava ocupada em razão de os horários não terem sido alterados. Estavam presentes as P1, P2, P4 e P6. Nesse terceiro encontro, o grupo conseguiu fechar algumas atividades didáticas para a aplicação prática com os alunos, dentre elas, destacamos: a primeira atividade foi pensada para introduzir o *software* SuperLogo 3.0 por meio da história da tartaruga; a segunda atividade, com o objetivo de explorar o *software* SuperLogo; a terceira, com ênfase na pesquisa sobre a tartaruga, apresentação de seminários e dramatização e, na quarta atividade, cada professora delineou uma situação que contemplasse conteúdos de Geometria dentro do bloco Espaço e Forma.

Observamos a seguir na fala da P1 que comenta sobre a atividade de orientação espacial de iniciativa interessante na parceria com a Educação Física. Contudo, a P1 parece dar ênfase à nomenclatura das figuras:

P1: Com o segundo ano [...] eu vou trabalhar diferente eu vou trabalhar lá fora na quadra uma atividade para trabalhar com a lateralidade na aula de educação física. O que é direita, esquerda, trabalhar com eles os vizinhos da minha direita eu trabalho números na matemática e se eu fico de costa, a minha direita fica aqui todos já sabem e agora se eu fico de frente para você a direita está aqui. Então qual que é o meu vizinho? Como eu me localizo? [...]. **E na sala de aula, você sabe o que é um quadrado olhando já os azulejos, olhando as carteiras, qual que é o triângulo, qual que é retângulo, qual... eles sabem. Entendeu?** Agora pra começar aí já não sei como fazer (grifo nosso).

Para a P2 a ênfase também está relacionada à nomenclatura das figuras geométricas:

P2: No 3º ano a gente trabalha mais com a questão dos nomes das figuras e os lugares que você consegue visualizar as figuras. Também na sala de aula a gente anda pela sala de aula e visualiza, por exemplo, parede, janela, e daí a gente vai identificando que figura é essa, é um triângulo? É um quadrado? Daí eu saio na quadra com as crianças e aí a gente tenta observar também assim mais os nomes das figuras, onde que a gente encontra (grifo nosso).

Fonseca et al. (2005, p. 72) chamam a atenção para a Geometria presente na vida cotidiana, por exemplo, “[...] na natureza, nos objetos que usamos, nas brincadeiras infantis, nas construções, nas artes. Ela faz parte da nossa vida. À nossa volta podemos observar as mais diferentes formas geométricas”.

De acordo com Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999, p. 62), as crianças aprendem muito cedo a se relacionar com a Geometria:

As primeiras experiências das crianças são geométricas e espaciais, ao tentarem compreender o mundo que as rodeia, ao distinguirem um objecto de outro e ao descobrirem o grau de proximidade de um dado objecto. Aprendendo a movimentar-

se de um lugar para outro, estão a usar ideias espaciais e geométricas para resolver problemas. Esta relação com a geometria prossegue ao longo da vida.

A prática pedagógica de trabalhar com a nomenclatura das figuras pode estar associada à formação que a professora recebeu ou vivenciou quando aluna. Fonseca et al. (2005, p. 81) asseveram que a maioria dos professores “[...] provavelmente foi submetida a um ensino de Geometria que privilegiava o estudo da nomenclatura e classificação. Até muito recentemente, esses eram os tópicos mais ensinados e ‘cobrados’, [...]”. Essa forma de trabalhar a Geometria traz implicações para a aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, Pavanello (2004) fez uma análise de diversas pesquisas que investigou o processo de ensino e aprendizagem da Geometria nas séries iniciais do Ensino Fundamental e considera possível afirmar que

Muitas das dificuldades das crianças em relação ao tema estudado podem estar relacionadas à atuação didática do professor, que se limita a “cobrar” dos alunos somente o nome das figuras, sem se preocupar com o reconhecimento de suas propriedades e componentes, atividade esta que é importante do ponto de vista da matemática. Parece não haver uma preocupação em trabalhar as relações entre as figuras, o que não auxilia o aluno a progredir de um nível para outro, superior, da compreensão de conceitos (PAVANELLO, 2004, p. 135).

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

Nesse encontro houve interação e troca de ideias entre as participantes e sugestões de atividades. A P4 interagiu um pouco no começo, porém permaneceu a maior parte do tempo quieta e com um semblante triste, mas atenta e concordando com as sugestões e encaminhamentos partilhados e facilitados pelo apoio coletivo.

▶ O movimento da prática reflexiva das participantes

O espaço coletivo favoreceu para que as professoras relatasse no grupo suas inquietações e incertezas, possibilitando a prática reflexiva sobre suas dificuldades e questões

relativas ao fazer pedagógico. Na busca de superar tais dificuldades, foram surgindo, durante as discussões, sugestões e encaminhamentos apoiados pelo grupo:

P4: Eu vejo assim: pelas dificuldades que eu tive no ano passado em fazer e a questão da falta de tempo que você tem para treinar e fazer as suas coisas. Eu acho que precisa de treinamento também. Isso também complica. Uma aula na semana só. Então eu vejo que é algo a médio e à longo prazo. Não é assim de imediato. Não é introduzir e já vamos trabalhar...

P6: As aulas de Matemática têm que ser alternadas com outras disciplinas.

P2: Quando a criança engrenar, a gente corta para trabalhar com as outras matérias. Dá um nervoso, uma ansiedade! Não, no silêncio eu só fico analisando, como que eu vou conseguir fazer isso. No fim dá tudo certo. Tem criança que avança e vai além do que a gente espera. Mas acho que o início, eu principalmente sou muito ansiosa.

PB: Dentro dessa realidade, podemos planejar atividades na ST e alterná-las com atividades em sala, usando outros recursos e tentar elaborar um trabalho integrado com as outras disciplinas, sempre que isso for possível.

P2: A proposta do grupo é começar a usar o Logo com os alunos. Daí o “bicho” pega, as dúvidas e as ansiedades serão minhas companheiras pelo menos até eu começar, acredito que vá dar certo. O tempo para preparar é que me preocupa, no dia a dia surgem muitas coisas... (P2-CA – 29/3/2010 – grifo da P2).

Notamos que nas falas da P4 e da P2 transparecem sentimentos de desconforto e de insegurança. Esses sentimentos parecem não estar relacionados ao uso do *software* SuperLogo em si, mas à disponibilidade pessoal para rever e mudar práticas, uma vez que elas já conhecem o *software* SuperLogo o suficiente para iniciar um trabalho com os alunos.

Sobre isso, Penteado (1998, p.14, grifo da autora) esclarece que a decisão de mudança não ocorre imediatamente com as alterações de comportamentos, “Mas, antes de tudo, requer uma disponibilidade para se rever em relação ao ‘outro seu aluno’, ao outro ‘seu colega de trabalho’, ao outro ‘autoridades’ junto às quais tem de responder pelo seu desempenho, [...]”.

A autora explica ainda que “[...] toda mudança de conduta implica desinstalar modos de ser já arraigados e até automatizados e dos quais só tomamos consciência quando nos propomos novos procedimentos. Só então nos damos conta de nossos mecanismos de defesa, [...]”. Saber lidar com esses sentimentos faz parte do processo de mudança, que, por sua vez, “como quaisquer dos processos humanos, este também não é linear e está sujeito a paradas, retrocessos, avanços, pequenos e grandes” (PENTEADO, 1998, p. 17).

Quanto ao problema de trabalhar as diversas disciplinas contando apenas com a disponibilidade da ST para uma aula por semana, sugerimos planejarmos atividades que pudessem ser desenvolvidas tanto na ST como na sala de aula, utilizando diferentes recursos. Consideramos também a possibilidade de um trabalho interdisciplinar sempre que possível.

P2: É isso, nós temos que começar do nosso jeito. Porque a nossa experiência pode servir para outras professoras.

P4: Um objetivo de trabalhar a lateralidade é para que o aluno coordene seu espaço e consiga movimentar a tartaruga com os comandos.

P2: Eu acho que tem que deixar pra eles abrirem o programa. O ícone do SuperLogo poderia ficar na área de trabalho para que eles mesmos localizassem e ao clicar nele o programa carrega. Fazendo uma ponte com a atividade anterior. Depois, levar a tartaruga passear primeiro, brincar com a tartaruga.

PB: Sim, faz sentido. O aluno desenvolve a autonomia para acessar quando quiser.

P6: Então, eles vão conhecer os quatro comandos (pf, pt, Pd, pe). Mas, acho que poderia começar apresentando uma história de tartaruga no *datashow* – na sala de vídeo. Depois, eles podiam montar um casco de uma tartaruga, e um aluno se vestir de tartaruguinha e os outros dariam os comandos para ela se movimentar. Tantos passos para frente, para trás e assim por diante. O que vocês acham?

P4: Podemos aproveitar essa história para trabalhar com a produção de texto na aula de Português.

P2: Isso mesmo, vai ficar legal. Poderia ser um teatrinho!

P6: A gente pega uma manhã e todas trabalham nessa atividade e ainda apresenta para todas as turmas. São quatro turmas, então serão 4 aulas.

P1: Dá pra fazer a tartaruga com E.V.A.

P6: Faz um casco e uma cabeça.

P2: Eu acho que aqui na ST depois que nós fizemos esse encaminhamento em sala de vídeo e tal eu acho que deveriam vir pra cá, eu penso na minha turminha, então a gente lembra a história e eles vão ter que brincar com a tartaruga para fazer seus desenhos. Brincar, brincar, brincar.

O trabalho interdisciplinar tem sido apoiado por diversos autores que o recomendam como possibilidade e desafio (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009).

- 12 de abril de 2010: 4º encontro do grupo

O encontro do grupo aconteceu na ST e estavam presentes P1, P4 e P6. A P2 faltou ao encontro porque estava na escola fazendo prova.

Ao chegar à escola, encontramos a P6, que nos informou que a P4 estava na sala de vídeo desenvolvendo a atividade sobre a história da tartaruga e nos pediu para que fôssemos lá observar o trabalho, o que nos surpreendeu, pois no encontro anterior ela estava quieta e pouco interagiu; contudo, ela foi a primeira a iniciar as atividades planejadas. Fomos até a sala e restavam penas cinco minutos para finalizar a aula (Apêndice O). A seguir apresentamos o depoimento da P4 sobre as atividades desenvolvidas. Ela começa relatando a primeira atividade desenvolvida na semana anterior:

Eu comecei as atividades na semana passada com espaço geográfico para trabalhar a orientação espacial e lateralidade. Os alunos tiveram acesso à planta da escola e fizeram a planta baixa da sala usando formas geométricas, como o quadrado, retângulo... A partir daí, fizemos a Rosa dos Ventos e o mapa do Mato Grosso do Sul, em seguida, localizaram os vizinhos que têm a leste e a oeste, essas coisas. Falei que em breve poderiam trabalhar as figuras geométricas na ST com um programa diferente, mas que antes eles iriam conhecer uma história de uma tartaruga e perguntei se alguém tem uma para trazer. Eles disseram que não. Alguns lembraram que já tiveram uma tartaruga. Outros alunos disseram que conheciam histórias de tartarugas. Perguntei quais eram essas histórias. Eles disseram a “Lebre e a tartaruga” e “Uma Festa no Céu”. Falei então que a história que eles iriam conhecer na próxima aula não era nenhuma dessas e que era bem diferente.

A professora P4 prossegue seu relato sobre a atividade desenvolvida nesse dia, com a apresentação da história “Meu nome é Tartaruga”:

Na aula de hoje, antes de chegar na sala de vídeo eu criei um clima de surpresa. Disse que iríamos conhecer uma história muito interessante com o nome “Meu nome é Tartaruga” lá na sala de vídeo. Eles estavam curiosos e só falavam da tartaruga. Antes de começar, dissemos que deveriam prestar atenção e observar todos os detalhes porque trabalharíamos o que sabiam sobre tartarugas. Ao final da história, os alunos foram contando das experiências com tartarugas: um aluno relatou que ela come banana; o outro, contou que ela come só ração de cachorro; outros falaram de como é o coco, o xixi, falaram também como faziam a higiene; teve um aluno que falou que a tartaruga tem os dois sexos. Então, os alunos comentaram suas experiências com tartarugas.

Por fim, a P4 relata como efetivou a ligação da tartaruga com o *software* SuperLogo e a reação dos alunos sugerindo novas atividades, apoiadas pela professora para incrementar o projeto:

Aproveitei para falar que o programa que eles vão trabalhar na ST é o SuperLogo, conhecido também como o programa da tartaruga. Comentei que para fazer qualquer coisa nesse programa temos que dizer para a tartaruga o que ela precisa fazer e como ela vai fazer isso, por exemplo, como andar pra frente, para trás e que ela pode também mudar a direção, girando o corpo. Como eles estavam curiosos aproveitamos para exercitamos um pouco com os alunos. Convidei um aluno para ir lá na frente representar uma tartaruga, enquanto os colegas davam os comandos... Foi muito divertido. Eles adoraram. Nesse momento, os alunos tiveram a ideia de fazer um teatro para falar da tartaruga e também para movimentá-la. Teve também a ideia de fazer uma pesquisa sobre tartaruga para aprender mais sobre elas e montar cartazes para apresentar para as outras turmas. Já fizemos a divisão dos grupos para a pesquisa sobre a tartaruga na Internet para pesquisar o que eles ainda não sabem e depois confeccionar os cartazes para a apresentação do seminário. Os alunos ficaram entusiasmados para conhecer o SuperLogo e queriam ir à ST ainda hoje para conhecer o SuperLogo.

► Gênese instrumental

A atividade relatada pela P4 com os seus alunos indica uma forma de os instrumentalizar para o uso do SuperLogo por meio dos comandos básicos, porém usados com os alunos na orientação espacial ao experimentar com eles os movimentos de direção e orientação.

► Espiral de aprendizagem

As atividades realizadas com os alunos não foram com o uso do computador, no entanto, observamos que o trabalho da P4 evidencia uma abordagem construcionista. Ela desempenhou o papel de mediadora levando os alunos a pensar por meio de questionamentos, instigando a participação deles e despertando a curiosidade.

► Relação entre as participantes

Nesse encontro observamos a interação entre as participantes. A P4 foi quem falou mais, relatou as atividades realizadas e planejadas no grupo, conforme descrevemos no início desse encontro.

P4: Na sala de tecnologias eu planejei a primeira aula só um passeio da tartaruga, (pf, pt, pd, ps) explorar mesmo os comandos, uma coisa assim.

P6: A próxima atividade é a pesquisa e na próxima quinta-feira eles vão apresentar em sala a pesquisa que fizeram sobre a tartaruga, já. E já pediram o teatro. E, quando eles pedem tem que ser rápido. Então na sequência logo após vira a apresentação do teatro pelos alunos e depois as atividades com o Logo.

P1: Podia apresentar o teatrinho dos maiores na sala dos pequenininhos.

P6: É legal porque uma está colaborando com a outra e trabalhando integrado.

P4: Eu tava pensando em fazer a roupa da tartaruga. E, por exemplo, fazer e deixar pra escola.

P6: A gente podia até fazer na quadra e aí todas participam.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Houve momentos de troca e reflexão entre as participantes. À medida que relatava o desenvolvimento da aula, planejada no encontro anterior, a P4 refletia sobre outras possibilidades que foram surgindo e que poderiam ser implementadas:

P4: Achei que a partir da história da tartaruga que foi a ideia inicial para introduzir o Logo para trabalhar a Geometria, dá para puxar mil coisas e trabalhar com os alunos, como: a convivência, a auto-estima, o respeito, a solidariedade, [...]. Eu achei ótimo também que dá para fazer a intertextualidade e aí fiquei pensando que poderia escrever uma peça de teatro ou pegar um livro para dramatizar.

PB: Com todas essas ideias é possível trabalharmos a interdisciplinaridade.

P4: Então. Não! Imagina o abacaxi! Um aluno fez essa comparação quando perguntei se tinham observado o casco da tartaruga, e aí um aluno disse que as formas geométricas se parecem com as do abacaxi. Aí eu falei que em outra aula iríamos fazer esses desenhos no SuperLogo.

A P4 não se limitou ao relato da aula, ela fez também um exame do contexto e percebeu que poderia ampliar suas ações a partir da ideia inicial. Nesse sentido, Zeichner (1993, p. 20) reforça a ideia de que a reflexão “[...] é um processo que ocorre *antes e depois* da ação e, em certa medida, durante a ação, pois os práticos têm conversas reflexivas com as situações que estão a praticar, [...]”.

Houve também momentos de reflexão em que P1 e P4 discutem sobre diferentes estratégias de ensino:

P1: E a atividade de lateralidade como aconteceu?

P4: Eu pedi para quem quisesse demonstrar como a tartaruga anda e no começo ninguém queria. Não! Não, depois todos queriam. E os passinhos, eu não mandei fazer passinhos colados! Um andou com a perna aberta. No começo quando PB não

estava lá, eles andavam muito rápido. Um chegou diferente, mas depois eu perguntei será que a tartaruga anda assim? Como será que são os passos da tartaruga? Mas aí quando PB chegou eles andaram assim com passinhos curtos e devagar [...].

P1: Bom, eu estou trabalhando a lateralidade assim: quando estou no quadro, como estou virada pra cá, eu falo a minha direita é aqui porque eu escrevo... meus vizinhos da direita, dos números é a esquerda. Aí eu viro e falo pra eles: Qual que é a direita? Qual que é a esquerda? Aí você vai ver um pouquinho mais com a professora de educação Física, direita, esquerda, né? Agora a gente vai... Vou contar a historinha, né? Começar por ali. Pra mim é muito difícil! Pra frente, pra trás, porque eu vou falar pra eles quando nós formos lá na ST... Agora os teus P4 do 5º ano, já dá para colocar direita, esquerda, né? Pra frente, pra trás.

P4: Mas se você fizer essa brincadeira de simular os passos da tartaruga, o aluno aprende mais fácil do que só falar, porque ele experimenta com o próprio corpo.

A P1 relata que acha difícil trabalhar as noções de lateralidade com seus alunos, mas sua fala revela também uma teoria prática que está calcada no ensino transmissivo, e a prática vivenciada por P4, nesse tipo de atividade, retrata uma outra estratégia, na qual o aluno experimenta na prática, e isso faz mais sentido do que somente falar. A prática da P4 está em consonância com as recomendações dos PCN (1997), que ressaltam a importância das experiências que a criança precisa vivenciar para compreender e construir conhecimentos relativos à localização e à orientação, conforme excerto:

De um lado, a experimentação permite agir, antecipar, ver, explicar o que se passa no espaço sensível, e, de outro, possibilita o trabalho sobre as representações dos objetos do espaço geométrico e, assim, desprender-se da manipulação dos objetos reais para raciocinar sobre representações mentais.

Isso pode ser feito por meio de atividades em que o aluno se situe no espaço, desloque-se nele, dê e receba instruções de localização, compreenda e utilize termos como esquerda, direita, giro, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto. (BRASIL, 1997, p. 82).

O movimento de refletir sobre a prática pedagógica coletivamente possibilita às participantes uma revisão crítica do seu ensino, no sentido de que podemos melhorá-lo a partir do que não dá certo, mas também de exemplos que contribuem para o desenvolvimento profissional. Nesse contexto, Alarcão (2005, p. 32) ressalta que

O espírito crítico não se desenvolve através de monólogos expositivos. O desenvolvimento do espírito crítico faz-se no diálogo, no confronto de ideias e de práticas, na capacidade de ouvir o outro, mas também de ouvir a si próprio e de se autocriticar. E tudo isso só é possível num ambiente humano de compreensiva aceitação, o que não equivale, não pode equivaler, a permissiva perda de autoridade do professor e da escola.

- 26 de abril de 2010: 5º encontro do grupo

O encontro do grupo aconteceu na sala da coordenação. Estavam presentes P1, P4 e P6. Ao chegarmos à escola, a P6 informou que os alunos do 5º ano da P4 estavam

confeccionando os cartazes da pesquisa sobre tartarugas e pediu para que fôssemos até a sala dela para ver o trabalho que estavam desenvolvendo. Ao chegarmos lá, os alunos estavam separados em grupos e finalizando a confecção dos cartazes. Nesse dia, levamos uma tartaruga a pedido da professora. Quando perceberam a nossa presença, os alunos foram nos mostrando os cartazes e comentando sobre o que haviam aprendido (Apêndice P). Assim que tocou o sinal, a P4 encaminhou os alunos para a aula de Educação Física e fomos para a sala da coordenação para a reunião do grupo.

P4: Eu, a P1 e a P2 tentamos colocar tudo no papel, como ementa do SuperLogo, aí depois os objetivos, a metodologia e como avaliar as atividades. A ementa seria o conteúdo, né? O SuperLogo o programa como recurso. O que vamos trabalhar? Com tecnologias, ciências com pesquisa científica e no caderninho de produção de textos em português com a produção de textos. E as atividades na ST com o SuperLogo para trabalhar Geometria. Pensamos incluir na avaliação, a autoavaliação dos alunos nesse processo.

P4: Eu vou buscar o caderno lá na sala para mostra o que já fizemos. [Em seguida mostra o caderno de textos e o que os alunos fizeram na sala]. Tudo o que eles pesquisaram sobre tartarugas está aqui registrado e a fonte da pesquisa.

PB: Em relação as atividades com o Logo, nesse planejamento iniciaremos quando?

P4: Acho que já posso começar na semana que vem.

P1: Na semana que vem eu não posso porque é semana de provas.

P6: Mas tem outro problema que na ST nem todos os computadores estão funcionando e estamos esperando o técnico instalar o programa. Então vai depender muito disso também. Mas acredito que no primeiro dia é explorar o programa com os 4 comandos: PF, PT, PD, PE conforme o planejamento.

P1: [desabafa] Mas os meus alunos são tão pequenos, será que vão conseguir? Eu tenho medo que achem difícil e não gostem.

P6: Acho que já despertou o interesse quando viram a tartaruga. Eles vão gostar P1!

P4: Eu acho que não é tão complicado! Eu também acredito que eles vão gostar.

P4: [Pergunta para PB] Você poderia vir na quarta-feira e observar nossa aula?

PB: Sim, que horas?

P6: Às 8h40min.

► Gênese instrumental

Observamos que as professoras P4 e P6 mostraram que estavam segura em usar *software* ao pensarem o planejamento, ou seja, as atividades que seriam colocadas em prática com seus alunos. No entanto a P1 estava mais insegura em desenvolver atividades no SuperLogo com seus alunos, talvez porque ainda não se sentisse instrumentalizada.

► Espiral de aprendizagem

O relato da P4 evidencia que seus alunos construíram conhecimentos por meio de uma série de ações, por exemplo: o levantamento prévio do que os alunos já conheciam sobre tartarugas, a pesquisa, a interação com os colegas com discussões, a produção de textos e cartazes, a apresentação dos minisseminários e da postura mediadora da P4.

P4: Vou trazer para vocês verem que na sala eles ainda fizeram produção de texto depois do final da pesquisa científica. Português, porque vocês vão ver que nos trabalhos eles colocaram o que é paroxítona, divisão silábica, trabalharam a palavra tartaruga e encontro consonantal e na Matemática eles estão trabalhando a Geometria.

Então, as competências: identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito das tartarugas. O que sabiam antes de pesquisar. Antes eles tinham uma ideia, como no caso da comida. **Todos disseram que as tartarugas comem alface e com a pesquisa aprenderam que não pode dar alface porque faz mal, assim como o tomate porque é muito ácido e faz mal para o intestino da tartaruga. Eu mesma nem sabia disso.** Eles pesquisaram também as características das tartarugas, essa pesquisa nós chamamos de pesquisa científica. Eles buscaram na Internet e em livros, essas coisas (grifo nosso).

P4: Começamos com o levantamento prévio oralmente sobre o que eles conheciam sobre tartarugas e depois fizeram a pesquisa na Internet e em livros e discutimos na sala. Eles apresentaram a pesquisa como mini-seminários. Isso eles fizeram na sala e na sala da P2. **Eles vão ser multiplicadores. A pesquisa foi importante também para que eles reconhecerem a importância das tartarugas para o equilíbrio da natureza. Porque elas botam cerca de 200 ovos de uma vez só. De 100 a 200 ovos. Mas, só 1% dos filhotes sobrevive por causa dos predadores.** E a confecção dos cartazes que você acabou de ver com gravuras e textos informativos para montar um mural (grifo nosso).

► Relação entre as participantes

Observamos que houve interação e cooperação entre as participantes durante o planejamento das atividades.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

É possível notar nas falas das professoras, de modo especial da P4, o cuidado com o planejamento, pensado e refletido em cada ação e no desenvolvimento das atividades.

• 10 de maio de 2010: 6º encontro do grupo

O encontro do grupo aconteceu na ST. Estavam presentes P1, P2 e P4. A P4 relata a sua primeira aula com o Logo com os alunos do 5º ano e as professoras P1 e P2 justificaram porque não conseguiram ainda levar seus alunos para a ST. A P2 confirma a aula com o Logo para o dia 13 de maio de 2010.

► Gênese instrumental

Na fala da P4 fica evidenciado que ela não lembrava quais os comandos que poderia usar para desenhar um círculo, enquanto que P2 se lembrou do exercício de imaginar um círculo e andar mentalmente sobre a figura para relembrar os comandos que seriam necessários para fazer o desenho.

P4: Eles realmente me surpreenderam porque não tiveram as dificuldades que eu tive. Por incrível que pareça a dificuldade apareceu quando quiseram fazer o círculo e eu não lembrava também como fazer. Disse que deixaríamos para outra aula.

PB: Nós já discutimos a construção do círculo no grupo. Quem lembra?

P2: É. Verdade, eu lembro que primeiro nós imaginamos um círculo em que andamos um passinho para a frente e virava um passinho e tinha que repetir até completar o círculo. Ah, e depois nós trabalhamos com o comando repita.

P4: Ah! Então eu tenho que colocar por exemplo, para a esquerda 360 vezes e também para a direita?

P2: Não! Põe 360 que é o número de vezes que repete os comandos pf 1 e pd 1. Acho que é isso.

P4: Então na próxima aula vou tentar fazer esse exercício com os alunos, de andar sobre um círculo para ver se eles conseguem dizer quais comandos que vão usar.

A fala da professora P4 revela que a instrumentalização ainda está em processo de desenvolvimento para desenhar um círculo. É possível que, ao realizar o exercício do círculo durante a oficina do Logo, a P4 tenha transformado o artefato em instrumento, porém o esquema de ação instrumentada de que ela dispunha teve uma duração momentânea e não houve acomodação dele.

Quanto à P2, sua fala revela como deve proceder para desenhar um círculo usando nessa situação o conhecimento construído, pela emergência dos esquemas de utilização. Assim, podemos afirmar que na ação de P2, há a ocorrência da gênese instrumental.

► Espiral de aprendizagem

A P4 relata que ficou surpresa com a mudança de comportamento e atitude dos alunos ao utilizar o *software* SuperLogo para realizar as atividades propostas:

P4: Eu notei que os meus alunos mudaram o comportamento, porque na sala de aula eles são muito agitados e falantes e na ST, no momento que eles começaram a criar seus desenhos, por exemplo, eles ficaram mais concentrados. **Mas o que mais me surpreendeu foram dois alunos, os piores em aprendizagem na sala de aula, que tiraram menor nota em todas as disciplinas, foram os que avançaram mais na aula com o SuperLogo. Os mais conversadores que não produzem em sala, eles fizeram o trabalho melhor** (grifo nosso).

Observamos que a mudança de comportamentos dos alunos relatada pela P4 pode ser explicada pelo fato de que eles utilizaram uma linguagem de programação para construir algo de seu interesse, ou seja, um indício de que o ambiente computacional, aliado à interação do trabalho em dupla, favoreceu o engajamento pessoal, a construção de aprendizagem e fez mais sentido em relação a outras atividades de sala. Em consequência, esses alunos manifestaram atitudes e reações positivas e um desempenho surpreendente.

Resultado semelhante é destacado por Motta (2008, P. 152) em sua pesquisa de mestrado, que investigou o uso do Logo com alunos do sétimo ano do ensino básico.

Percebi que alunos com características de hiperatividade e dificuldade de concentração, que participaram da pesquisa, atribuem sentido ao que é ensinado, desde que os ambientes computacionais produzam um espaço amigável no qual a criança sintá-se bem, sem que seu desempenho lhe proporcione algum tipo de constrangimento.

Esse fato pode ser explicado pelos princípios da aprendizagem ativa da abordagem construcionista, sobre a qual Almeida e Valente (2011, p.34) explicam que,

[...] por meio da atividade de programar o computador, o aluno descreve suas ideias, observa o efeito produzido pelo processamento do computador, reflete sobre o que pretendia realizar e o resultado obtido, altera sua descrição inicial para atingir o desejado, estabelecendo um diálogo com o próprio pensamento, com os colegas e com o meio, gerando a espiral escendente da aprendizagem baseada na descrição, execução, reflexão e depuração (Valente 2002), que leva a novas construções [...].

O depoimento da P4 deixa transparecer sua postura mediadora:

P4: Tive dois alunos que não conseguiram desenhar figuras geométricas. Eles ficaram só no traçado de linhas. Eu percebi que eles tinham dificuldade.

PB: Por que podemos considerar que isso representa uma dificuldade?

P4: Porque eles tentaram várias vezes e ao invés de tentar corrigir e ver onde eles erravam, eles acabavam apagando tudo. Aí eu perguntava porque vocês apagaram tudo? Eles disseram que era porque estava errado. Então eu procurei incentivá-los a observarem o resultado e os comandos digitados. Foram diversas tentativas, mas eles só conseguiram fazer linhas e traçados. Acho que precisam de mais tempo para avançar e na próxima aula vou pedir para os alunos mais avançados trocar de lugar para ajudar os que têm mais dificuldades.

A atitude dos alunos em apagar o desenho porque consideraram que estava “errado” pode ser associada à prática de sala de aula. Papert (1988, p. 141) explica que essa atitude significa que a criança “[...] ainda não conseguiu adquirir a estratégia do *debugging*. [...] A escola ensina que errar é mau; a última coisa que alguém deseja fazer é examinar esses erros, deter-se neles ou mesmo pensá-los”.

Para mudar esse padrão de atitude dos alunos, o professor deve trabalhar no sentido de aprender com os erros. As ações de P4 parecem demonstrar essa postura questionadora na tentativa de ajudar os alunos a refletirem em relação ao desenvolvimento da atividade e ao resultado alcançado. Ela poderia ter aproveitado para desafiar os alunos ao exercício de mover seu próprio corpo sobre uma figura imaginária, levando-os a pensar e descobrir estratégias para desenhar o que desejavam. Mas é possível observar que a P4 acredita nesse avanço com um pouco mais de tempo e também com a interação entre os colegas.

Papert (1988, p. 81) enfatiza que “O objetivo das primeiras experiências das crianças no ambiente da tartaruga não é aprender regras formais, mas desenvolver a compreensão (o *insight*) sobre a maneira como elas se movem no espaço”.

► Relação entre as participantes

A ação de P4 em compartilhar suas experiências foi importante para encorajar as colegas de que é possível realizar um trabalho diferenciado com o uso do Logo. Do mesmo modo, elas tiveram a oportunidade de socializar suas dúvidas e sentimentos de insegurança.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

As professoras refletiram sobre suas expectativas e sentimentos e também do ponto de vista dos resultados alcançados. As reflexões de P2 evidenciam que ela precisa passar pela experiência com os alunos para superar o conflito entre querer o “certinho” e compreender que o “erro” faz parte do processo de aprendizagem:

P2: Eu imaginei que se o 5º ano conseguisse fazer tudo aquilo Então, o 3º ano pelo menos os comandos vão conseguir fazer embora acredite que os meus vão ter mais dificuldades para fazer os desenhos [...]. Pode ser coisa da minha cabeça, mas é que na verdade, eu sou muito ansiosa e **gostaria de ver é tudo certinho**, mas eu sei que isso não é o mais importante, mesmo (grifo nosso);

P2: A minha ansiedade é grande, **eu quero que tudo saia perfeito**, mas eu vou começar para ver como as crianças vão se sair e como vou acabar com minhas dúvidas. Eu sei também que as crianças são curiosas e não tem medo do novo. Outra angústia é o problema dos nossos computadores da rede estadual. É uma frustração para alunos e professores (P2-CA – 10/05/2010 – grifo nosso).

P1: Eu além de perfeccionista sou ansiosa também.

P4: Eu também tinha essa preocupação. Tinha expectativa baixa por achar que eles teriam as dificuldades que eu tive. Mas percebi a alegria dos alunos com a descoberta da tartaruga nos primeiros passos, com o desenho das linhas e, a criatividade deles me surpreendeu.

As inquietações da P2 estão associadas à mudança de paradigma e atuação da professora. Uma das formas de tornar essa passagem possível é ela passar por experiências com seus alunos em que vivencie situações e possa analisar sua prática e estabelecer relações com a teoria (ALMEIDA, 2000).

• 14 de junho de 2010: 7º encontro do grupo

O encontro do grupo aconteceu na ST. Estavam presentes P1, P2, P4, P6. Nesse encontro, P2 relata a aula que desenvolveu com os alunos do 3º ano na ST com o SuperLogo e

justifica porque não iniciou suas atividades. O grupo solicitou que PB fosse até a escola no dia 16/6/2010 para acompanhar as aulas de P1, P2 e P4.

► Gênese instrumental

O relato de P2 evidencia a ocorrência da gênese instrumental em sua prática pedagógica. Ou seja, a emergência de esquemas de uso e também de ação instrumentada:

Já na ST com eles, que já conheciam a história da tartaruga e como ela andava, expliquei para as crianças que a tartaruga do SuperLogo só faz o que a gente manda e que ela obedece aos comandos que nós damos. Falei como a tartaruga anda PF, PT, PE e PD e eu queria que eles brincassem e fizessem a tartaruga caminhar. Todos sem exceção levaram a tartaruga para passear. No primeiro momento a tartaruga não caminhou, daí **expliquei que precisavam dizer quantos passos ela deveria andar, depois disso foi só diversão**. Fizeram muitos caminhos, rua, portas, janela, rabiscos, etc. Dois alunos queriam apagar e eu perguntei e agora? Eles disseram, mas não tem borracha? Expliquei que para usar a borracha teriam que escrever o comando e fiz a analogia com o comando (PARAFRENTE - PF) era só proceder assim para usar a borracha (USEBORRACHA – UB) daí fizemos juntos. E sempre que surgia uma dúvida eu devolvia o questionamento e observávamos os comandos digitados na janela de comandos para entender o que havia acontecido, sem ter que dar respostas prontas.

► Espiral de aprendizagem

A experiência de P2 na aula com o Logo revela que sua prática pedagógica seguiu a abordagem construcionista e o papel de mediadora aparece no relato a seguir:

P2: A princípio eu estava com medo de vir e não sabia como começar com as crianças. Imaginei que fosse ser assim [pausa] muita bagunça. Eu não queria explicar na sala os comandos básicos do Logo antes de ir na ST. Daí, eu vim com as crianças, e para a nossa surpresa, foi assim, muito legal e tranquilo. Então, claro que as crianças perguntaram: ah, eu quero apagar, como eu faço? O quê que eu faço, a minha tartaruga sumiu? Aí eu conversava, vamos pensar aqui, então, o que você fez? Que comandos você deu para tartaruga? Vamos voltar para sua programação e ver juntos o que aconteceu. Até que percebiam que as vezes digitavam o comando sem colocar o espaço antes do número de passos. Outras vezes, eles colocavam um número muito grande e daí a tartaruga desaparecia. Aí eu intervi dizendo que com todos aqueles passos a tartaruga foi para bem longe. Assim, eles foram percebendo que teriam de diminuir o número de passos. Então eles começaram a observar o que faziam e tentavam de outro jeito. Teve alguns alunos que já fizeram desenhos. A maioria fez realmente aquilo que eu tinha falado que era levar a tartaruga para passear. Então fizeram riscos, linhas, traçados, tal e adoraram o Logo.

A fala da P2 evidencia que os alunos utilizaram o ciclo de ações: “descrição-execução-reflexão-depuração” por meio da sua mediação e da reflexão dos alunos. Nessa fala fica expresso que, o aluno refletia em relação ao resultado alcançado e por meio da mediação da P2 o aluno fazia a depuração. Por meio dessa análise, o aluno tinha a possibilidade de

descobrir e compreender a ocorrência dos “erros”, se de estratégia ou de digitação, entre outros, e, novamente, um novo ciclo era empregado em um processo crescente da espiral de aprendizagem (VALENTE, 2002; 2005).

► Relação entre as participantes

O momento coletivo possibilitou que a experiência de P2 fosse socializada no grupo. Ao relatar sua experiência, essa professora refletia sobre os seus sentimentos e os resultados. Houve diálogo, ou seja, troca entre as participantes.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A experiência da P2, vivenciada com seus alunos na prática, evidencia a superação dos medos e inseguranças que sentia e possibilitou ressignificar sua prática por meio da mudança de atitude e de uma postura mediadora.

P2: Éh. Uma coisa legal assim é que não estou mais com medo de trazê-los, aqui. Que esse medo assim acabou, e de achar que não vai dar certo também. Então, eles fazem aquilo que eles conseguem e eles fazem bem feito, perguntam e tentam, até dar certo.

P6: Eles não têm as dificuldades que nós tivemos.

P2: Não! Eles não tiveram.

PB: E a sua ansiedade?

P2: Nossa! Diminuiu, muito!

PB: Como podemos analisar esse resultado?

P2: Eu acho assim, que a criança ela não tem medo de desafio. Eu queria passar algo perfeito [...]. Essa é a nossa tendência. De querer que a criança faça certo e faça o que queremos. E a criança não tem medo. Então, ela fuça, fuça até achar o que ela quer. E nós, temos medo e achamos que ah, vai estragar! Ah, vai,... aquela preocupação. Mas agora, estou mais confiante de que eles aprendem fazendo mesmo, errando e acertando (grifo nosso).

Almeida (2000, p. 81) afirma que para tornar possível a mudança de paradigma,

[...] é preciso que o professor vivencie situações em que possa analisar a sua prática e a de outros professores; estabelecer relações entre essas práticas e as teorias de desenvolvimento subjacentes; participe de reflexões coletivas sobre elas; discuta suas perspectivas com os colegas; e busque novas orientações.

A reflexão da P2 sobre sua prática imediatamente após essa experiência foi descrita em seu caderno de anotações:

P2: No início a prática me assustava e pensava: como meus alunos vão se comportar diante de algo **complexo** e novo? Como eu começaria essas atividades? Enfim, muitas dúvidas, medos e ansiedade tomava conta de mim. Comecei contando a história da tartaruga na sala de vídeo e o segundo passo as crianças pesquisaram sobre tartarugas. Foi uma riqueza, as crianças se empolgaram.

No terceiro passo eu estacionei um pouco, pois eu teria que levar os alunos na ST. Mas passado um tempinho, assim aconteceu: Eu me preparei psicologicamente para levar as crianças e esperava um horror de perguntas, dúvidas, barulho, alunos sem saber o que fazer, enfim uma aula sem resultado positivo. Imaginei que a aula seria ruim pois a tela do Logo não é colorida e atraente como dos jogos que eles conhecem. Para a minha surpresa, os alunos gostaram, não reclamaram e ficaram satisfeitos até o fim da aula. **A experiência foi ótima, minha ansiedade e preocupações foram para o espaço.** Sei que vão surgir dúvidas, mas eu sei que juntos vamos encontrar caminhos para resolver as dificuldades. Eles pediram para voltar e eu prometi que voltaríamos para fazer novos desenhos. Enfim, **as crianças são criativas e não tem medo do novo e gostaram de se serem desafiados.** Penso que vamos ter uma boa caminhada. (P2-CA – 13/5/2011, grifo nosso).

Observamos na narrativa da P2 a reflexão e a consciência de que os resultados alcançados superaram as expectativas negativas iniciais. A forma de atuar denota uma postura mediadora e que, nesse processo, o professor também é um aprendiz. Para Papert (1988), o professor e o aluno devem trabalhar engajados na compreensão e na solução dos problemas:

Situações novas que nem o professor nem o aluno viram antes ocorrerem frequentemente e assim o professor não tem que fingir que não sabe. Compartilhar o problema e a experiência de resolvê-lo permite à criança aprender com um adulto, não “fazendo o que o professor diz”, mas “fazendo o que o professor faz”. E uma das coisas que o professor faz é persistir num problema até que ele tenha sido completamente entendido. (PAPERT, 1988, p. 143).

A experiência vivenciada pela P2 parece revelar a mudança de um sentimento de incapacidade para um sentimento de autoconfiança. Essa mudança de atitude é necessária para avançar e empreender novos desafios aos alunos no processo da construção do conhecimento.

- 15 de junho de 2010: observação das aulas de P1; P2 e P4

O encontro desse dia serviu para realizar a observação das aulas das P1, P2 e P4 na ST com o uso do *software* SuperLogo. Os dados das observações estão descritos no Apêndice Q.

Vale lembrar que as observações foram realizadas individualmente com as professoras citadas em suas aulas e, portanto, não houve encontro do grupo. Assim, as observações e análises não foram descritas como encontros do grupo, mas estão no Apêndice Q.

- 7 de julho de 2010: 8º encontro do grupo (avaliação da 3ª etapa)

O encontro do grupo aconteceu na ST. Estavam presentes P1, P2, P4 e P6. O objetivo do encontro foi a avaliação da terceira etapa da pesquisa-formação. Dissemos que cada participante faria a sua avaliação por meio de um questionário (Apêndice E) com quatro

perguntas que seriam respondidas individualmente. Ao final do encontro, agradecemos a participação das professoras no grupo de pesquisa. Combinamos o retorno do grupo de pesquisa-formação para prosseguirmos com os trabalhos da quarta e última etapa da pesquisa para o dia 9/8/2010. Encerramos a reunião e desejamos boas férias a todas.

► Gênese instrumental

A avaliação da P4 revela o desempenho dos alunos, mas também sua prática pedagógica. Observamos que ela transformou o artefato do SuperLogo em instrumento com a emergência dos esquemas de uso e de ação instrumentada. A descrição evidencia que ela se apropriou do uso do *software* para orientar seus alunos na construção do conhecimento geométrico.

Ates de começar o trabalho com os alunos usando o Logo eu estava me sentindo impotente, com medo e eu pensava: como vou motivar meus alunos se para mim era assustador. Mas fiquei surpreendida com a reação dos alunos. Até os que tinham maior dificuldade na aprendizagem em sala se destacaram na aula do Logo e vi que eles são criativos e não têm medo de errar. Ensinei-os a usar os comandos básicos do SuperLogo e eles criaram desenhos e figuras geométricas com facilidade. Quando propus o trabalho com o tema da “copa”, os alunos fizeram coisas incríveis como o desenho da quadra, da bandeira, desenharam casa, rua entre outros. Sempre que tinham dúvidas ou saía algo errado, eles me chamavam. Aí eu falava, vamos observar o que você fez e na janela de comandos eles analisavam o que tinham feito. Depois pensavam e mudavam de estratégias para fazer o que queriam. As vezes, apagavam o traçado e refaziam o desenho. Aos poucos, descobriram como fazer para pintar as figuras, alterar a cor da linha ou a espessura, além de salvar o trabalho realizado. (P4-Q1 – 7/7/2010).

Quanto às professoras P1 e P2, não é possível fazermos a mesma afirmação, pois não houve indicadores dessa variável.

► Espiral de aprendizagem

A prática pedagógica descrita por P4 no tópico anterior pode ser caracterizada como construcionista, haja vista que ela foi mudando aos poucos, e é possível observarmos os avanços no relato da categoria anterior.

Segundo a avaliação da P1, sua prática pedagógica antes do uso do Logo era uma prática tradicional de transmissão de conhecimentos. Ela deixa em evidência que a sua prática privilegiava respostas prontas. Essa postura é contrária à abordagem construcionista na qual o professor desempenha um papel importante na mediação do saber. Na abordagem construcionista, o professor estimula e desafia o aluno para pensar, refletir e a encontrar as respostas por meio do fazer e do compreender, assim o aluno encontra sentido na atividade que desenvolve e constrói o seu próprio conhecimento.

Desse modo, a atitude de P1, ao afirmar que percebeu que “tem que deixar o aluno fazer”, evidencia uma mudança de entendimento sobre o processo de aprendizagem. No entanto, ainda não é possível afirmar se a sua prática pode ser considerada construcionista, porque não ofereceu detalhes do seu “fazer” no uso do Logo, mas, ao que parece, sua postura vai ao encontro dos pressupostos construcionistas.

A gente tem o costume de dar a coisa pronta, ver logo pronto. Dá a resposta correndo. E vi que tem que deixar o aluno fazer. Os alunos me surpreenderam, pois as dificuldades não foram tantas quanto eu imaginava. Alunos que não lêem, por exemplo, numa primeira aula prática conseguiram formar um triângulo. O processo é longo, mas de resultado foi muito bom. Eu achei que foi além do que eu esperava. Eu lembro que desde o começo eu vinha achando que eles iriam ter muitas dificuldades porque teriam que digitar os comandos, e aquele programa sem cor... **as vezes a gente subestima a capacidade dos nossos alunos.** Eles tiveram menos dificuldades do que eu tive. (P1-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso)..

A avaliação de P6, descrita a seguir, evidencia avanços significativos em relação ao processo de aprendizagem. Mesmo que não tenha trabalhado com alunos por ser coordenadora, ela escreve as possibilidades construcionistas do uso do Logo pela própria experiência.

Como a minha função é de coordenadora, eu não usei com alunos, mas durante os encontros tive a oportunidade de explorar o SuperLogo, conhecer os comandos básicos e de me arriscar na criação de desenhos e figuras geométricas. No começo achei um pouco difícil, mas logo entendi a lógica de comandar a tartaruga. Este programa faz a gente pensar e refletir sobre o que vamos fazer e também sobre os resultados, que muitas vezes não são compatíveis com o esperado. Aí, o recomeçar, para realizar de maneira correta a atividade, temos que examinar com cuidado o que fazemos. As vezes, erramos por falta de atenção ao digitar os comandos, e, em outras, porque não temos a compreensão do que queremos fazer. **O legal do SuperLogo é a possibilidade de desenvolver o raciocínio lógico. Você tem de pensar sobre o que e como está fazendo para buscar caminhos que nos ajude a solucionar o desafio até conseguir.** (P6-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso).

A P2, na sua avaliação, também revela avanços em relação à mudança da prática pedagógica. Ela reconhece que ainda convive com o medo e a insegurança, mas está determinada a superá-los com o uso frequente das tecnologias.

Eu quero melhorar mais e vir mais vezes na ST, para que cada dia supere o medo e a insegurança com o novo. Com o programa (Logo) o que mudou foi a minha reflexão em criar com eles (crianças) uma nova maneira de aprender e de aceitar o erro como algo necessário para a aprendizagem e que por meio da análise do que erramos, percebemos o que ainda precisamos aprender, assim podemos usar novas estratégias até acertar. (P2-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso).

► Relação entre as participantes

Na avaliação das participantes, o grupo desempenhou um papel importante para o diálogo, a troca de experiências e a reflexão sobre a prática pedagógica. Outro ponto de

destaque é que o grupo representa o próprio espaço de formação coletiva e também de desenvolvimento profissional a partir de suas dificuldades, interesses e necessidades:

P1: Espero que o grupo permaneça até o final, porque é um ponto positivo, de ajuda e de troca de experiências. Somos poucas participantes e não houve evasão. (P1-Q1 – 7/7/2010).

P2: O grupo tem sido apoiador em falar e trocar experiências (penso que pode haver mais compartilhar) teve, mas ainda é possível melhorar. Com as experiências no grupo, tenho acreditado que os pequenos avanços é fantástico para o meu trabalho, as crianças tem se soltado mais e o Logo tem sido uma ferramenta boa e claro pode melhorar. (P2-Q1 – 7/7/2010).

P4: O grupo foi importante, e espero que continue unido e refletindo sobre a prática pedagógica com troca e experiências. Mas eu gostaria que os nossos encontros tivesse um tempo maior. Eu particularmente gostaria que houvesse no grupo uma capacitação para a introdução da Geometria nos anos iniciais. Eu ainda sinto falta de conhecer mais sobre Geometria, então acho que esse estudo ajudaria bastante. (P4-Q1 – 7/7/2010).

P6: Acho que o grupo contribuiu para o diálogo a troca e a reflexão da nossa prática, mas percebo que precisamos estudar um pouco sobre a Geometria dos anos iniciais. Se houvesse a possibilidade de convidar a professora que trabalhou o conteúdo de ângulos nós poderíamos pegar uma manhã inteira para a gente trabalhar com o estudo da Geometria, seria fundamental. (P6-Q1 – 7/7/2010).

As avaliações das professoras P4 e P6 revelam a necessidade de realizar estudo sobre o campo da Geometria dos anos iniciais a partir das experiências vivenciadas, ou seja, o reconhecimento da necessidade de que a busca pela formação é permanente. Alvarado Prada e Oliveira (2010, p. 127) enfatizam que

As experiências, o caráter de adulto, a maturidade, o interesse por aprender são fundamentos para a aprendizagem dos professores. E, nesse sentido, entende-se que a formação continuada de professores em serviço é uma formação que se faz com os outros, ou seja coletiva, a partir das necessidades da escola onde os processos de aprendizagem estão relacionados a elementos como: o tempo, o trabalho e o espaço.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A avaliação individual realizada pelas participantes denota o nível de reflexão sobre suas experiências e os resultados alcançados, além das necessidades e dos anseios na busca de continuar a aprimorar conhecimentos:

P1: Todas as experiências foram válidas e contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem, por exemplo: teatro e história, pesquisa iniciadas pela tartaruga. Em seguida a prática com os alunos, à partir dos comandos básicos. **Eu achava que os melhores na sala fossem também se destacar no Logo, mas não foi. Foi o contrário.** (P1-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso).

P2: A experiência tem sido muito boa o que tinha em mente no início tem caído por terra, tenho crescido e minha prática em sala de aula e até na ST tem sido mais leve, tenho acreditado mais em mim e na capacidade das crianças e que cada um aprende no seu tempo e de maneira diferente e isso precisa ser respeitado. Nessa semana aquele meu aluninho que é especial, ele não teve problema com o Logo. Ele não teve dificuldade assim em relação a outros que a gente considera “normal”, entre aspas, né? [...] (P2-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso).

P4: A dificuldade maior foi como introduzir um assunto para eles ainda abstrato e desconhecido por mim. Como motivar meus alunos com algo que me assustava literalmente. Dado o primeiro passo amedrontado, **surpreendeu-me a aceitação da turma diante do começar juntos um novo programa que exigiria busca, pesquisa e descobertas de uma nova ferramenta de trabalho. Todos os alunos se comprometeram e os que tinham baixo rendimento em sala de aula foram os que mais se destacaram nas atividades com o SuperLogo. A falta de tempo suficiente para dar continuidade ao trabalho e os computadores com defeito foi um ponto negativo, além da necessidade de trabalhar outras disciplinas na ST. Eu gostaria que tivéssemos uma capacitação sobre “A Geometria nos anos iniciais”.** (P4-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso).

P6: A expectativa era que o grupo formado para a pesquisa, utilizasse em sala de aula a tecnologia para desenvolver o raciocínio lógico e a construção do conhecimento dos alunos e acho que avançamos bastante nessa direção. Mas acredito que devemos aprimorar a aplicação do SuperLogo com atividades de Geometria com os alunos e ampliando para outras turmas da escola (P6-Q1 – 7/7/2010, grifo nosso).

4.4.1 Resultados da terceira etapa

Os encontros do grupo na terceira etapa foram realizados em parte na sala da coordenação e parte na ST por causa da mudança da responsável da ST.

O desenvolvimento da terceira etapa foi bastante significativo, pois as participantes planejaram atividades didáticas com o uso do *software* SuperLogo e aplicadas na prática com seus alunos no ensino da Geometria. Durante essa etapa, observamos a superação de dificuldades, medos e inseguranças, mas também avanços e conquistas das professoras em relação à mudança da prática pedagógica.

Notamos que as atividades desenvolvidas pelas participantes P4 e P2 com seus alunos possibilitaram o processo de gênese instrumental com o desenvolvimento de esquemas de uso do *software* SuperLogo e de esquemas de ação instrumentada com o desenvolvimento do pensamento geométrico. No entanto, as experiências da P1 parecem indicar que ela está instrumentalizada e a instrumentação ainda está em processo de desenvolvimento. Quanto à P6, não houve experiências na prática pedagógica por exercer a função de coordenadora.

A prática pedagógica das P2 e P4 indica que elas exerceram o papel de mediadoras no processo de ensino e aprendizagem com o uso do SuperLogo. Nesse processo do uso desse *software*, os alunos aplicaram o ciclo “descrição-execução-reflexão-depuração” de forma crescente em um processo de espiral de aprendizagem (VALENTE, 2002; 2005).

Os encontros do grupo possibilitaram a interação e a discussão entre as participantes sobre conteúdos e procedimentos para o planejamento de atividades didáticas: pensamento coletivo; diálogo; socialização dos sentimentos; problematizações; decisão coletiva; troca de experiências; e partilha de sentidos e descobertas.

Enfim, o espaço coletivo do grupo de pesquisa-formação contribuiu para a reflexão sobre o fazer pedagógico com o uso de tecnologias no ensino da Matemática e cada participante na sua singularidade experienciou novas práticas pedagógicas com o potencial de desenvolvimento pessoal e profissional.

4.5 QUARTA ETAPA: DINÂMICA DOS ENCONTROS

Essa etapa da pesquisa foi desenvolvida no segundo semestre de 2010. Participaram as P1, P2, P4 e a P6. A P3 ficou afastada da escola por motivos de saúde e participou de poucos encontros. Assim, os dados relativos a ela não serão analisados (Apêndice M).

O grupo de pesquisa reuniu-se em oito encontros: um para organizar o cronograma das reuniões e discutir a necessidade de estudo sobre a Geometria dos anos iniciais; um para participar do 2º Seminário promovido pelo GETECMAT realizado na UFMS em que apresentamos a pesquisa em desenvolvimento com o grupo de pesquisa-formação; um para discutir a Geometria nos anos iniciais com a participação da professora especialista em Matemática (PC) convidada pelo grupo; um para planejar novas atividades com o SuperLogo; um para discutir os resultados; um para explorar o comando “repita” e criar procedimentos, além de conhecer e explorar o *software* Poly; um para realizamos a avaliação com o grupo por meio de um questionário e o último encontro, para a confraternização do grupo na casa de PB.

- 9 de agosto de 2010: 1º encontro do grupo

O primeiro encontro da quarta etapa da pesquisa-formação contou com a participação das P2, P4 e P6. O grupo discutiu os encaminhamentos para essa etapa: cronograma dos encontros; devolução dos cadernos de anotações das professoras; comentários sobre a avaliação da terceira etapa e discussão sobre a necessidade do grupo para o estudo sobre a Geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental com a participação da professora convidada (a mesma do estudo sobre ângulos e que já havia trabalhado com o grupo na segunda etapa) e o interesse das participantes em dar continuidade ao trabalho com a Geometria com o uso do SuperLogo.

Nesse dia, houve um problema com o gravador, e, por isso, não foi possível ouvir com clareza o áudio (volume baixo) e transcrever o seu conteúdo; portanto, a análise será realizada com base nas anotações da pesquisadora.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

Houve interação entre as participantes e consenso em relação ao desejo de realizar um estudo sobre a Geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental e prosseguir com o uso do SuperLogo no segundo semestre para trabalhar conteúdos de Geometria com os alunos.

P4: Como coloquei na avaliação do último encontro do semestre passado, seria importante ter alguma formação sobre a introdução da Geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental, porque eu ainda sinto falta de compreender esse conteúdo e como trabalhar com os alunos.

P2: É verdade, é porque como nós não tivemos essa formação, nos ajudaria bastante.

P6: Acha que se você conseguir ver com a PC se ela pode vir, nós podemos fazer esse estudo numa amanhã. Eu falo com a diretora para cancelar a aula das professoras do grupo para poderem participar.

PB: Vou fazer o convite em nome do grupo para a professora que participou do estudo sobre ângulos e caso ela confirme eu retorno para informar a data porque vai depender também da disponibilidade dela.

P6: Pode ser qualquer dia, depois a gente se organiza para ser uma manhã inteira.

PB: Combinado.

P2: E depois desse estudo, planejamos outras atividades com o Logo.

P4: Acho que vai ampliar a nossa visão sobre a Geometria.

Entendemos que as necessidades evidenciadas pelas professoras em discutir conteúdos e saberes sobre a Geometria e sobre o seu ensino, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com a PC, sinalizam o interesse delas em querer mudar a própria prática e desenvolver-se profissionalmente, coincidindo com a oportunidade de o grupo estabelecer relações e apropriações de conteúdos específicos.

Desse modo, buscamos viabilizar um momento especial para que as participantes pudessem trabalhar essas questões e refletir sobre a temática com a colaboração da PC, por esta já ter participado de outros encontros com o grupo.

▶ O movimento da prática reflexiva das participantes

A reflexão das participantes focou questões sobre a Geometria desse nível de escolaridade para serem trabalhadas em sala de aula: quais conteúdos de Geometria ensinar e

como abordá-los com os alunos; quais conhecimentos de Geometria os professores precisam dominar e o que se espera que os alunos saibam ao final desse nível de ensino.

Essas questões surgiram da necessidade manifestada pelas participantes, uma vez que a falta desse conhecimento gerava nelas um sentimento de desconforto e insegurança para trabalhar com conteúdos de Geometria.

Assim, as lacunas de conhecimentos específicos foram assumidas pelas participantes com consciência das quais elas querem suprir, seja por meio de discussões ou reflexões, o que pode favorecer o processo de mudança da prática.

- 11 de agosto de 2010: 2º encontro (participação do grupo no 2º Seminário do GETECMAT)

O grupo de pesquisa-formação, representado pelas professoras P2, P4 P6 e PB, participou, no dia 11 de agosto de 2010, do 2º Seminário organizado pelo GETECMAT das 19 h às 21 h na UFMS. Esse evento contou com a participação de professores, pesquisadores, mestrands e doutorands e educadores da rede pública de ensino.

Na oportunidade, PB apresentou as experiências realizadas pelo grupo de pesquisa-formação com a integração de tecnologias no ensino da Matemática, descritas na primeira etapa de 2010. Após a apresentação, houve um breve debate. O grupo respondeu a diversas perguntas formuladas por participantes do Seminário, sentindo-se acolhido pelo público e recebendo o reconhecimento pelo trabalho realizado.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

Houve interesse do grupo em participar do evento e foi possível observar a interação entre as participantes com os ouvintes. Após a apresentação da PB, o grupo foi questionado sobre a experiência e a P6 respondeu aos questionamentos e compartilhou o seu entendimento sobre as contribuições da pesquisa para a formação das professoras.

A P6 foi questionada por um ouvinte sobre “quais eram as contribuições do grupo de pesquisa” e assim ela se expressou:

A nossa participação no grupo de pesquisa possibilita colaborar com a pesquisadora no desenvolvimento da pesquisa, mas que sem dúvida a maior contribuição é a formação das professoras em serviço, uma oportunidade para trabalhar a Geometria de maneira diferenciada que para nós, sempre foi deixando em segundo plano, justamente por falta de formação.

As participantes do grupo de pesquisa-formação agradeceram a oportunidade e manifestaram o desejo de participar de outros eventos do GETECMAT.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A participação do grupo de pesquisa-formação ao socializar, divulgar e debater suas experiências possibilitou a reflexão sobre a integração de tecnologias no ensino da Matemática, além de aproximar as professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental com pesquisadores da academia e também com professores da escola pública, uma articulação entre ensino e pesquisa na formação e no trabalho do professor.

Essa ideia de unir professores e pesquisadores é fundamentada por Zeichner (2005), que recomenda a necessidade de eliminar a divisão entre pesquisa dos educadores e a pesquisa acadêmica. O autor sugere três estratégias para eliminar essa linha divisória:

Por meio do envolvimento dos profissionais das escolas em discussões sobre o significado e a importância das investigações desenvolvidas nas universidades e demais instituições de pesquisa; por intermédio do desenvolvimento de projetos de pesquisa em colaboração com os professores nas escolas em que velhos hierárquicos são realmente superados; e, finalmente, por meio do apoio a projetos de pesquisa desenvolvidos pelos educadores, levando muito a sério o conhecimento produzido nesse processo. (ZEICHNER, 2005, p. 71).

Segundo a visão desse autor, a universidade pode ser um espaço de interlocução entre as vozes dos pesquisadores e dos professores, gerando e compartilhando conhecimento. Essa pode ser uma oportunidade para a reflexão das diferentes realidades do processo formativo e educativo.

Sobre esse aspecto, Lüdke (2005, p. 347) pondera que há uma evolução em curso no discurso contemporâneo:

[...] no caminho de construir pontes que liguem as contribuições da universidade – fonte tradicional de produção de conhecimento e reconhecida como tal – com a do professor da educação básica como pesquisador mais próximo e sensível aos problemas desse nível de ensino.

Para a autora referenciada, essa troca tem o potencial de fortalecer não só a formação dos professores, mas a própria pesquisa educacional.

- 23 de agosto de 2010: 3º encontro do grupo (estudo da Geometria para os anos iniciais)

O encontro desse dia teve a participação das professoras P1, P2, P4 e P6 e foi realizado na sala de aula da P1 com a duração de quatro horas, das 7 h às 11 h. A proposta foi discutir e estudar a Geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental com a participação da PC. Nesse dia, a escola dispensou as aulas das professoras do grupo para que pudessem participar do estudo que elas haviam solicitado.

A PC trouxe diversos materiais (blocos lógicos, *tangran*, material dourado, folhas quadriculadas) para explorar com as professoras.

Uma semana antes desse encontro, deixamos com a P6 o texto “Medidas e Geometria”, contido na obra de Bittar e Freitas (2005) para que cada participante pudesse fazer a leitura e anotar suas dúvidas.

Os conteúdos trabalhados pelo grupo nesse encontro foram: Geometria espacial e plana; identificação e classificação das figuras; definições de algumas figuras; simetria; soluções e comentários de algumas atividades e exercícios. Houve também uma discussão inicial sobre operações matemáticas e resolução de problemas.

A PC iniciou a discussão com alguns questionamentos:

O que devemos considerar importante trabalhar de Geometria nos anos iniciais? O que é visto de Geometria nas séries iniciais? Geometria plana ou Geometria espacial? O que significa esses dois tipos de Geometria? Com qual delas vocês trabalham? O que nós devemos considerar como fundamental que a criança saiba de Geometria ao terminar o 5º ano?

A P6 comenta que durante aquela semana aconteceu uma reunião entre os professores de Matemática do 6º ano com os professores dos anos iniciais para discutir como esperam que os alunos cheguem ao 6º ano e que essa cobrança já vinha sendo feita há muito tempo. Ela explicou que os professores disseram que os alunos chegam lá com dificuldades nas quatro operações.

Nesse momento, PC perguntou se nessa reunião os professores falaram também sobre dificuldades de Geometria. A P6 disse que não comentaram sobre a Geometria, mas ela acredita que “Os alunos deveriam ter a noção e a percepção de que tudo tem forma, até na sala de aula, ou onde eles vivem. Que tem o quadrado, triângulo, acho que perceber isso. Seria uma noção”. A P6 complementa dizendo que a Prova Brasil cobra isso.

P6: Na prova Brasil caiu. Não adianta falar só das quatro operações. Porque na prova Brasil caiu Geometria.

P2: É interessante observar, a gente vê lá na prova Brasil que as questões de situações-problema envolveu Geometria.

PB: [Pergunta] Os alunos conseguem resolver essas situações-problema?

P2: Não, as crianças não sabem resolver. Não conseguem resolver. Então eu acho assim que eles estão meio equivocados de ficar só nas quatro operações.

P4: Eles vieram falar que a cada ano que passa os alunos estão parece que mais devagar, apresentando mais dificuldades e chegando na 6º ano trazendo pouca coisa, não sei. Falta de disciplina de estudo. É, o abandono dos pais. Cada ano que passa estamos tendo mais dificuldade com os alunos. Por exemplo, agora a minha turma está tendo dificuldade de leitura. Então, assim, eles estão apavorados com nota baixa. Eles quiseram fazer a reunião com a gente e citaram o que... que eles querem que a gente trabalhe.

PC: O que eles querem?

P6: Todos os outros conteúdos da Matemática.

P2: Até por conta disso, solicitamos esse estudo e essa formação. Podíamos deixar para depois. Daí perde a base e quando chega lá na frente não sabemos resolver. Que é o meu caso. Esse ano com o 3º ano está mais tranquilo, mas ainda de vez em quando pinta dúvida. Eu tenho algumas dificuldades, por exemplo, para trabalhar perímetro, área, com figuras geométricas eu tenho dificuldades. **É uma coisa que me chama atenção. Por exemplo, eu acho que vale a pena, que a gente não tem trabalhado muito a questão do raciocínio da criança, pensar para resolver. Então a gente traz pronto. A gente acaba entregando pronto. E daí quando chega lá na frente ela não sabe resolver sozinha. A base, já era, foi embora. Aí vai ter dificuldade mesmo** (grifo nosso).

O relato da P2 sinaliza uma autocrítica em relação à própria prática e, ao mesmo tempo, reflete uma prática comum da educação tradicional em que o papel do professor é de transmissor de informações e o aluno é pouco engajado, assumindo uma função passiva que difere das recomendações de uma educação inovadora na construção de saberes.

A fala da P2 parece transparecer uma consciência de que sua prática precisa ser mudada para que o aluno adquira autonomia para resolver problemas. Nesse sentido, Freitas et al. (2005, p. 89) endossam que

[...] os saberes e os processos de ensinar e aprender tradicionalmente desenvolvidos pela escola mostram-se cada vez mais obsoletos e desinteressantes para os alunos. O professor, então, vê-se desafiado a aprender a ensinar de modo diferente do que lhe foi ensinado.

Essa ideia é corroborada por Bairral (2005, p. 52) ao reforçar que “O professor é um profissional que deve constantemente aprender a aprender e refletir criticamente sobre sua prática”.

Na sequência, a PC teceu alguns comentários:

Primeiro a gente tem que entender direito isso sim, e acho talvez que os próprios professores do 6º ano tenham alguma dificuldade. Porque as vezes os professores acham assim, que as operações é saber somar, subtrair, multiplicar e dividir, quando na verdade, está embutido aí a questão da resolução de problemas com as quatro

operações. Você tem razão P4 quando você fala da interpretação e da leitura [relativa aos diversos exemplos].

A PC comenta que o professor deve trabalhar com problemas com enunciados diferentes, ou seja, tirar a marca da linguagem, por exemplo, “perdeu”, “ganhou” e inverter a pergunta para levar o aluno a pensar e interpretar. Enfatizou que “Nós não estamos acostumados a pensar diferente. Saber as operações é sair do 5º ano sabendo ler os problemas, interpretá-los, e escolher uma operação que permita que ele resolva é fundamental”.

Para Pavanello (2009), o discurso e a comunicação matemática em sala de aula entre aluno e professor geram significações e ressignificações que merecem atenção, pois o professor deve orientar o aluno com uma linguagem precisa e adequada. Muitas vezes, o aluno, por não compreender o vocabulário do professor, não consegue resolver uma situação-problema, gerando obstáculos na capacidade de resolução de problemas.

[...] a ênfase em determinadas palavras, que a professora acredita que deem a chave para os alunos resolverem o problema proposto, ao invés de proporcionar aos alunos uma forma qualquer de estes a representarem [...], não os auxilia a compreender a situação, apenas desvia sua atenção daquilo que seria necessário para mudar a compreensão da situação em jogo. (PAVANELLO, 2009, p. 69).

Partindo das colocações das participantes, a PC conduz a discussão, argumentando que a Geometria pode servir de contexto para a resolução de problemas e fazer as operações. Explicou ainda que o trabalho com a Geometria possibilita desenvolver noções de forma e espaço sem a necessidade de nomear os sólidos, mas que os alunos precisam entender o significado, e, conforme o professor trabalha com a criança, os nomes surgem naturalmente, como ocorre com a tabuada. Os alunos dos anos iniciais precisam dessa base da Geometria que é a ideia das formas, a de medida, que são área e volume.

O trabalho com a Geometria nos anos iniciais poderia ser iniciado com a análise do Guia do livro didático, observando na resenha do livro adotado pela escola a avaliação apresentada e o tratamento que o autor dá para a Geometria. PC pergunta se tem o Guia na escola e P6 responde negativamente, afirmando não conhecê-lo. As professoras admitem que é difícil fazer a escolha do livro também por causa do tempo:

P4: A escolha muitas vezes tem duas horas para olhar e fazer a escolha, do recreio até meio dia.

P6: Ah, mas os livros ficam na biblioteca por um tempo, assim.

P1: Mas é complicado para escolher livro.

P6: Depois é feito um dia para decidir.

A PB interfere e diz que se a escola não tem o Guia, este está disponível na internet. A PC então sugere que as professoras façam o *download* dele e analisem a avaliação do livro adotado pela escola.

Os diálogos a seguir revelam que, mesmo com as mudanças nos livros didáticos em relação à diluição dos conteúdos de Geometria ao longo dos volumes de cada série, a P1 afirma não seguir a ordem apresentada pelo livro, e admite que trabalha a Geometria mais no final do ano letivo:

P1: Então a minha opção é falar isso aqui é um quadrado, isso aqui é [pausa] vocês entenderam? Então, esse aqui é tal e coisa. Aqui essa sala, esse vitrô, tal. Quer dizer, falo isso sem aprofundar. E até os livros, porque eu tenho raiva disso, na maioria dos livros, você pode ver, é lá no final que aparece a Geometria. Geometria, oh, a gente trabalha no final. Se der tempo a gente trabalha no quarto bimestre, se der tempo e tal. E aí não dá para aprofundar. A noção, quer dizer [pausa].

PC: Então, mas isso está começando a mudar nos livros.

P1: É! Esse ano, é o da capa verdinha. Ele traz.

P2: É o livro do Dante

P1: Mas eu não consigo seguir a sequência do livro, eu vou pulando. Mas de repente se você seguir a sequência você não precisa trabalhar lá no finalão (grifo nosso).

A fala da P1 evidencia que a professora reconhece as mudanças apresentadas nos livros, mas reforça também que na prática parece seguir uma rotina que está arraigada e automatizada pela longa experiência docente, ainda difícil de ser mudada, haja vista que é uma professora que está na ativa há mais de 35 anos, bem como por razões já discutidas, tais como a falta de formação.

Assim, se ela não se sente preparada para trabalhar com o conteúdo de Geometria, a ordem de apresentação dos conteúdos no livro também pouco importa e talvez seja uma escolha, pois, como ela mesma disse, “Se der tempo a gente trabalha no quarto bimestre. Se der tempo.” Essa fala parece indicar que a Geometria pode não ser trabalhada ao final do ano letivo.

Outro ponto debatido foi em relação ao tipo de Geometria que as professoras trabalham nos anos iniciais. A PC indaga as professoras sobre como elas iniciam o trabalho com Geometria, se é pela Plana ou a Espacial e quais ideias são trabalhadas.

P2: A Geometria Plana né?

P1: Mais plana.

PC: Fazendo o quê da Geometria plana?

P1: Então: na Geometria primeiro a gente vê as formas. A gente estuda todas as formas que tem na sala. Por exemplo: carteira, lousa, teto,

PC: E o 3º ano?

P2: **Eu nesse ano eu ainda não trabalhei a Geometria.** Só que quando tinha alguma atividade [pausa]. Mas no ano passado quando eu comecei nós fomos na quadra, daí nós fizemos desenho, olhamos toda a quadra, depois eu pedi que fizessem o desenho do quarto deles, e que tudo o que eles achassem de figuras

geométricas, eles tinha que escrever, por exemplo, se tinha um guarda roupa, ele escreveria que figura era aquela. Depois na sala de aula (grifo nosso).

PC: Vocês está falando da geometria plana ou espacial?

P2: Plana. E depois na sala que a gente começou partir pra...

PC: interrompe. Mas o guarda roupa é espacial, né?

P2: Pensa um pouco e responde: É verdade!

Inferimos que o depoimento da P2, em destaque, indica uma forte contradição, que essa professora desenvolveu, no primeiro semestre de 2010, um trabalho com o SuperLogo, iniciado com atividades de esquema corporal e desenhos de figuras geométricas. Tal contradição pode estar associada ao fato de que ela não tenha seguido o livro didático ou se esqueceu do trabalho desenvolvido com o Logo (Apêndice R).

Os relatos das professoras reforçam que o trabalho de Geometria desenvolvido com os alunos está voltado para a Geometria Plana. A PC explicou então que o mundo da criança é espacial, mas que em geral todos nós vivenciamos essa experiência de aprender com a Geometria Plana. Contudo, a PC adverte que as pesquisas preconizam, há algum tempo, que o trabalho a ser desenvolvido deve começar com a Geometria Espacial. Ela também defende que devemos começar “com as figuras geométricas em três dimensões, que são os sólidos, “[...] sem dar nome de nada, trazer de casa embalagens, como por exemplo, de pasta de dente, de sabonete, entre outras”.

A PC sugeriu, também, diversos tipos de atividades que podem ser realizados com os alunos com a utilização de materiais de sucata para exploração, observação, classificação, analisando semelhanças, diferenças e fazer comparações e planificações. Trabalhar com os blocos lógicos também é recomendado. Ela perguntou às professoras como elas poderiam proceder:

P2: Os que rolam e os que não rolam, ou grande e pequeno.

PB: Poderíamos instigar os alunos a explicar porque classificaram dessa maneira, bem como qual foi o critério que adotaram. Vamos supor que a criança fez uma classificou qualquer ou então, os alunos separados em grupos para trabalhar com os materiais. Podemos perguntar para cada grupo como fizeram a separação e o que eles acharam parecido ou diferente.

PC: A criança vai explicar, porque tudo o que ela fez está certo. Não tem nada errado no que ela fez. Aqui talvez porque ela acha que é uma caixa comprida, pode ser que tem gente que acha que isso aqui não esta ali. Vai ter um grupo que não vai colocar junto. Acha que essa é meio comprida. E esse aqui porque você pôs junto? Esse é muito diferente dos outros. As argumentações podem ser diferentes.

A discussão sobre diferentes estratégias que podem ser utilizadas pelos alunos envolve todas as participantes. Na sequência, o debate foca a distinção entre quadrado, paralelogramo, losango, quadrilátero, entre outros.

PC: Você pode trazer vários desenhos (quadrado) desse daqui e tentar de diferentes maneiras. E quando poderia ser um losango? Será que com esse aqui seria possível fazer um losango?

P6: Dependendo de como cortar, sim.

PC: E o que é um losango? [PC mostra um quadrado viradinho e pergunta]. Esse aqui é um losango? [Todas falam juntas e concordam]. Mas assim não é um quadrado? É! E não é um losango?

P2: Também.

PC: Porque?

P2: Mas se ele tem forma de losango. O quadrado tem que cortar partes iguais.

PC: O losango é diferente? Qual é a diferença?

P2: Nanananan. São todos iguais. Todas as partes são iguais. Do jeito que estou vendo pode ser um quadrado também [Risos].

Após essa discussão, a PC fala que o mecano (varetas de madeira com parafusos nas extremidades), quando manuseado, pode ajudar os alunos a perceberem que um quadrado pode ser um losango e outros.

P6: O quadrado: os lados são iguais e tem o mesmo ângulo. E o losango não, tem dois ângulos maiores e dois menores.

PC: O que... que acontece? Aí que eu vou caracterizar os quadriláteros. Está certo? Isso aqui, na verdade não é um quadrado (losango) porque para ser um quadrado, os 4 ângulos também tem que ser iguais, tá? E para ser um losango, só precisa da propriedade que os 4 lados sejam iguais. Todo o quadrado é um losango. Mas um losango não é um quadrado. Então, como a gente classifica?

P6: O quadrado tem que ter 4 ângulos iguais e a diferença do losango é no ângulo, que tem dois ângulos diferentes.

PC: Isso mesmo.

P2: Agora como que eu falo para o 3º ano que tem ângulos?

P6: Por exemplo, a nossa dúvida aqui é falar de ângulo. Não é falar de ângulo sozinho. O ideal seria assim, oh, [demonstra]. Vamos pegar a trave, o podemos perceber. O que... que é isso aqui. Ah, isso aqui é igual ao canto da sala. Ah, esse canto aqui tem a mesma carinha desse canto aqui [para comparar] tem que pegar um outro. No começo eu pego esse aqui assim, oh, [demonstra]. Esse canto é igual a esse canto? É. Aí eu faço a abertura. O meu vocabulário vai evoluindo assim. Entendeu? E aí você fala, gente, vamos lá e essa abertura? Essa abertura aqui professora parece que é igual a essa abertura aqui. O ângulo que está aí dentro. Lembro que nós discutimos isso no estudo de ângulos.

PB: Então, é legal chamar a atenção das crianças sobre o que eles conhecem que parece com isso? Do que elas brincam, né?

P4: Parece que foi a P2: Pipa, né.

PC: Só qual a diferença da pipa? Em geral a pipa ela é assim [desenha]. Porque aqui ela não é losango. A pipa é isso um quadrilátero, esses dois lados aqui são iguais, esse dois não são iguais. A pipa não é um losango. Mas lembra. E você pode fazer coisas assim para criança classificar.

Essa discussão levantou questões em relação ao trapézio e, em seguida, sobre o retângulo. A PC indaga as participantes sobre o que é o retângulo e se este pode ser um paralelogramo.

P6: Não!

PC: Mas eu posso transformar?

P1: Se ele tiver o ângulo igual, aí já dá né?

PC: Se ele tiver todos os ângulos iguais, esse aqui. Oh, a soma dos ângulos internos.

Então, esse aqui de cima ele é um retângulo? Não! Porque que ele não é um retângulo? Porque apesar dele ter os lados opostos iguais, os ângulos não são retos. Mas, um retângulo, ele é um paralelogramo, porquê? Porque para ser um paralelogramo só precisa ter os lados opostos iguais.

P2: Então, quando eu falo para a criança, por exemplo, que um retângulo, são dois lados iguais e dois diferentes. A fala está errada?

PC: Está!

P2: Hummmm, por quê?

PC: Porque esse aqui não são dois lados iguais e dois diferentes?

P2: É!

PC: Também ele é retângulo?

P2: Não!

PC: Não! É um paralelogramo.

PC: E porque que ele chama retângulo? Porque é reto ângulo – é ângulo reto.

P2: Hummmm. Entendi!

Nos depoimentos apresentados ficam evidenciadas as dificuldades da P1 em relação aos conceitos e propriedades das figuras.

Em seguida, a PC utilizou o texto do livro para continuar a discussão sobre conteúdos de Geometria. Ela iniciou o texto falando um pouco sobre medidas e, em seguida, sobre as planificações dos sólidos nas quais podemos obter os poliedros.

Outro questionamento da PC foi sobre o que são poliedros e como ninguém se manifestou, ela explicou que são aqueles sólidos que têm uma face, que é uma figura plana. Em relação à classificação dos poliedros, estes podem ser: corpos redondos (são os que rolam: cilindro, cone e esfera) e de outros sólidos. Ela comentou também sobre a planificação dos sólidos, que é colocar o sólido na forma plana. Acrescentou, ainda, sobre a planificação do cubo, da esfera, entre outros.

As professoras analisaram alguns exercícios do texto e na sequência discutimos a simetria³³ das figuras geométricas. A PC questiona sobre a simetria do retângulo e da circunferência. Em seguida aborda conteúdos de medida, perímetro e volume.

P6: Eu estou aqui pensando, como as coisas são construídas na cabeça da gente, a ideia da Matemática do exato. Olhando assim, parece que não é mais exato, mas a maneira de você chegar lá é que você tem várias possibilidades. Parece que quebra um pouco essa ideia.

PC: Ela não é única.

P6: Parece que não é aquela questão do exato, a ideia é usar outros caminhos para chegar no resultado.

P2: Mas é difícil a gente aceitar isso assim de momento. Da criança procurar as diversas formas para chegar no mesmo resultado, e vimos que isso é possível.

PB: Nós achamos isso difícil, mas a criança não.

P1: Para eu transmitir para o aluno entender ali, do jeito que você está colocando aqui, fica mais claro, parece. Eu tenho dificuldade para transmitir isso. Para ensinar o aluno.

P2: Ah, eu tenho dificuldade para entender [risos].

³³Simetria é uma reta que passa e divide a figura em duas partes iguais, que se sobrepõem.

P1: Mas entender até que eu entendo mais ou menos o suficiente, sabe? Mas na hora de pegar o aluno ali eu acho que é difícil. Porque as vezes ele sai do negócio como vimos aqui, e você fala , meu Deus e agora? Aí será que está correto? E aí você fica, sabe?

PB: Mas é um processo, por mais que tenhamos dificuldades no começo, aos poucos vamos adquirindo experiência e confiança e aí vai ficando mais tranquilo.

Os depoimentos revelam que para as professoras esse conteúdo é complexo e precisa de mais aprofundamento para que possam apropriar-se. Nesse sentido, a PC sugeriu que o grupo organize um novo encontro para dar continuidade ao estudo, pois apenas um dificulta o aprofundamento de todo o conteúdo de Geometria dos anos iniciais. Assim, as participantes poderiam analisar, anotar suas dúvidas e dificuldades e agendar um novo encontro.

A P6 avaliou que seria muito difícil organizar outra manhã de estudo, pois a escola precisaria dispensar os alunos, e, em função do calendário apertado, essa opção torna-se inviável. Outras sugestões foram colocadas: a possibilidade de nos reunirmos em um sábado ou mesmo um horário dos encontros para a pesquisa. A questão ficou pendente.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Relação entre as participantes

Observamos que a relação entre as participantes foi de confiança para expor dificuldades vivenciadas, partilha, troca de experiências e momentos de aprendizagem coletiva mediada pela professora especialista em Matemática convidada pelo grupo.

▶ O movimento da prática reflexiva das participantes

É possível perceber nas falas das professoras, a seguir, evidências de que a interação reflexiva do grupo se deu em um espaço de liberdade. A natureza das reflexões revela a importância do grupo de pesquisa-formação como um espaço profícuo para a formação docente, ou seja, uma oportunidade singular às capacitações clássicas. De acordo com os relatos das professoras, o grupo possibilitou, ao longo de um ano e meio, desenvolver um

trabalho coletivo e cooperativo por meio de discussão, estudo, troca, experimentação, reflexão e comprometimento das participantes.

Enfim, os depoimentos dão indícios de que mudanças são processadas e percebidas lentamente ao longo do tempo.

P1: A gente já tem um caminha, já andamos bem, você já veio outras vezes. Eu pelo menos melhorei muito depois de começar a participar do grupo de pesquisa e da formação pela qual passamos. Nós já temos uma caminhada de um ano e meio em que estamos discutindo, vendo, lendo, praticando, analisando, refletindo e tal.

P6: Quem participa do grupo. Nós fizemos o horário de planejamento e são as pessoas que sempre buscaram fazer capacitação, estão sempre indo em busca e quiseram participar do grupo de pesquisa e estão sempre disponíveis a participar de capacitações, tanto que solicitaram esse encontro para o estudo. Então, tem todo um perfil de professor para poder fazer parte, como a PB mesmo colocou no início, formar um grupo com pessoas interessadas e dispostas a continuar no grupo por um longo tempo. Então a gente viu esse perfil.

PC: Mas o grupo é assim, começa devagar e as pessoas vão se encaixando aos poucos. Se vocês pararem agora para refletir, foi muita coisa discutida, e aí o que que mudou na prática?

P1: A gente tem que ver que a mudança acontece a longo prazo, a longo prazo. Você já pensou se você viesse aqui duas, três encontros e falasse é isso, isso, eu ia ficar voando. Você vê que é a longo prazo, não é de um dia para o outro. Um dia vê quais são as dificuldades, em outro encontro, outra coisa e aos poucos vão acontecendo as mudanças. Vou dizer outra coisa, o tempo também é curto, e se perdemos um encontro já perde um pouco a sequência. Daí é a longo prazo que se percebe alguma mudança. Não é de um dia para outro.

P6: Até para a escola foi uma experiência muito boa. Assim, a gente vê que é difícil, mas que é possível de fazer uma formação, então é uma coisa diferente mas que tem vantagens, e ter a possibilidade de um espaço de troca de experiências e de aprendizagens é fundamental.

PB: Esse processo é realmente de muitas idas e vindas. Hoje discutimos e amanhã tentamos aplicar com os alunos e muitas vezes nem da certo. Mas, quando refletimos para entender o que aconteceu, voltamos e tentamos novamente. É um processo em espiral sempre agregando novos conhecimentos.

PC: Essa é a ideia de troca né? As vezes vocês discutem algumas coisas, e aí surgem ideias e vocês podem tentar mudar. Na hora que você está lá na aula ou mesmo lendo um livro vai tentar fazer aquilo, mas aí parece que não é bem assim, não deu certo ou deu certo, tem uma outra ideia mais nova, agora, puxa mas eu fiz isso, mas aconteceu aquilo, aí volta para o grupo e vocês discutem. Então você tem onde discutir. Você fala não deu certo, a outra fala eu consegui, e aí e fala, mas é porque eu fiz isso, mais aquilo, mais aquilo outro, assim, ou modifiquei daquele jeito que foi discutido no grupo, por isso que funciona. É o trabalho de conta gota.

O espaço coletivo possibilitou também a ajuda mútua e a aprendizagem.

P6: Eu acho assim, que o grupo serve também para despertar o interesse nas outras professoras da escola, como foi o caso hoje em que as professoras disseram que gostariam também de participar.

PC: A gente espera. Justamente, que as participantes do grupo funcione como multiplicadores.

P6: Apesar de todas as dificuldades eu acho que mudou, muitas coisas, sabe? Eu acho que o trabalho delas (professoras do grupo) vai influenciar na mudança de outras professoras da escola. As capacitações que nós temos visto por aí é diferente. Porque eles falam que o professor tem que inovar e que tem que ser criativo, que ele tem que fazer a diferença, tem que fazer diferente a coisa, mas ele só fica lá na frente 4 horas falando e todo mundo sentado, sabe? Olhando. É isso que fazem nas

capacitações? Você vai na capacitação e a pessoa fica, falando que o professor tem que fazer diferente é uma coisa. E ela mesma não faz diferente a capacitação. Então eu vejo que o grupo de pesquisa funciona diferente a gente discute tudo, depois tentamos fazer e volta a discussão, a troca, o incentivo, o estudo. Então é diferente, por isso que chamou a atenção das outras professoras.

Percebemos nesses relatos que as pequenas mudanças vivenciadas pelas participantes do grupo tornaram-se visíveis na comunidade escolar, pois despertou a atenção de seus membros e interesse em fazer parte do grupo.

Nesse sentido, Alarcão (2005, p.79) reforça que o professor “[...] não pode ser isolado na sua escola, mas tem de construir, com os seus colegas, a profissionalidade docente”. Sobre tal aspecto, uma das formas de as participantes do grupo contribuírem com a comunidade educativa seria a assunção do papel de multiplicadoras.

P2: Foi muito interessante participar desse estudo. Muitas dúvidas foram sanadas, mas é possível continuar caminhando, crescendo e aprendendo. Porque sempre aparecem outras dúvidas que precisamos resolver. (P2-CC – 23/8/2010).

- 13 de setembro de 2010: 4º encontro do grupo

Nesse encontro estavam presentes P1, P2, P4 e P6. A reunião aconteceu na ST com o objetivo de planejar atividades didáticas com conteúdos de Geometria para serem trabalhadas com os alunos no SuperLogo. Iniciamos a reunião discutindo o planejamento das atividades. A P2 falou que o estudo da Geometria dos anos iniciais, realizado no encontro anterior com a PC, despertou nela o interesse em planejar atividades com materiais de sucata na sala de aula e, após essas atividades, trabalhar com o Logo na ST. O grupo concordou e decidiu iniciar as atividades com materiais de sucata para trabalhar a Geometria espacial.

Antes de encerrar o encontro, analisamos rapidamente a resenha do livro didático no Guia do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que havíamos levado para que as professoras fizessem a análise.

Assim, lemos rapidamente a resenha “Aprendendo sempre: alfabetização Matemática” de Dante³⁴ apresentada no Guia do PNLD 2010 (BRASIL, 2009, p. 148). As professoras ficaram surpresas com a síntese apresentada sobre a Geometria. Embora todos os volumes da coleção trabalhem conteúdos de Geometria Espacial e Plana, foram apontadas algumas críticas: “[...] há pouca articulação entre sólidos geométricos e as figuras planas. Além disso, o estudo dos objetos geométricos é feito, quase sempre por meio de definições e com pouco estímulo à experimentação e à investigação”.

³⁴DANTE, Luiz Roberto. *Alfabetização matemática*. São Paulo: Ática, 2010 (Coleção Aprendendo Sempre).

Como o tempo do encontro esgotou, combinamos que cada professora ficaria com uma cópia do PNLD para ler com mais tempo. Acertamos que no próximo encontro o *software* Poly seria instalado nos computadores da ST.

► Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

► Espiral de aprendizagem

As professoras discutiram o planejamento de atividades para serem desenvolvidas no Projeto Logo, tanto na sala como com a utilização do *software* SuperLogo dentro de um entendimento construcionista de aprendizagem, fazendo relação com a Geometria Espacial e Plana, na qual o aluno é levado a refletir sobre os diferentes materiais, favorecendo sua participação ativa na construção do conhecimento.

P2: Então, eu estava pensando em planejar atividades para trabalhar com materiais de sucata para fazer com os alunos a classificação desses objetos, os sólidos geométricos e a planificação, observando com eles as características presentes de cada figura para depois desenhar no Logo as figuras geométricas planas, como o quadrado, o retângulo o triângulo, e outros desenhos, porque no semestre passado nem todos os alunos conseguiram fazer as figuras geométricas. Muitos alunos fizeram linhas e traçados e também aproveitar esses materiais de sucata para confeccionar brinquedos e depois fazermos uma exposição dentro do Projeto Logo. Podíamos ver se não tem também outro *software* que os alunos podiam ver as figuras planificadas. O que vocês acham?

PB: Legal! Quanto ao *software*, nós poderíamos explorar o Poly. Alguém conhece?

P2: Não! Mas a PC já falou dele. Mas acho que nós devemos conhecer e explorar pra ver como que ele é.

PB: Posso trazer o Poly para o próximo encontro [Todas concordaram]. O Poly é um aplicativo para trabalhar a Geometria Espacial e faz planificações e animações. É muito interessante para aplicar com poliedros e os alunos vão gostar também.

► Relação entre as participantes

Observamos que as contribuições das participantes do grupo enriqueceram a discussão para o planejamento de atividades diversificadas de Geometria. A relação entre as professoras foi de diálogo e cooperação.

P1: Poderíamos separar por formas, fazer a classificação e até saber deles se sabem os nomes.

P2: Sim, eu até já pedi para meus alunos que tragam materiais de sucata, para trabalharmos com os sólidos geométricos e na outra semana acho que já posso trabalhar no Logo.

P6: Acho que você poderia depois da classificação dos sólidos geométricos fazer com eles a planificação e também montar uma maquete.

PB: Tem alguma sugestão diferente?

P4: Nós podíamos ver aquele programa que trabalha com a planificação que a PC comentou.

PB: O Poly?

PB: É! Era bom pra gente conhecer primeiro e depois aplicar com os alunos.

P6: Ah, você [PB] tem esse programa pra gente conhecer?

PB: Sim eu tenho em casa. Vou trazê-lo no próximo encontro para que vocês possam conhecê-lo e explorá-lo.

P6: Legal. Se for apropriado, podemos trabalhar também com os alunos.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

O movimento reflexivo das participantes focou o planejamento de conteúdos de Geometria Espacial e Plana. Essa iniciativa foi inspirada na influência das discussões e reflexões que emergiram no encontro anterior, com o estudo da Geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental com a participação da PC.

P4: Acho que é legal aproveitar o que aprendemos com o estudo da Geometria iniciando com atividades de Geometria Espacial e depois com a Geometria Plana. Mas essas atividades podem acontecer de diferentes maneiras.

P2: Eu até já pedi para meus alunos que tragam materiais de sucata, para iniciarmos esse trabalho de Geometria na sala de aula e na outra semana acho que já posso trabalhar no Logo.

PB: Nessa proposta de trabalho, quais seriam os conteúdos de Geometria trabalhados?

P2: Então, vou começar com a Geometria espacial e depois a Plana. Pretendo trabalhar com os meus alunos a classificação dos sólidos geométricos que pedi para trazerem. Eles vão separar os materiais [sucata] de diferentes tipos e levantar com eles questionamentos, como por exemplo, o que é igual e diferente, os que rolam ou não rolam e com o quê se parecem e quais as propriedades. Nós vimos isso no estudo da Geometria no último encontro, acho que é um trabalho diferente. Depois, as crianças serão desafiadas a fazer a planificação desses materiais e tentar estabelecer comparações e regularidades. Acho que em seguida vou pedir para que construam brinquedos com esses materiais para fazermos uma exposição na escola. Além disso, vamos dar continuidade na ST com o SuperLogo, deixando em aberto para que cada aluno faça a escolha o que quer desenhar das figuras geométricas que trabalhamos. E aí vamos ver quais as dificuldades que vão surgir.

P6: É! Então eles montam uma exposição na escola e até lá dá pra levá-los para a ST e trabalhar com o Logo e aprofundar.

PB: Acho que surgiu diversas ideias legais no grupo e nós devemos planejar essas aulas para iniciarmos logo, porque vocês me disseram que precisam trabalhar também conteúdos das outras disciplinas na ST. É Isso mesmo?

P6: É sim. A Matemática é só uma vez por mês, porque na ST é uma aula só por semana [As outras professoras concordam].

A atitude reflexiva da P2 parece indicar uma preocupação com diversas questões, tais como as atividades propostas e os materiais selecionados para trabalhar conceitos de Geometria que possibilitem a aprendizagem dos seus alunos. Do mesmo modo, a P2 explicita as ações necessárias para tornar eficiente o ensino de Geometria por meio do planejamento cuidadosamente pensado. Schön (1983) defende que a reflexão do professor deve ocorrer no planejamento da aula, mas também ao longo de todo o processo de execução e conclusão.

Outra questão refletida no grupo foi em relação ao tempo limitado na ST para o ensino da Matemática, em que a P6 confirmou a possibilidade de uma hora-aula por mês.

- 27 de setembro de 2010: 5º encontro do grupo

Todas as professoras estavam presentes nesse encontro. A P2 relatou um pouco do trabalho que realizou na sala de aula com as atividades de Geometria - Atividades do Projeto Logo (Apêndice S). Essas atividades foram realizadas com a utilização dos materiais de sucata e, por fim, os alunos foram desafiados a confeccionar brinquedos com figuras e formas geométricas e montar uma exposição. A P4 também comentou a aula com os alunos do 5º ano no uso do SuperLogo. Deixamos com a professora da ST o aplicativo Poly para que ela o instalasse nos computadores para o próximo encontro, pois não houve tempo de fazer a instalação nesse encontro.

► Gênese instrumental

Ao que parece, a fala da P4, a seguir, evidencia que seus alunos estão instrumentalizados para o uso do SuperLogo (RABARDEL, 1995).

P4: Os desenhos simples como o quadrado, o retângulo os meus alunos já estão fazendo direitinho, também não achei que eles tiveram as dificuldades que eu tive. Mas eles querem fazer um desenho mais completo e também querem colorir. O desenho. Eles já estão mudando a cor do lápis, [...]. Percebi que eles procuram lá no menu como fazer. Quer dizer, eles já tem essa noção e até autonomia de procurar o que precisam. Teve um aluno que foi no menu ajuda e descobriu que podia escrever o comando circunferência. É eles estavam tentando descobrir outros comandos no menu ajuda. Teve aluno que descobriu como fazer a tartaruga desaparecer e reaparecer.

Em seguida, a P4 revela ainda que os alunos não conseguiram representar o círculo por meio do uso dos comandos conhecidos. Assim, inferimos que eles precisam desenvolver novos esquemas de ação instrumentada para que consigam desenhar o círculo. Além disso, nessa atividade, a instrumentação não foi efetivada (RABARDEL, 1995).

P4: O desafio que nós trouxemos na aula passada foi desenhar alguma coisa que tivesse o círculo. Aí surgiu essa questão de aparecer a estrela no lugar do círculo. Isso aconteceu porque o aluno ia pra frente e depois voltava para trás, girava pro lado um pouco e novamente para frente e para trás e foi desenhando uma estrela.

► Espiral de aprendizagem

O relato da P4 indica a maneira como desempenhou o papel de mediadora nas situações em que os alunos não conseguiram desenvolver o desenho esperado. As ações dela

foram direcionadas para levar os alunos a refletirem sobre o que estavam fazendo, na tentativa de buscar alternativas para resolver o problema. Ela teve cuidado em não dar a resposta. Assim podemos inferir que a prática da P4 teve um direcionamento construcionista em que o aluno foi desafiado na construção do conhecimento pela mediação da professora e também dos colegas.

P4: Nós voltamos na semana passada com a Geometria e com o Logo, já com o desafio de fazer algum desenho que tivesse círculo e outras figuras geométricas. Aí eles estavam tranquilos pois eu comecei a falar que assim como eles fizeram outras formas geométricas como o quadrado, o retângulo e até o triângulo eles teriam que usar os comandos que já conheciam para fazer o desenho. Falei também que se errassem não tinha problema, pois nós poderíamos ver o que acontecia. Primeiro tentaram um desenho livre pensando nas figuras geométricas. Aí o desafio maior era que tivesse círculo no desenho. Mas teve aluno que desenhou uma estrela, outro uma pipa, menos o círculo.

PB: E aí, o que você fez para que os alunos percebessem o “erro”.

P4: Eu convidei um aluno para vir aqui na frente e desenhei um círculo com giz no chão e pedi para contornar o círculo com os pés. Aí ele percebeu que se fosse só para frente, ele desenharia somente um traçado reto. Os colegas foram ajudando. Um passo pra frente e um passo viradinho pra dentro e assim ele conseguiu completar o círculo.

Nesse exercício, a P4 evidencia que ela envolveu todos os alunos no desafio de pensar, conjecturar e abstrair.

PB: Isso mesmo. Porque cada passo da tartaruga é um ponto na tela do monitor que chama-se *pixel*. Tem uma regra muito importante no SuperLogo que pode ser utilizada sempre que quiser fazer uma figura, qualquer figura, como um círculo, ou um triângulo, um quadrado, etc., que a tartaruga tem que rodar sempre uma volta completa.

P4: Aí tá, eles foram tentando, mas não estavam conseguindo. Desenharam diversas coisas, mas o círculo estava difícil. Aí eu pedi que tentassem fazer isso com os comandos do Logo do mesmo jeito que o menino fez andando no círculo. Surgiu a pergunta, mas quantos passos de cada vez? Eu devolvi a pergunta, como o colega fez. Aí responderam um passo para frente e outro viradinho. Aí eu pedi para que tentassem novamente para ver se daria certo. Outro colega disse: mas vai demorar muito para completar o círculo. Eles já tinham visto na sala de aula que o círculo tem 360° graus. Eles foram na tentativa um passo para frente e um passo para a direita e até fizeram uma linha curva. Mas, disseram que não estavam vendo os passinhos.

P4: Respondi que estava certo, mas como um passo é um pontinho na tela, não estava dando para ver e teriam que digitar esses dois comandos muitas vezes. Aí eu perguntei, quantas vezes? O aluno pensou, pensou e respondeu 360? Falei que era isso mesmo, mas como a aula estava acabando, disse que na próxima aula eu ensinaria um novo comando que os ajudaria a resolver esse problema (grifo nosso).

A fala da P4 deixa transparecer que na sua mediação os alunos utilizaram o ciclo “descrição-execução-reflexão-depuração” de maneira crescente em forma de espiral de aprendizagem, (ALMEIDA, 2000; VALENTE, 2002; 2005), para tentar construir um círculo, ou seja, aprender por meio da interação social e da descoberta. No entanto, o excerto que está grifado, evidencia que a professora validou a resposta do aluno. Neste caso, ela poderia levar o aluno a chegar a essa conclusão.

► Relação entre as participantes

Houve uma relação de parceria, diálogo e troca de experiência entre as participantes.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Quanto ao movimento da prática reflexiva, notamos que as professoras, ao relatarem suas experiências e os resultados alcançados, também refletiram sobre os encaminhamentos e as dificuldades encontradas.

P6: comenta que a P2 já fez um planejamento e começou em sala com os materiais de sucata onde os alunos fizeram a classificação dos sólidos geométricos e que nesta semana deve levar os alunos na ST para trabalhar com o Logo.

P2: Então, foi bem legal. As atividades que realizei com os alunos utilizando materiais de sucata foram muito prazeroso e divertido. Fizemos como havia planejado. Montamos brinquedos a partir das figuras geométricas que havíamos estudado e fizemos uma exposição. Toda a escola fez visita para apreciar as obras de arte dos alunos. As crianças ficaram super felizes e valorizadas. Tenho estado mais tranquila e acho que vai dar tudo certo também com as atividades com o Logo.

P4: A aula das crianças com o uso do Logo foi mais com a criatividade, e experimentação. O maior desafio continua sendo o círculo. Espero que na próxima aula eles consigam fazer o círculo, porque eles são determinados e eu vou instigá-los para que solucionem o problema sem ter que dar a resposta.

P1: Eu não trabalhei ainda com o Logo porque no dia que tinha programado aí teve feriado emendado. E, depois, época de prova também. Essa semana é semana de provas, então não dá nem pra pensar em fazer outra coisa. Primeiro tenho que estar preparando as provas, aplicá-las e depois, corrigi-las. É muita coisa de uma vez só. Mas eu vou tentar.

P4: Mas quando levo os alunos para trabalhar com as outras disciplinas eles querem terminar logo para entrar no SuperLogo. Isso mostra o quanto eles gostam do programa e isso é gratificante.

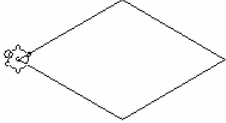
PB: É, mas e temos pela frente mais feriados. É bom darmos uma olhada no calendário, senão não dá tempo.

• 27 de outubro de 2010: 6º encontro do grupo (conhecendo o *software* Poly)

Nesse encontro, estavam presentes só duas participantes: P1 e P4. A reunião foi iniciada com quinze minutos de atraso porque ficamos aguardando a chegada das professoras. Elas trabalharam com o *software* Poly na metade do tempo do encontro e depois retornaram para o Logo para trabalhar novamente com o comando “repita” e com a criação de procedimentos.

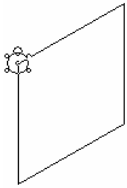
Discutimos o uso dos comandos e em seguida a P4 comentou que gostaria de tentar fazer um losango com os comandos básicos para depois tentar construir um losango por meio do procedimento. “Agora vou fazer um losango. É difícil fazer um losango”. Perguntamos por que ela considera difícil e ela responde: “Estou tentando aqui, mas eu queria entender o losango, por isso vou usar os comandos básicos primeiro” (Quadro 15).

Quadro 15: Construção de um losango pela professora P4

| Resultado: Losango | Comentários e comandos utilizados pela professora P4 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>P4: pd 60 pf 100 Agora eu dou um giro de quanto será? Se eu quero um ângulo interno de 60 graus, então eu tenho que dar um giro de 120 graus. pd 120 – Isso mesmo. Acho que vai dar certo. pf 100 E agora, acho que o giro deve ser menor. pd 60 pf 100 pd 60 – O giro é muito pequeno pd 100 Agora o giro é muito grande! Ah, o giro tem que ser 120°. Então, tenho que voltar um pouco. pe 40 pf 100 – Deu certo!</p> |

Em seguida, a P4 decidiu criar um procedimento com uma lista de instruções com o comando “repita” para o desenho do losango. “Agora eu vou fazer o procedimento do losango”. Vejamos no Quadro 16 o resultado.

Quadro 16: Construção de um losango pela professora P4: procedimento: aprenda losango

| Resultado: Losango | Comentários e comandos utilizados por P4 - procedimento do losango |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>P4: Menu, procedimento. Novo aprenda losango repita 4 [pd 60 pf 100 pd 120 pf 100] fim Legal! Até que enfim, deu certo. Eu tô conseguindo gente! PB: Que ótimo! P4: Assim é mais rápido mesmo. Com esse comando fica mais fácil fazer um desenho completo.</p> |

No exercício seguinte, a P1 optou por criar um procedimento para desenhar um círculo, ou seja, criar uma lista de instruções com um determinado número de repetições para desenhar um círculo com o comando “repita” (Quadro 17).

► Gênese instrumental

Os exercícios realizados pelas participantes denotam que houve uma evolução da atividade cognitiva das professoras, pois, durante o processo da criação da figura, a P4 depara-se com erros e tenta solucioná-los, refletindo e conjeturando até alcançar o resultado esperado.

Quadro 17: Construção de um círculo pela professora P1: procedimento: aprenda círculo

| Resultado: Círculo | Comentários e comandos utilizados por P1 - procedimento do círculo |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| círculo Ainda não aprendi pf1 em círculo [repita 360 [pf 1 pd 1]] | P1: Menu, procedimento. / Novo aprenda círculo repita 360 [pf1 pd 1] fim / fechar / salvar |
| círculo | PB: Então olha o que diz o comentário. Você consegue perceber porque que não deu certo? P1: Ah, acho que esqueci de dar espaço depois do comando pf. Entre o comando pf e o número de passos. P4: É mesmo você não colocou espaço. Faltou o espaço. É erro só de digitação. P1: Tenho que voltar lá no procedimento do círculo para arrumar isso. P4: Então a P1 tem que ir no editar para dar o espaço e salvar. PB: É preciso testar sua hipótese e verificar se deu certo. Tenta P1! P1: Menu, procedimento/Editar/Círculo aprenda círculo repita 360 [pf 1 pd 1] fim / fechar / salvar Agora sim deu certo. |

As regras de ação do tipo “se... então”, que determinam a sequência de ações da P4, possibilitam verificar os conhecimentos contidos nos esquemas: “Se eu quero um ângulo interno de 60 graus, então eu tenho que dar um giro de 120 graus”. Desse modo, os invariantes operatórios (VERGNAUD, 1995) permitem identificar a articulação entre teoria e prática. No entanto, na sequência das ações, a P4 percebe que ocorrem erros, o que a obriga a parar e refletir sobre suas ações. A partir de conjecturas, ela empreende novas tentativas e, ao final, obtém sucesso na construção do losango.

Parece que os esquemas utilizados nessa situação (Quadro 15) pela P4 ainda não foram automatizados. Assim, é possível afirmar que houve apenas a emergência de esquemas de uso. Para afirmarmos a ocorrência de esquemas de ação instrumentada, será preciso que haja a acomodação desses esquemas, ou seja, o poder assimilador de um esquema requer sua aplicação em novas situações, por exemplo, na situação demonstrada no Quadro 16 em que a P4 parece que aplica esquemas de ação instrumentada (RABARDEL, 1995).

► Espiral de aprendizagem

Observamos que no desenvolvimento dos exercícios (Quadros 15, 16 e 17) houve com as P1 e P4 a ocorrência da espiral da aprendizagem por meio do ciclo “descrição-execução-reflexão-depuração”, uma abordagem construcionista (VALENTE, 2002; 2005).

Durante os exercícios, foram constatados erros após a execução de alguns comandos, porém quando identificados pelas professoras, paravam para pensar e refletir sobre o que

estava errado no programa, para identificar a origem dos erros relacionando-os a problemas de digitação ou de conceitos. Houve intervenção da pesquisadora em alguns momentos na atividade realizada por P1 na tentativa de chamar atenção e refletir sobre o que estava fazendo. Em seguida, foram feitas novas reformulações até atingir o resultado pretendido, desencadeando assim a aprendizagem e o desenvolvimento também por meio da descoberta de novos comandos.

► Relação entre as participantes

Houve momentos coletivos e individualizados, mas sempre com diálogo, interação e troca entre as professoras, mesmo com o número reduzido de participantes.

PB: Vamos lá.

P1: Mas como que eu faço?

PB: Antes de iniciar, deve-se visualizar a figura em questão, para que seja possível estabelecer os melhores comandos para traçá-la. Por exemplo: No quadrado, os comandos pf 100 e pd 90 repetem-se quantas vezes?

P4: Quatro.

PB: Então, usando o comando *repita* temos: *repita 4* [pf 100 pd 90].

P4: O comando *repita* pode ser usado para criar um procedimento?

PB: Sim. Vamos explorar para ver como funciona na prática.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

A prática reflexiva foi verificada durante o encontro, de modo especial durante o desenvolvimento das atividades, quando as professoras levantavam questionamentos durante a ação, ou seja, a “reflexão na ação”. A P4 dialogava consigo mesma (Quadro 15) para compreender e modificar suas ações e com novas estratégias obter o resultado pretendido.

Dessa maneira, as reflexões da P4 na interação com o computador encontram semelhanças ao que Schön (1983) denominava de “diálogos reflexivos com a situação”. Isto é, pensar no que está fazendo, enquanto “Pensar o que fazem, enquanto fazem”, em situações de incerteza (SCHÖN, 2000, p. 29).

Na avaliação das professoras é possível perceber que, por meio de uma situação problemática, os professores reflexivos fazem emergir conhecimentos profissionais implícitos (ZEICHNER, 1993).

P4: Puxa, era disso que eu estava sentindo falta, porque senão a gente fica só repetindo o que já sabe e o legal é conseguir avançar e fazer desenhos mais elaborados em uma aula. Mas eu quero fazer para entender como isso funciona na prática.

P1: Mas acho que com os alunos menores como os meus, talvez nem cheguem lá, porque o desenho deles ainda é bem simples.

P4: Assim é mais rápido mesmo. Mas se eu não tivesse tentado daquele outro jeito, acho que eu não conseguiria fazer esse exercício. Para usar o comando *repita* temos que lembrar as propriedades da figura e também pensar nos ângulos para que a figura seja desenhada corretamente. Estou saindo com uma visão bem melhor, de quem está conseguindo executar algumas coisas que ainda eram difíceis. Hoje foi bem melhor. Gostei do que eu fiz.

- 29 de novembro de 2010: 7º encontro do grupo (avaliação da 4ª etapa)

O encontro do grupo aconteceu na ST. Estavam presentes todas as professoras. O objetivo do encontro foi a realização da avaliação sobre as atividades desenvolvidas no período em que se desenvolveu a pesquisa (2009/2010). A avaliação foi realizada por meio de um questionário (Apêndice F) com cinco perguntas e respondido individualmente. Também combinamos um último encontro para a confraternização do grupo e encerramento da pesquisa na casa da PB no dia 7/12/10.

▶ Gênese instrumental

Não houve indicadores dessa variável.

▶ Espiral de aprendizagem

A seguir apresentamos o depoimento da P2 que evidencia uma postura mediadora em relação à mudança da prática docente com base construcionista.

P2: Acreditar mais no potencial dos alunos, aprendi que não sou a dona do saber, que mesmo no meio dos “barulhos” as crianças aprendem indagam se divertem estudando. Antes, eu pensava e achava cômodo trazer pronto e os alunos iriam fazer sem tumultuar a aula. Hoje, entendo que há a necessidade da busca de entender os erros, de refletir sobre eles e que é possível haver vários caminhos para chegar a resposta, como foi vivenciado com o uso do Logo.

A avaliação da P2 revela mudanças de atitude/comportamento como professora, por compreender que não é dona absoluta da verdade, ou seja, ela admite a possibilidade de existir várias formas de se resolver um problema e, nesse aspecto, houve uma grande mudança, pois, no início, ela não aceitava o erro como algo positivo. Além disso, cada aluno tem um ritmo e um estilo próprio de expressão. Tais mudanças podem ter sido desencadeadas das discussões, dos estudos e das reflexões no grupo, mas também das experiências construcionistas vivenciadas com o SuperLogo. Sobre esse aspecto, Miskulin, Martins e Mantoan (1996, p. 2) enfatizam que

A atividade de programar Logo, assim como todas as que envolvem processos criativos de resolução de problemas, fazem transparecer a singularidade das condutas dos sujeitos e provocam adaptações cognitivas individualizadas.

Assim, cabe ao docente o papel de propiciar aos alunos condições que favoreçam a construção do conhecimento. Nesse sentido, os autores referenciados explicam como é possível construir conhecimento por meio de atividades de resolução de problemas, usando o Logo:

O sujeito que se dedica a resolver um problema, transforma uma ação em conhecimentos, quando compreende o procedimento aplicado. Por outro lado, a resolução de um problema propicia a transformação do conhecimento em ação, dado que, ao buscar uma solução ou uma nova interpretação do real, o sujeito aplica uma estrutura atemporal à uma situação particular. A atividade de programar em Logo, assim como todas as que visam à finalizar tarefas, vão desvelando, pouco a pouco ao sujeito os caminhos possíveis que ele pode adotar em uma situação prática de resolução de problemas, ao mesmo tempo em que proporciona aos que o observam elementos para melhor compreender o processo cognitivo e/ou incitá-lo. (MISKULIN; MARTINS; MANTOAN, 1996, p. 3).

As professoras avaliaram as experiências do uso do *software* SuperLogo com os alunos que consideraram difícil no começo, mas que possibilitou o crescimento e a aprendizagem.

P1: Ansiedade e agitação dos alunos, que apresentaram maior dificuldade, bem como nos que descobriram, criaram e conseguiram construir figuras de forma correta. Pontos positivos: Raciocínio lógico rápido. Pontos negativos: Dificuldade (construção a longo prazo).

P2: Apresentei aos alunos o SuperLogo na forma de história contada e também por meio do teatro. A expectativa foi grande o *stres*, a ansiedade, eu queria que fosse do meu jeito certo “sem erros”. A dificuldade foi minha, eu pensava que os alunos não iriam conseguir e eu precisava mostrar serviço. Logo na primeira vez quando as crianças conheceram o SuperLogo eles gostaram, se interessaram e foram logo fazendo a tartaruga caminhar, no início deram passos muito longos, só desenharam os passos, depois começaram com desenhos. O ponto alto foi que a partir do SuperLogo fizemos uma exposição só com figuras geométricas (brinquedos) a partir daí o SuperLogo ficou mais divertido e o mais interessante é que o SuperLogo não tem uma interface atraente e colorida que não chama tanto atenção e as crianças gostaram muito. Ficou mais fácil ensinar Geometria. Pontos negativos: Eu queria dispor de mais tempo na ST para aprofundar os conteúdos de Geometria [...].

P4: De início achei que não teriam motivação e não aceitaria com facilidade. A maior dificuldade foi minha, com passar do tempo o que eu não sabia e com os estudos apresentei dificuldades, como motivar os alunos para o projeto. Foi negativo a falta de mais tempo na ST e com os alunos para trabalhar o projeto.

► Relação entre as participantes

A relação entre as participantes foi avaliada como uma relação positiva de parceria, interação, união e compromisso, características imprescindíveis em um grupo de pesquisa-formação, que conseguiu, ao longo desse tempo, transformá-la em uma equipe, na qual

permeou o estudo, a reflexão, a ajuda mútua, a troca, o incentivo, a superação de muitas dificuldades, entre outros.

P1: Crescimento, melhor compreensão ao ministrar os conteúdos e obter resultados positivos do conteúdo de Geometria. Integração e troca de ideias sempre é válido. O interesse do grupo em participar até o final.

P2: O grupo é muito bom e ajudador. A importância do grupo é o de incentivar, de ajudar, de compartilhar ideias, de refletir e fazer a troca do que deu certo, do que não funcionou e entender as razões. [...] o grupo estava no mesmo barco com dúvidas, angústia, vontade, metas etc. Foi muito bom participar do grupo de pesquisa.

P4: O grupo foi unido, companheiro, incentivador [...] fundamental para o desenvolvimento do meu trabalho, como incentivo, ajuda mútua e parceria. Ninguém trabalhou sozinho. O tempo todo uma ajudava a outra a continuar e a desenvolver o trabalho superando as dificuldades. Este grupo foi muito importante porque podemos interagir de modo com que uns ajudavam os outros nas dúvidas e trocavam ideias e experiências de como integrar as tecnologias, no caso do SuperLogo no ensino da Geometria. [...] tornamo-nos uma equipe unida que até chamou atenção de outras professoras que não participavam e que perceberam a parceria que nascia naquela equipe. Fazíamos a diferença com o grupo de estudo na escola na hora do planejamento, um incentivando o outro a não parar no meio do caminho. Dificuldades, exercícios, incentivo e superação, vontade de ir além.

P6: O grupo comprometido do início ao fim.

É possível observarmos na fala da P4 a importância do grupo para a formação continuada no coletivo escolar.

P4: Sim, interferiu para melhorar meu trabalho. Fez-me perceber a necessidade de estudo continuado. Ver que outros profissionais sofrem as mesmas dificuldades e necessidades. Contribuiu para que eu me colocasse no lugar do educando diante do novo em busca de resolução de problemas usando a criatividade e podendo contar com a ajuda do outro no grupo.

Em relação às perspectivas de permanência do grupo após a realização da pesquisa, as professoras manifestaram-se:

P1: Pretendo utilizar a tecnologia como meio e trabalhar o SuperLogo pois ajudou muito no processo de ensino do conteúdo de Geometria.

P2: Eu penso que sempre é válido, quando se trabalha para um crescimento de um grupo (de indivíduos). Estamos caminhando para um tempo de realmente usar as tecnologias o tempo todo em sala, o medo já passou, agora é hora de trabalhar, visto que não é um “**bicho de sete cabeças**”, é uma ferramenta valiosa quando usada de maneira refletida, correta e adequada. Eu acredito que a permanência do grupo vai ser boa, acho que até devemos expandir para outros professores (grifo nosso).

P4: Eu considero viável a permanência do grupo de estudo. Acredito que isso favorecerá o nosso crescimento pessoal e profissional. Cria possibilidades até de se pensar em um mestrado e um doutorado.

As professoras participantes deixam transparente a influência do trabalho coletivo e cooperativo no processo pesquisa e formação como uma contribuição para a formação e o desenvolvimento profissional.

► O movimento da prática reflexiva das participantes

Ao concluir os trabalhos com o grupo de pesquisa-formação, observamos que as falas das professoras revelam que as expectativas iniciais, ao participar do grupo, foram correspondidas com o passar do tempo.

Ressalta-se que as reflexões apresentadas, a seguir, parecem revelar que houve mudança de atitude e comportamento em relação às dificuldades do início e à superação de obstáculos, como o medo e a insegurança. É perceptível também a importância que as participantes atribuem ao grupo para a própria formação, entendida como desenvolvimento docente.

P1: As expectativas eram de conhecer possibilidades de uso da tecnologia para trabalhar a Matemática e aplicar na prática [...]. Houve muita discussão, trocar de ideias e de experiências e a correspondência de acordo com o esperado (P1 – CC – 29/11/2010, grifo nosso).

P2: O trabalho com o SuperLogo foi sem dúvida uma experiência a mais e o objetivo maior foi a conscientização de que os conteúdos de Geometria como as figuras geométricas deverá estar em primeiro plano. Percebemos a importância e a necessidade de trabalhar a Geometria. Acho que as mudanças acontecem com o tempo, pois trabalhamos ao longo de dois anos muitas coisas, como: pesquisa, teoria, prática, troca de ideias, comentários e discussões. Na minha opinião, foi além das expectativas iniciais (P1-CC – 29/11/2010, grifo nosso).

P2: A experiência com o Logo neste semestre foi muito legal, eu estava mais segura e com certeza ficou mais fácil para trabalhar com as crianças, certamente elas perceberam a minha desenvoltura e se tranquilizaram sentindo-se a vontade para “brincar” com a tartaruginha e com isso aprenderam a importância do jogo para o dia-a-dia, trabalhar formas geométricas desta maneira foi novo e de muita valia. Eu acredito que valeu muito a pena e quero continuar esse trabalho para o próximo ano, apresentando aos novos alunos e assim trabalhando a Geometria de forma prazerosa e alegre. Valeu muito a pena mesmo. Ah! Estou menos ansiosa e sem preocupação com os possíveis erros porque nos ajudam na construção do conhecimento (P2-CC – 29/11/2010, grifo nosso).

P4: [...] foi muito gratificante trabalhar em equipe. Melhorou muito o meu trabalho e perdi o medo da tecnologia que me assustava. Aprendi que devemos aprender sempre e que com o tempo tudo muda [...]. Juntos no grupo é mais fácil vencer nossos medos. Percebi o interesse do grupo em continuar os estudos e descobertas. Ter alguém no grupo que vem até a escola no nosso horário de trabalho facilita e motiva o professor a buscar melhoria na qualidade de ensino. Gostaria muito de continuar nesse tempo de estudo e descobri que ainda posso crescer mais [...]. Criamos laços mais fortes de amizade e ajuda mútua (P4-CC – 29/11/2010, grifo nosso).

- 7 de dezembro de 2010: 8º encontro do grupo (confraternização)

O último encontro da quarta etapa foi realizado na casa de PC atendendo a sugestão do grupo. O objetivo do encontro foi confraternizar com as participantes do grupo, direção da escola e com a professora convidada o término da pesquisa-formação em um clima de descontração. Participaram do encontro P1, P2, P4, P5, P6, PC e a diretora da escola em que

foi desenvolvida a pesquisa. Ao encerrarmos a reunião, agradecemos a oportunidade da realização da pesquisa na escola e a participação das professoras.

Ressalta-se que não faremos a análise desse encontro, pois não houve indicadores das diferentes categorias de análise utilizadas nos demais encontros.

4.5.1 Resultados da quarta etapa

Os encontros do grupo na quarta etapa foram realizados na maior parte na ST. Nessa etapa ocorreram quatro cancelamentos de reuniões por diversas razões, dentre elas, saúde, feriado emendado e acúmulo de atividades das participantes.

O desenvolvimento dessa etapa foi bastante significativo, pois as participantes participaram do 2º Seminário do GETECMAT/UFMS em que comunicamos as experiências do grupo de pesquisa-formação entre professores, alunos de mestrado e professores da rede pública.

Outro encontro de destaque foi solicitado pelo grupo de pesquisa-formação e contou com a colaboração da PC para mediar a discussão e o estudo sobre conteúdos de Geometria dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse encontro foi possível perceber as dificuldades de conhecimento específico enfrentadas pelas professoras participantes para o ensino da Geometria.

A partir desse estudo, as professoras tiveram a oportunidade de planejar atividades didáticas com o uso do *software* SuperLogo e aplicá-las na prática com seus alunos no ensino da Geometria. Durante esta etapa, observamos que as participantes superaram dificuldades, medos e inseguranças. Houve progresso em relação à integração de tecnologias na prática pedagógica das professoras participantes.

Percebemos que as atividades desenvolvidas pelas participantes com seus alunos possibilitaram o processo de gênese instrumental com o desenvolvimento de esquemas de uso do *software* SuperLogo e de esquemas de ação instrumentada com o desenvolvimento do pensamento geométrico.

A avaliação final das professoras evidencia a importância do grupo de pesquisa para a formação de professores em serviço.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sou professor a favor da boniteza de minha própria prática, boniteza que dela some se não cuido do saber que devo ensinar, se não brigo por este saber, se não luto pelas condições materiais necessárias sem as quais meu corpo, descuidado, corre o risco de se amofinar e de já não ser o testemunho que deve ser de lutador pertinaz que cansa, mas não desiste. Boniteza que se esvai de minha prática se, cheio de mim mesmo, arrogante e desdenhoso dos alunos, não canso de me admirar (FREIRE, 1996, p. 115-116).

A escola, como espaço de formação, se depara com a complexidade de sérios problemas. Com a entrada de tecnologias digitais na instituição escolar, exacerbam-se ainda mais tais desafios e desestabilizam-se paradigmas consolidados sobre o que significa ensinar e aprender. Somado a isso, há a existência de dificuldades, resistências, das tradições e das formações descontextualizadas e insuficientes que os professores têm e que podem determinar usos que não estimulem nem favoreçam efetivamente a construção do conhecimento pelo aluno.

Entendemos que formar professores para o uso de tecnologias na educação pressupõe prepará-los para a utilização desses recursos/instrumentos para promover a aprendizagem dos alunos. Entretanto, para que isso seja uma prática efetiva, é imprescindível repensar a formação de professores, pois oferecer cursos de conhecimentos tecnológicos básicos e fora do contexto escolar, como são em geral as formações clássicas, que não possibilitam desenvolver a tomada de consciência para aplicabilidade na prática, comprovadamente não é suficiente para mudar práticas arraigadas em paradigmas da transmissão do conhecimento.

Nesse sentido, entendemos que a formação de professores, como de outros profissionais, não pode se limitar à formação inicial como um ciclo fechado nem a capacitações breves, de curta duração, mas deve acompanhar o percurso profissional docente, ou seja, formação ao longo da vida.

Assim, a continuidade desse processo pode ser entendida como formação continuada em serviço, defendida por diversos autores (CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2006; 2009; NÓVOA, 2009) e tratada como um investimento necessário, desenvolvida e articulada em processos coletivos e permanentes, sem que haja separação do contexto de trabalho, formando não somente quem nela estuda, mas, também, quem nela trabalha (CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2006; 2009; NÓVOA, 2009).

Formar professores também, de acordo com Alvarado Prada e Oliveira (2010), é compreender que ser educador é:

[...] educar-se permanentemente, para possibilitar o reconhecimento de que cada novo conhecimento, construído pelos professores com seus estudantes, gera novas relações com outros conhecimentos, novas procuras, perguntas, dúvidas e novas construções, num processo contínuo e a partir do cotidiano do exercício profissional docente.

Diante da complexidade que envolve a educação em nosso país, no que tange à formação de professores para o uso de tecnologias na educação, é que buscamos, nesta pesquisa, como objetivo geral, vivenciar um processo de pesquisa-formação, analisando o seu potencial da aplicação para a formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o uso de tecnologias no ensino da Matemática, entendendo a formação como um processo coletivo e dialógico entre os sujeitos-pesquisadores e aprendentes (BARBIER, 2007; CANÁRIO, 2007; IMBERNÓN, 2006; 2009; NÓVOA, 2009).

Para responder a esse objetivo geral, definimos três objetivos específicos e realizamos a triangulação da coleta e da análise de dados por meio de diversos instrumentos nas duas fases da pesquisa: na primeira fase, aplicação da entrevista semiestruturada, e na segunda, reuniões do grupo com discussões e também observação, questionários, cadernos de anotações das professoras e de campo da pesquisadora.

O primeiro objetivo específico da pesquisa foi identificar e analisar necessidades formativas de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para o ensino da Matemática; não no sentido de levantamento simplesmente, mas de permitir que as participantes do grupo refletissem sobre a sua prática e descobrissem o que mais precisavam para aprimorar sua prática pedagógica.

No que se refere aos conteúdos de Matemática, a maior parte das docentes não teve essa disciplina na graduação e a avaliação que elas fazem é negativa, pois aspectos ligados ao ensino da Matemática não foram abordados no curso, e a maior carência identificada é em Geometria para desempenhar o exercício docente. Além da lacuna em relação à Matemática, há registros no discurso docente de que elas carregam marcas negativas de experiências vivenciadas como estudantes do ensino regular e geradoras de bloqueios psicológicos em relação à Matemática, por exemplo, medo e pavor.

As necessidades mais urgentes de formação destacadas pelas professoras estão relacionadas a conteúdos específicos de Matemática e metodologias para ensinar, além de tirar o medo de errar e de achar que a matemática é difícil.

Esses resultados coadunam com aqueles encontrados também na segunda fase da pesquisa, durante o processo da pesquisa-formação e que gerou no grupo a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre conceito de ângulo e sobre conteúdos de Geometria trabalhados com alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Acreditamos que a formação inicial não seja realmente suficiente para garantir uma formação plena e definitiva para o exercício da docência, mas nos perguntamos: Será que os cursos de pedagogia avançaram no sentido de preparar melhor os futuros docentes para trabalhar com a Matemática? Gatti (2010, p. 49) adverte que os problemas na formação de professores nos cursos de pedagogia (opção Magistério) caracterizam-se pela insuficiente instrumentação pedagógica, bem como “aligeiramento de conteúdos e sua desarticulação na estrutura do curso, professores com pouca formação específica e pouca experiência em ensino fundamental”.

Nesse sentido, nossa pesquisa aponta perspectivas interessantes para a formação continuada de professores por meio da pesquisa-formação (ALVARADO PRADA, 1997; 2007; 2008), embora não seja fácil de ser implementada na escola. É um investimento fundamental, possível e necessário para pensar a qualidade da ação docente em processos coletivos e dialógicos que possibilitem o movimento da prática reflexiva em relação ao seu ensino e a mobilização e reconstrução de saberes (ZEICHNER, 1993; ALARCÃO, 1996; CANÁRIO, 2007; NÓVOA, 2009), suprimindo lacunas e carências advindas da formação inicial, e avançar em direção à melhoria do processo de aprendizagem e da qualidade da educação que os alunos recebem, diante das demandas da sociedade em transformação.

O segundo objetivo específico proposto foi identificar e analisar a formação dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental para o uso das tecnologias.

Respondemos a esse objetivo, respaldados na análise dos dados coletados na primeira fase da pesquisa. No início do processo de pesquisa-formação, os resultados apontaram que as participantes não obtiveram conhecimentos em informática na graduação, e que os cursos realizados por elas na formação continuada ofereceram apenas conhecimentos tecnológicos básicos para o uso do computador, indicando processo de instrumentalização (RABARDEL, 1995) em relação ao manuseio do computador.

As docentes evidenciaram que não se sentiam preparadas para o seu uso no processo de ensino, mesmo assim, elas faziam uso, não para ensinar conceitos matemáticos, mas para trabalhar conteúdos diversos de outras disciplinas. Importante lembrar que as professoras regentes contavam com o auxílio da professora responsável da ST, que fazia a escolha dos *softwares* e das atividades, de acordo com o que elas queriam trabalhar ou daquele que

estivesse disponível. Inferimos que essa prática revela inserção de tecnologias, conforme definição de Bittar (2010), e também a necessidade de desenvolver processos de gênese instrumental em relação às escolhas tecnológicas adotadas.

Formar professores para o uso de tecnologias na educação é oportunizar conhecer as possibilidades e suas limitações, refletir criticamente sobre o seu uso, questionando "o que", "como", "quando" e "por que" propor a sua utilização e com "quais" objetivos ou finalidade, além de avaliar o potencial das tecnologias disponíveis. Desse modo, o professor pode desenvolver uma postura crítica e questionadora em relação ao paradigma que norteia a prática e assumir um papel ativo em direção ao processo de integração de instrumentos que possibilite a aprendizagem matemática. Sabemos que esse processo formativo não é automático, precisa de um tempo para amadurecimento, por isso é naturalmente demorado e depende de muitos fatores, como a própria necessidade de uso.

O processo de pesquisa-formação vivenciado pelo grupo possibilitou esse tipo de ambiência, descrita e analisada no capítulo 4, em que usufruímos das contribuições que a teoria da instrumentação oferece, permitindo analisar a ação docente com instrumentos em termos de gênese instrumental do *software* SuperLogo (RABARDEL, 1995), da abordagem construcionista e da espiral de aprendizagem (PAPERT, 1985; VALENTE, 2002; 2005) em que evidenciamos o processo de aprender das professoras por meio de interações e descobertas, tomando-se o erro como instrumento de aprendizagem.

O terceiro objetivo específico consistiu em investigar o uso que as professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental fazem das tecnologias para o ensino da Matemática. Para responder a esse objetivo, buscamos, na inter-relação dos dados presentes no processo formativo, viabilizado por meio dos encontros realizados com o grupo de pesquisa-formação e de questionários, observações, anotações nos cadernos das professoras e de campo da pesquisadora, pistas de como foi o uso no início do processo formativo e se houve mudança na prática pedagógica no final do processo e como isso se deu.

Os resultados apontam que, no início da pesquisa-formação, não existia uma prática do uso de tecnologia para o ensino da Matemática, por parte das professoras participantes, por falta de formação. As dificuldades para o uso de tecnologias estavam também relacionadas à falta de formação específica em Matemática e Geometria, o que confirma que as capacitações por elas vivenciadas foram insuficientes.

Assim, o computador era inserido em atividades isoladas, contrapondo-se ao uso da tecnologia como instrumento (RABARDEL, 1995) potencializador da aprendizagem de conceitos matemáticos. A prática pedagógica das participantes para o uso do computador na

educação no início da pesquisa-formação revelou características de um paradigma tradicional consolidado na transmissão da informação.

Com o desenvolvimento do processo de pesquisa-formação (ALVARADO PRADA, 1997; 2007; 2008), o grupo teve a oportunidade de vivenciar ações que envolveram estudos voltados para a compreensão desse campo de conhecimento, conhecer possibilidades e limitações das tecnologias e refletir sobre o seu uso na prática pedagógica. Desse modo, aos poucos, as professoras foram capazes de transformar um artefato, como foi o exemplo do *software* SuperLogo, desconhecido por elas, em instrumento por meio do processo de gênese instrumental, que envolveu processos de instrumentalização e de instrumentação com o desenvolvimento de novos esquemas de utilização do *software* e no planejamento de atividades que foram aplicadas com os seus alunos para trabalhar conteúdos de Geometria (RABARDEL, 1995).

As participantes também tiveram a oportunidade de refletir no grupo sobre ângulos e como esse conteúdo aparece nos livros didáticos, além da discussão de como ensinar aos alunos a ideia de ângulo com o uso do *software*.

Foi um trabalho para desconstruir o que elas sabiam para uma ressignificação conceitual realizado em reuniões coletivas em busca de solução, com base no movimento dialógico (ZEICHNER, 1998) e, também, por meio da experimentação, dos exercícios práticos individuais e coletivos, da análise retroativa sobre o resultado alcançado, depuração, conjecturas e novas maneiras de o professor organizar a sua ação, na perspectiva da espiral de aprendizagem, conforme Valente (2002).

Corroboramos as ideias de Rabardel (1995) ao reforçar que os instrumentos dão possibilidades ao sujeito para organizar sua ação de novas maneiras. Pudemos observar esses fatores durante a exploração do SuperLogo pelo grupo. Destacaram-se, nesse processo, as propriedades do artefato no uso dos recursos e dos comandos básicos de maneira progressiva, a reflexão das participantes sobre o resultado alcançado e inesperado e, em seguida, a realização de novas conjecturas a partir da retroação. Nessa experimentação, as professoras elaboraram o instrumento durante o processo de desenvolvimento da figura geométrica, o que favoreceu a apropriação desse conteúdo Geométrico.

O espaço coletivo do grupo de pesquisa-formação contribuiu para a reflexão sobre o fazer pedagógico com o uso de tecnologias no ensino da Matemática, e cada participante na sua singularidade experienciou novas práticas pedagógicas com o potencial de desenvolvimento pessoal e profissional.

Ressaltamos que a avaliação final das professoras nos dá pistas de que houve mudança de atitude e comportamento em relação às dificuldades do início do processo da pesquisa-formação e à superação de obstáculos, como o medo e a insegurança.

As experiências vivenciadas pelas participantes parecem revelar o processo de gênese instrumental (RABARDEL, 1995) e de forma a indicar uma possível integração de tecnologias (BITTAR, 2010) no ensino da Matemática, uma vez que compreenderam seu uso pedagógico e foram capazes de usá-las com base na abordagem construcionista (PAPERT, 1985, 2008; VALENTE, 1999); um avanço em relação ao velho paradigma da transmissão de conhecimentos.

No entanto, acreditamos que o processo de integração de tecnologias no ensino da Matemática por essas professoras é ainda um processo em construção e, como tal, as idas e vindas de práticas de inserção de tecnologias ainda se farão presentes.

Respondendo ao objetivo geral deste estudo, a nossa opção pela pesquisa-formação (ALVARADO PRADA, 1997; 2007; 2008) foi no sentido de vivenciar e analisar uma modalidade de formação continuada em serviço (CANÁRIO, 2007) pela possibilidade de formar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental para integrar (BITTAR, 2010) o uso de tecnologias no ensino da Matemática. Essa aposta de investigar três polos de ação nos mostrou, ao longo de aproximadamente dois anos de trabalho e mais de trinta encontros, evidências e elementos de ser uma maneira pertinente de se pensar a prática pedagógica desses docentes.

Esse longo processo de pesquisa-formação, vivenciado pelas participantes do grupo, possibilitou o tempo e as atividades necessárias para que as docentes refletissem sobre a prática pedagógica, sobre o processo de ensinar e de aprender dos seus alunos na perspectiva do professor reflexivo (ZEICHNER, 1993; ALARCÃO, 2005).

Nesse sentido, analisamos como as professoras participantes fazem a integração (BITTAR, 2010) de tecnologias na prática pedagógica de modo que isso permitisse a reelaboração de conceitos matemáticos em termos de gênese instrumental (RABARDEL, 1995). Acreditamos que o processo de gênese instrumental relativamente a um artefato matemático está diretamente imbricado aos conhecimentos matemáticos do seu usuário.

Observamos que o processo de resignificação de conceitos, aliado à reestruturação da prática pedagógica na formação de professores, demanda um tempo prolongado e contínuo e nesse processo há ocorrências de muitas idas e vindas em relação ao potencial e dificuldades da pesquisa-formação.

O potencial da pesquisa-formação está justamente na possibilidade de formar professores em serviço, durante o exercício docente e no seu local de trabalho de maneira coletiva. Esta pesquisa nos mostrou bem isso, de como, em grupo, as professoras trocaram experiências, compartilharam conhecimentos, tomaram decisões e agiram de forma cooperativa umas com as outras, possibilitando o questionamento, o pensar, a reflexão na busca de soluções de problemas e na mudança da prática pedagógica.

Nesse processo, houve mudança de comportamento inicial para o final dessas professoras ao perceberem que tinham dúvidas, por exemplo, com relação ao conceito de ângulo e que precisavam esclarecê-las para ensinar, não da mesma maneira que sempre ensinaram, mas de uma maneira que o aluno pudesse aprender usando a tecnologia. O processo de mudança está atrelado à reflexão sobre o próprio trabalho, de como o professor ensina um conceito matemático de modo que o seu aluno aprenda. Esse tipo de reflexão sobre o ensino da Matemática pode ser ampliado por essas profissionais para pensar outros conteúdos curriculares específicos.

Há de se destacar a importância do grupo e da qualidade das relações construídas entre as professoras participantes ao longo do processo de pesquisa-formação, como confiança, respeito mútuo, parceria, troca, apoio, cooperação, colaboração e decisões compartilhadas.

Quanto às dificuldades ou limitações vivenciadas pelo grupo de pesquisa-formação, citamos o tempo limitado para os encontros do grupo, a sobrecarga de trabalho, a inacessibilidade à sala de tecnologias na falta da professora responsável, a limitação de um computador nos encontros do grupo, o ambiente barulhento, faltas das docentes por motivos de saúde e cancelamentos de diversos encontros.

Mesmo com as dificuldades identificadas no processo de pesquisa-formação, estamos convictos de que ela trabalha com grupo coletivo e revela uma cultura permeada por ações de cooperação/colaboração docente. Esta deveria ser o modo de funcionamento de uma escola, diante de todas as dificuldades e resistências, das formações insuficientes e descontextualizadas que os professores vivenciam. É assim que entendemos que a escola deveria funcionar, como um grupo colaborativo.

Importante ressaltar que o papel por nós desempenhado se revelou multifacetado. Reconhecemos que a nossa atuação como pesquisadora, mediadora nos debates, reflexões e discussões, possibilitou vivenciar diversas situações que nos permitiram aprender com a diversidade do grupo e, ao mesmo tempo, contribuir com a formação de sujeitos implicados (JOSSO, 2010).

Depois de vivenciar o longo processo de pesquisa-formação, podemos afirmar que essa experiência não foi apenas um grande aprendizado para as professoras participantes, mas

também se revestiu de grande relevância para esta pesquisadora, desempenhando o papel de “aprendente” envolvida e “implicada”, adentrando a uma nova realidade, participando como um vetor de mudanças e aprendendo (BARBIER, 2007; SANTOS, 2005), como bem afirma Nóvoa (2010, p.22): “formar é sempre formar-se”. De acordo com Josso (2010, p. 247), a formação tem lugar quando a pesquisa “enriquece o olhar de descobertas sobre si mesmo, de novas perspectivas, de tomada de consciência sobre temáticas criadoras ou de dialéticas ativas ou/e quando a pesquisa permite uma ou várias aprendizagens conscientemente aprofundadas”.

A importância de nossa pesquisa-formação está calcada na possibilidade de dar a vez aos professores e ouvir suas vozes; conhecer sua realidade e nela intervir; perceber seus posicionamentos, suas decisões, suas descobertas e suas transformações em um processo dialógico e retroativo, que possibilitou a reflexão, ideais que só podem ser alcançados porque a pesquisa foi realizada com a participação das professoras e não sobre elas.

Este trabalho de investigação ressaltou a importância do uso de tecnologias no ensino da Geometria, um campo do conhecimento que ainda se apresenta “abandonado” pela instituição escolar, uma lacuna percebida pelo grupo de pesquisa-formação em sua formação profissional e no exercício da profissão. Contudo, observamos mudanças significativas no ensino da Geometria vivenciadas pelas participantes no decorrer da pesquisa-formação.

Com os resultados desta pesquisa, vislumbramos contribuir para a produção de conhecimento na área das tecnologias e da Educação Matemática, por meio de uma proposta de formação continuada de professores que têm a escola como lócus privilegiado dessa formação. Ela foi desenvolvida e articulada pelas participantes do grupo por meio de um trabalho coletivo da pesquisa-formação, buscando promover a mudança de paradigma e contribuir com a melhoria da Educação, em sintonia com as mudanças da sociedade do terceiro milênio.

No entanto, a mudança, desejada no cenário da Educação pela formação continuada em serviço, não será suficiente se não houver a contrapartida das políticas públicas em processos de Secretaria de Educação mais amplos, que permitam que essa modalidade de formação esteja presente nas escolas. As palavras de Alvarado Prada (2008, p. 113) recordam-nos que "a formulação, desenvolvimento e seguimento das políticas desta formação é um dever e um direito dos professores e do estado em diferentes instâncias: a união, os estados, os municípios e as instituições escolares". Para que esse modelo de processo formativo funcione nas escolas, é necessário repensar a organização da escola em termos de espaço e tempo para possibilitar a constituição de um trabalho coletivo, condizente com a mudança almejada.

Apoiados nos resultados desta pesquisa, sugerimos novas investigações no campo da formação continuada em serviço com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, para aprofundar ainda mais o conhecimento matemático em articulação com o uso de outros *softwares* e também de atividades didáticas, norteadas pela pesquisa-formação.

Ademais, outras questões podem subsidiar novas pesquisas, por exemplo, o que acontece com os professores após a saída do pesquisador? Quais relações estabelecem com as suas práticas após o término da pesquisa-formação? Será que os resultados obtidos são mantidos?

Esperamos que este estudo provoque outras reflexões sobre o tema em questão e motive novos pesquisadores a continuar o fascinante debate sobre o encontro do homem e das máquinas no campo educacional, via formação continuada de professores em serviço.

REFERÊNCIAS

ABERGO-Associação Brasileira de Ergonomia. **Ergonomia cognitiva**. [s.d.]. Disponível em: <<http://www.abergo.org.br/Teste.swf>>. Acesso em: 22 jan. 2010.

ABRANHÃO, Júlia Issy. Reestruturação produtiva e variabilidade do trabalho: uma abordagem da ergonomia. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 16. n.1, p. 49-54, jan./abr. 2000.

ABRANTES, Paulo; SERRAZINA, Lurdes; OLIVEIRA, Isolina. **A matemática na educação básica**. Lisboa: Ministério da Educação, 1999. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/Filipe17/d/58857616-Matematica-na-Educacao-Basica-A-Paulo-Abrantes-Lurdes-Serrazina-Isolina-Oliveira>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

_____. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

ALMEIDA, Fernando José. 500 anos de buscas sobre educação de Anchieta até nós. In: FAZENDA, I. C. A. et al. (Orgs.): **Interdisciplinaridade e novas tecnologias: formando professores**. Campo Grande, MS: Editora UFMS, 1999.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini de. **O computador na escola: contextualizando a formação de professores. praticar a teoria, refletir a prática**. 2000. Tese (Doutorado em Educação)- Programa de Pós-Graduação em Educação: Supervisão e Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Biancocini de; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ALONSO, Katia Morosov. Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre rede e escolas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104, p. 747-768, out. 2008. Especial. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 20 dez. 2011.

ALVARADO PRADA, Luis Eduardo. A instituição escolar como espaço de tempo para formação continuada de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14., 2008, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS. 2008. p. 1-13.

_____. **Currículo do Sistema de Currículos Lattes**. 2011. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/8763377433854059>>. Acesso em: 20 set. 2011.

_____. Deveres e direitos à formação continuada de professores. **RPD - Revista Profissão Docente**, Uberaba, v.7, n. 16, p. 1-13, ago./dez. 2007.

_____. **Formação participativa de docentes em serviço**. Taubaté, SP: Cabral Editora Universitária, 1997.

ALVARADO PRADA, Luis Eduardo; OLIVEIRA, Valéria de Freitas. Concepções e políticas de formação continuada de professores: sua construção. **Ensino Em-Revista**, Uberlândia, v. 17, n. 1, p. 111-133, jan./jun. 2010.

- ALVARADO PRADA, Luis Eduardo; OLIVEIRA, Valéria de Freitas. Constituinto a escola como espaço coletivo de formação de professores em serviço. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO CENTRO-OESTE, 8., 2006, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, MT: FMT, 2006. p. 1-14.
- ALVES-MAZZOTTI Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002. 203p.
- ANDRÉ, Marli. Formação de professores: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, Porto Alegre, v. 33, n. 3, p. 174-181, set./dez. 2010.
- APPLE, Michael W. Ensino e trabalho feminino: uma análise comparativa da história e ideologia. **Cadernos de Pesquisa**, n. 64, p. 14-23, 1988. Online.
- ARAÚJO, Carla B. Zandavalli M.; RADAEL, Josimeire Guimarães; VENDRUSCULO, Lidiane. A introdução da informática nas escolas da rede estadual de ensino e as relações com a organização do trabalho docente, em Campo Grande, MS. **Revista Ensaios e Ciência**, Campo Grande, MS, v. 6, n. 3, dez. 2002.
- ARAÚJO, Jussara de Loiola; BORBA, Marcelo de Carvalho. Introdução. In: _____. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- AZEVEDO, Ricardo. **Meu nome é Tartaruga**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999 (Coleção Pontos de Vista).
- BAIRRAL, Marcelo Almeida. **Tecnologias da informação e comunicação na formação e educação matemática**. Rio de Janeiro: Ed. da UFRRJ, 2009. v. 1.
- BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani et al. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador. In: VALENTE, J. A (Org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED/UNICAMP, 1999.
- BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1996.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente. In: MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000. (Coleção Papirus Educação).
- BEHRENS, Marilda Aparecida; OLIARI, Anadir Luiza Thomé. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. **Diálogo Educação**. Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, set./dez. 2007.
- BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2001. (Coleção polêmicas do nosso tempo).
- BIGODE, Antonio José Lopes. **A calculadora pode ser utilizada para desenvolver habilidades de estimativa e cálculo mental**. 2004. Disponível em: <<http://www.matematicahoje.com.br>>. Acesso em: 11 jan. 2012.

BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em Revista**, Curitiba, PR: Editora UFPR, n. 1, p. 157-171, 2011. Especial.

_____. A escolha do software educacional e a proposta pedagógica do professor: estudo de alguns exemplos da Matemática. In: BELINE, Willian; COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da (Orgs.). **Educação matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões**. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2010. p. 215-242.

_____. Informática na educação e formação de professores no Brasil. **Série Estudos**, Campo Grande, MS: UCDB, v. 10, p. 91-106, 2000a.

_____. O uso de softwares educacionais no contexto da aprendizagem virtual. In: CAPISANI, Dulcimira (Org.). **Educação e arte no mundo digital**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2000b. p.103-113.

BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luís M. de. **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do ensino fundamental**. 2. ed. Campo Grande: UFMS, 2005. 267 p.

BITTAR, Marilena; VASCONCELOS, Mônica; GUIMARAES, Sheila. D. A integração da tecnologia na prática do professor que ensina matemática na educação básica: uma proposta de pesquisa-ação. **REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis: UFSC, v. 3, n. 8, p. 84-94, 2008.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Editora Porto, 1999.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. 3. ed. 2. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORGES, Martha Kaschny. Atividades realizadas por professores que atuam na educação a distância: uma abordagem da ergonomia cognitiva em formação. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 31., 2008, Caxambu. **Anais...**, Caxambu: ANPED, v. 1, p. 1-12, 2008.

_____. **Educação e tecnologias digitais: uma proposta de inclusão digital destinada a professores em formação**. 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/133-TC-D2.htm>>. Acesso em: 20 set. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. v. 8.

_____. _____. _____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez. 1996. p. 27833. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 15 jun. 2010.

_____. Ministério da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2010: matemática**. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2009.

BRAZ DA SILVA, Alcina M. Testa; SOUZA, Daucy Monteiro. A prática pedagógica do professor de matemática: investigando o processo de apropriação das tecnologias da

informação e comunicação. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., 2007, Campinas. **Anais...** Campinas:UNICAMP, 2007.

CANÁRIO, Rui. **A escola tem futuro?** [recurso eletrônico] das promessas às incertezas: dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed, 2007. Editado também como livro impresso em 2006. ISBN 978-85-363-1009-1.

CARNEIRO, Raquel. **Informática na educação:** representações sociais do cotidiano. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Questões da Nossa Época, 96).

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede:** a era da informação: economia, sociedade e cultura. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000. p. 497-498. v. 1.

CATANI, Denice Barbara; BUENO, Belmira Oliveira; SOUSA, Cynthia de Sousa. O amor dos começos: por uma história das relações com a escola. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 111, p. 151-171, dez. 2000.

CHAIB, Mohamed. Frankenstein na sala de aula: as representações sociais docentes sobre informática. **Revista Nuances**, n. 8, p. 47-64, set. 2002.

CHARLOT, Bernard. Prefácio. In: SILVA, Veleida Anhaí da. **Por que e para que aprender a matemática?:** a relação com a matemática dos alunos de séries iniciais. São Paulo: Cortez, 2009. p. 7-12.

CHIAROTTI, Tiziano Mamede. O patrimônio histórico edificado como um artefato arqueológico: uma fonte alternativa de informações. **Habitus**, Goiânia, GO , v.3 ,n.2 , p.301-319, jul./dez. 2005.

CORAÇA, Adriana Ramires Ribeiro. **O uso do computador na prática pedagógica de professores de matemática que atuam como professores de tecnologia.** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)– Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Ibero-americana de Educación**, v. 37, n 5, 2005a.

_____. **A matemática e os professores dos anos iniciais.** São Paulo: Musa. 2005b.

_____. **Formação de professores polivalentes:** uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. 2004. 278 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

CYSNEIROS, Paulo Gileno. **Novas tecnologias na educação:** texto em construção. Recife: [s.n.], 1998. p. 205-208.

_____. **Novas tecnologias no cotidiano da escola.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., 2000, Caxambu, MG: ANPED, 2000. Texto de apoio para o curso oferecido na Reunião.

D'AMBRÓSIO, Beatriz. Prefácio. In: ESPANDINI, Celi; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2009. (Série Educação Matemática).

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Prefácio. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2006.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**. Trad. Haydée Camargo Campos. 4. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DULLIUS, Maria Madalena; QUARTIERI, Marli Teresinha. Uso de recursos computacionais para o ensino e a aprendizagem da Matemática. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 10, n.16, 2007.

ENGUITA, Mariano F. A ambiguidade da docência: entre o profissionalismo e a proletarização. **Revista Teoria & Educação**. Dossiê: interpretando o trabalho docente. Porto Alegre: Pannônica, n. 4, p. 41, 1991.

FARIAS, Luiz Marcio Santos. **Elementos para formação de professores de matemática: o deslocamento no ambiente computacional Cabri-Géomètre a luz da teoria da instrumentação**. LIRDEF, IUFM de Montpellier, NEPEM-UCSAL, GPEMAC-UESC, 2010.

FERREIRA, Mário César. Conflito de interação instrumental e falência cognitiva no trabalho bancário informatizado. **Produção**. Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 203-219, nov. 1997.

FIorentini, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, ano 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

_____. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAUJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 49-69.

FIorentini, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. (Orgs.). **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2009.

FIorentini, Dario; NACARATO, Adair Mendes. (Orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa Editora; Campinas, SP: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2006.

FOLCHER, Viviane; RABARDEL, Pierre. Homemes-artefacts-activités: perspective instrumentale. In: FALZON, P. (Ed.) **L'ergonomie**, Paris, FR: PUF, 2004. p. 251-258.

FONSECA, Maria da Conceição F. R. et al. **O ensino de geometria na escola fundamental: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 127 p.

FONSECA, Marília. O Banco Mundial e a educação brasileira: uma experiência de cooperação internacional. In: OLIVEIRA, Romualdo P. (Org.) **Política educacional: impasses e alternativas**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998. p. 234.

FORNAZARI, Gláucia. Formação de professores em serviço: participação ou controle. In: ENCONTRO DE PESQUISA DISCENTE DO CENTRO UNIVERSITÁRIO NOVE DE JULHO, 3., 2009, São Paulo: UNINOVE, 2009. p. 1-36. Disponível em: <<http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/Educa%C3%A7%C3%A3o/eventos/MTDE%202.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2011.

FRANÇA, Ronaldo Maia. Longe da excelência. **Revista Veja**, 10 mar. 2010. Edição 2155. São Paulo: Ed. Abril, 2010.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da Pesquisa-ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set./dez. 2005.

FREIRE, Fernanda M. P; PRADO, Maria Elisabette B. B. **Professores construcionistas: a formação em serviço**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP. 1996. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/1996/015.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

_____. **Professora sim, tia não: cartas a quem ousar ensinar**. São Paulo: Editora Olho D'água, 1997.

GATTI, Bernardete Angelina. **Formação de professores e carreira: problemas e movimentos de renovação**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000. (Coleção formação de professores).

_____. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez.2010. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 12 out. 2011.

_____. **Pesquisa em educação: formas e fundamentos**. Campo Grande, MS: UCDB, 2008. Palestra realizada no dia 11 de abril de 2008 na Universidade Católica Dom Bosco. Gravada em áudio.

GOMES, Alex Sandro. Um modelo construtivista para análise da ação com instrumentos: a aprendizagem consecutiva ao uso de artefatos computacionais. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 5., 2000, Viña del Mar. **Anais...**, Viña del Mar, 2000. v. 1.

GOMES, Maristela Gonçalves. Obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos e o conhecimento matemático nos cursos de formação de professores das séries iniciais do ensino fundamental. **Contrapontos**, Itajaí, ano 2, n. 6, p. 423-437, set./dez. 2002.

GOMES, Nilza Godoy. Computador na escola: novas tecnologias e inovações educacionais. In: BELLONI, M. L. (Org.). **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Loyola, 2002.

GRAVINA, Maria Alice. Geometria dinâmica: uma abordagem para o aprendizado da Geometria. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 8., 1996, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos, SP, nov. 1996.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados.** In: CONGRESSO RIBIE, 4., 1998, Brasília.

GREGIO, Bernardete Maria Andrezza. **O uso das TICs e a formação inicial e continuada de professores do ensino fundamental da escola pública estadual de Campo Grande/MS: uma realidade a ser construída.** 2005. 339 f. Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, 2005.

_____. **O uso de tecnologias na prática pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** uma análise da produção de quatro importantes periódicos nacionais no período de 2004 a 2008. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2009, Brasília. **Anais...**, Brasília: UCB, 2009. v. 1. p. 1-19.

GREGIO, Bernardete Maria Andrezza; IBRAHIM, Rosyanni Nogueira; BURIGATO, Sonia Maria Monteiro da Silva. Sequência didática: uma proposta de integração da tecnologia no ensino de geometria nos anos iniciais. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA ANPED - CENTRO-OESTE, 9., 2008. Taguatinga: UCB, 2008.

GRIGOLI, Josefa A. G. et al. A escola como lócus de formação docente: uma gestão bem-sucedida. **Cad. Pesqui.**, v. 40, n. 139, p. 237-256, abr. 2010.

GUIMARÃES, Sheila Denise. **A prática regular de cálculo mental para ampliação e construção de novos procedimentos de cálculo por alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.** Campo Grande, MS, 2009. 261 f. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2009.

HENRIQUES, Afonso. Um estudo de superfícies de integrais múltiplas em ambiente computacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. Comunicação Científica GT 3 – Educação matemática no Ensino Médio. **Relatório...** Recife, PE, 2004. p. 1-16.

HILA, Cláudia Valéria Doná. Teoria da instrumentação e a formação inicial de professores de português. **Uniletras**, Ponta Grossa, v. 32, n. 1, p. 61-76, jan./jun. 2010.

HOUAISS, Antônio. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa.** 4. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

HUBERMAN, Michaël. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, António (Org.). **Vidas de professores.** Porto: Portugal. 2. ed. Editora Porto LDA, 2006.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Coleção de Nossa Época, 77).

_____. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

IOSCHPE, Gustavo. **Revista Veja**, São Paulo: Abril, ed. 2234, ano 44, n. 37, p. 96-97, 14 set. 2011a.

_____. **Revista Veja**, São Paulo: Abril, ed. 2242, ano 44, n. 45, p. 155-156, 9 nov. 2011b.

JOSSO, Marie-Chistine. **Experiências de vida e formação**. Tradução de José Cláudio e Júlia Ferreira. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2010.

KEMMIS, Stephen; WILKINSON, Mervyn. A pesquisa-ação participativa e o estudo da prática. In: PEREIRA, Júlio Emilio Diniz; ZEINER, Kenneth M. (Orgs.), **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p.43-66.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP : Papirus, 2003.

LÉVY, Piérre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LOBO DA COSTA, Nielce Meneguelo. Formação continuada de professores: uma experiência de trabalho colaborativo com matemática e tecnologia. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Orgs.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008. p. 167–196.

_____. Reflexões sobre tecnologia e mediação pedagógica na formação do professor de matemática. In: BELINE, Willian; COSTA, Nielce Meneguelo Lobo da (Orgs.). **Educação matemática, tecnologia e formação de professores: algumas reflexões**. Campo Mourão: Editora da FECILCAM, 2010. p. 85-116.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**, Florianópolis: SBEM, v. 4, p. 3-13, 1995.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos em educação e ensino).

MACHADO, Anna Rachel; LOUSADA, Eliane Gouvêa. A apropriação de gêneros textuais pelo professor: em direção ao desenvolvimento pessoal e à evolução do "métier". **Ling. (dis)curso (Impr.)** [Online]. v. 10, n. 3, p. 619-633, 2010. ISSN 1518-7632.

MANDARINO, Mônica Cebella Freire. **Concepções de ensino da matemática elementar que emergem da prática docente**. Tese (Doutorado em Educação)- Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2006.

MARCELO GARCÍA, Carlos. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa: Porto Editora, 1997. p. 51-76. Nova Enciclopédia.

_____. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Tradução: Isabel Narciso. Lisboa: Porto Editora, 1999. (Coleção Ciência da Educação Século XXI).

MARQUES, Adriana Cavalcanti; CAETANO, Josineide da Silva. Utilização da informática na sala de aula. In: MERCADO, L.P.L. (Org.). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática**. Maceió: EDUFAL, 2002.

MARTÍNEZ, Jorge H. Gutiérrez. Novas tecnologias e o desafio da educação. In: TEDESCO, Juan Carlos (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** Tradução de Claudia Berliner e Silvana Cobucci Leite. São Paulo : Cotez; Buenos Aires : Instituto Internacional de Planejamento de La Educacion; Brasília : UNESCO, 2004.

MASETTO, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In. MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**, Campinas. SP: Papirus. 6. ed. 2003. (Coleção Papirus Educação).

MATO GROSSO DO Sul. Secretaria de Educação. **Plano Estadual de Educação de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: SEED/MS, 2004.

_____. _____. Resolução/SED/MS nº 2.127, de 05 de junho de 2007. Dispõe sobre a implantação, monitoramento e avaliação das Salas de Tecnologias Educacionais na Rede Estadual de Ensino, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, n. 6.984, 6 jun. 2007. Disponível em: <<http://intra.sed.ms.gov.br/ste/>>. Acesso em: 7 mar. 2010.

_____. Tribunal de Justiça. Embargos de Declaração em Mandado de Segurança - N. 2011.034354-0/0001-00 - Tribunal de Justiça. **Diário da Justiça**, Campo Grande, MS: ano 12, n. 2630, p. 18, 17 abr. 2012. Disponível em: <<https://www.tjms.jus.br/webfiles/producao/GP/diarios/2630-DJ-17042012-Signed.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

MEIHY, José Carlos Sebe Bom. **Manual de história oral**. 3. ed. São Paulo: Loyola, 2000. 111p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: EDU, 2007.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra; MARTINS, Maria Cecília; MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Análise microgenética dos processos cognitivos em contextos múltiplos de resolução de problemas**. Campinas, SP: Unicamp/NIED, 1996. Memo nº 31.

MOLINA, Rinaldo. **A pesquisa-ação/investigação-ação no Brasil: mapeamento da produção (1966-2002) e os indicadores internos da pesquisa-ação colaborativa**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2007.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

_____. Os novos espaços de atuação do educador com as tecnologias. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., 2004, Curitiba. **Anais...**, Curitiba: Champagnat, 2004. v. 2. Organizado por ROMANOWSKI, Joana Paulin et al. Conhecimento local e conhecimento universal: diversidade, mídias e tecnologias na educação. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/espacos.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

MORELATTI, Maria Raquel M.; FÜRKOTTER, Mônica. Formação continuada de professores que ensinam matemática nas séries iniciais do ensino fundamental da rede municipal visando uma mudança no processo ensino e aprendizagem: avanços e dificuldades. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2007. p.1-14.

MORIN, Edgar; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza.** São Paulo: Cortez, 2003.

MOTA, Fernanda Antônia Barbosa da. Formação Continuada de professores: aspectos históricos e perspectivas contemporâneas. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau: PPGE/ME FURB, v. 4, n. 2, p. 206-219, maio/ago. 2009. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/1678>>. Acesso em: 20 set. 2009.

MOTTA, Marcelo. Souza. **Contribuições do SuperLogo ao ensino de geometria do sétimo ano da educação básica.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)– Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2008.

MUNIZ, Cristiano. A criança das séries iniciais faz Matemática? In: PAVANELLO, Regina Maria (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula.** São Paulo: SBEM, 2004. v. 2. Biblioteca do Educador Matemático.

NACARATO, Adair Mendes. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria.** 323 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

_____. **O ensino de geometria nas séries iniciais.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Diálogo entre a pesquisa e a prática educativa.** Belo Horizonte: SBEM; SBEM/MG, v. 1, p. 1-18, 2007.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios de ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009. (Tendências em Educação Matemática).

NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUFSCar, 2003.

NACARATO, Adair Mendes; VARANI, Adriana; CARVALHO, Valéria de. O cotidiano do trabalho docente: palco, bastidores e trabalho invisível... abrindo as cortinas. In: GERALDI, Corinta M. Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete M. de Aguiar (Org.). **Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a).** Campinas: Mercado de Letras, 2001. p.73-104.

NÓVOA, António. O regresso dos professores. In: CONFERÊNCIA DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES PARA A QUALIDADE E PARA A EQUIDADE DA APRENDIZAGEM AO LONGO DA VIDA, 2007, Lisboa. Lisboa, Portugal: Universidade de Lisboa, 2007. Disponível em: <<http://www.eu2007.min-edu.pt>>. Acesso em: 15 out. 2011.

_____. Prefácio. In: JOSSO, Marie-Cristine. **Experiências de vida e formação.** Tradução de José Cláudio e Júlia Ferreira. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2010.

_____. **Professor: imagens do futuro presente.** Lisboa: Educa, 2009. 96 p.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. ed. rev. Porto Alegre: Artes Médicas, 2008. (Original de 1993).

_____. **Logo**: computadores e educação. 3. ed. Tradução José Armando Valente e outros. São Paulo: Brasiliense, 1988.

_____. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PAVANELLO, Regina Maria. A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: _____ (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**: a pesquisa e a sala de aula. São Paulo: SBEM, 2004. v. 2. (Biblioteca do Educador Matemático).

_____. A pesquisa na formação de professores de matemática para a escola básica. **Educação Matemática em Revista**, n. 51, p. 8-13, 2003.

_____. Formação de professores e dificuldades em matemática, In: MACIEL, L. S. B.; PAVANELLO, R. M.; MORAES, S. P. G. (Orgs.). **Formação de professores e prática pedagógica**. Maringá, PR: EDUEM, 2002. p. 65-80.

_____. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, ano 1, n. 1, 1993.

_____. **O abandono do ensino da geometria**: uma visão histórica. 1989. Dissertação (Mestrado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PAVANELLO, Regina Maria; NOGUEIRA, C. M. I. **Entre a formação de professores que temos e a que queremos**: caminhos possíveis. In: INTERNACIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION, 11., Cidade do México: Universidad Pedagógica Nacional, 2008.

PENTEADO, Heloísa Dupas. Pedagogia da comunicação: sujeitos comunicantes. In: _____. **Pedagogia da comunicação**: teorias práticas. São Paulo: Cortez, 1998. p.13-22.

PÉREZ GÓMEZ, Angel. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, Antônio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 93-114. Nova Enciclopédia.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Trad. Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sergio Lima Silva. 21. ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995

PIAGET, Jean; GRÉCO, Pierre. Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências na formação e na atuação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PINCINATO, Daiane Antunes Vieira. **Magistério e mercado de trabalho**: motivações e dilemas na escolha profissional. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 7., 2008, Porto, Portugal.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Formação inicial e continuada de professores**: uma síntese das diretrizes e dos desafios a serem enfrentados: formação de professores - 2001. Brasília: MEC/SEF, 2002. v. 1.

_____. Formação inicial e continuada de professores de matemática: possibilidades de mudança. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, RS: UNISINOS, 2003.

_____. Saberes pedagógicos e saberes específicos na formação de professores que ensinam Matemática. **Revista Iberoamericana de Educação Matemática – Unión**, n. 25, p. 31-42, 2011.

PIROLA, Nelson Antônio. **Solução de problemas geométricos**: dificuldades perspectivas. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

PONTE, João Pedro da. Da formação ao desenvolvimento profissional. **Actas do ProfMat.98**, Lisboa: APM, p. 27-44, 1998. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm#>>. Acesso em: 15 out. 2010.

POZO, Juán. **Aquisição de conhecimento**: quando a carne se faz verbo. Tradução de Antônio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RABARDEL, Pierre. Éléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. In: BAILLEUL, Marc. **Actes de la dixième université d'été de didactique des mathématiques**: évolution des enseignants de mathématiques; rôle des instruments informatiques et de l'écrit. Qu'apportent les recherches en didactique des mathématiques. Montreal: Association Pour la Recherche en Didactique des Mathématiques, 1999. p 203-213.

_____. **Les hommes et les technologies**: approche cognitive des instruments contemporains. Paris: Armand Colin, 1995.

RIBEIRO, Deolinda; VALÉRIO, Nuno; GOMES, José Tomas. **Cálculo mental**: programa de formação continuada para professores dos 1º e 2º ciclos. Lisboa: Escola Superior de Educação, 2009.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores. **Gênese instrumental na interação com Cabri 3D**: um estudo de transformações geométricas no espaço. Tese (Doutorado em Educação Matemática)- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTOS, Edméia Oliveira dos. **Educação online**: cibercultura e pesquisa-formação na prática docente. Tese de Doutorado. Salvador, BA: FAGED/UFBA, 2005.

SANTOS, Maximiliana B. F. dos; BORGES, Martha Kaschny. Alterações no cotidiano escolar decorrentes da implantação de laptops educacionais. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 4, n. 2, jun. 2009. Disponível em: <<http://www.pucsp.br/ecurriculum>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

SCHÖN, Donald A. **The reflective practitioner: how professionals think in action.** USA: Basic Books, 1983.

_____. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

_____. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antonio (Coord.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 77-91.

SELVA, Ana Coelho Vieira; BORBA, Rute Elizabete S. Rosa. **O uso da calculadora nos anos iniciais do ensino fundamental.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010. (Tendências em Educação Matemática, 21).

SILVA, Adriana Rodrigues da. **A capacitação dos professores-instrutores das salas de informática: análise de uma experiência de formação de professores para o uso do computador no processo de ensino e aprendizagem no município de Campo Grande-MS.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local)– Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS, 2006.

SILVA, Juliana. Xavier. **Influência da informática educativa na prática pedagógica do professor de matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação)- Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil, 2009.

SILVA, Marcos. Formação de professores para docência *online*: uma pesquisa interinstitucional. In: DELBEN, Ângela I. L. de Freitas (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente.** UFMG, 2010. p. 315-328. Textos selecionados do 15º Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Ciência e comportamento humano.** Brasília: [s.n.], 1978.

_____. **Tecnologia do ensino.** São Paulo: Herder/EDUSP, 1972.

SPINILLO, Alina Galvão; MAGINA, Sandra. Alguns ‘mitos’ sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: PAVANELLO, Regina Maria (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: a pesquisa e a sala de aula.** São Paulo: SBEM, 2004. v. 2. Biblioteca do Educador Matemático.

THIOLLENT, Michel J. M. **Crítica metodológica, investigação social e enquête operária.** São Paulo: Editora Polis, 1981. (Coleção Teoria e História, 6).

_____. **Metodologia da pesquisa-ação.** 17. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 31, p. 443-466, set./dez. 2005.

TRIVINÕS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

TROUCHE, Luc. Environnements informatisés et mathématiques: quels usages pour quels apprentissages? **Educational Studies in Mathematics,** v. 55, p. 181-197, 2004.

TURRIONI, Ana Maria Silveira; PEREZ, Geraldo. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. In: LORENZATO, S. (Org.). **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006.

VALENTE, José Armando. A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceitos. In: JOLY, M.C. (Ed.) **Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo Editora, 2002. p. 15-37.

_____. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. Tese (Livre Docência)- Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, 2005.

_____. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED/UNICAMP, 1999.

VECHIER, Claudia. **Integração da geometria dinâmica na sala de aula de matemática: uma experiência de avaliação de por professores**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Bandeirantes de São Paulo, 2010.

VEENMAN, S. Perceived problems of beginning teachers. **Review of Educational Research Summer**, v.54, n.2, p.143-178, 1984.

VERGNAUD, Gérard. La théorie de champs conceptuels. **Recherches en Didactique de Mathématiques**, v. 10, n. 2/3, p. 133-170, 1990. Grenoble, França: Pensée Sauvage.

VÉRILLON, Pierre. Instruments and cognition : Piaget and Vygotsky revisited in search of learning model for technology education. **The Journal of technology Studies**, v. 26, n. 1, p. 3-10, 2000. Disponível em: <<http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Winter-Spring-2000/pdf/verillon.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

ZEICHNER, Kenneth. **A formação reflexiva dos professores: ideias e práticas**. Lisboa, Portugal: Educa, 1993.

_____. Formação de professores: contato direto com a realidade da escola. **Presença Pedagógica**, v.6 n. 34, jul./ago. 2000. p. 5-15.

_____. Formando professores reflexivos para a educação no aluno: possibilidades e contradições. BARBOSA, Raquel Lazzari Leite (Org.). **Formação de Educadores: desafios e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. p. 34-55.

_____. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, Corinta M. Grisolia.; FIORENTINI, Dario. E PEREIRA, Elisabete M. De Aguiar (Org.) **Cartografias do trabalho docente**. 2. reimp. Campinas: Mercado de Letras/ALB, 2001. p. 207-235.

_____. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008.

ZUCHI, Ivanete. A integração dos ambientes tecnológicos em sala de aula: novas potencialidades e novas formas de trabalho. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2008, Recife. Recife, PE: UFRPE, 2008.

Disponível em: <<http://www.ded.ufrpe.br/sipemat/CD-ROM%2020SIPEMAT/artigos/CO-167.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Instrumento de pesquisa: entrevista semiestruturada.

Roteiro de Entrevista n. 1a

I – Identificação

- | | | |
|------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
| 1. Nome: | 2. Pseudônimo: | 3. Idade: |
| 4. Formação (Curso de Graduação): | | 5. Ano de conclusão: |
| 6. Instituição em que realizou o curso de graduação: | | |
| 7. Tempo de atuação como docente? | | 8. Série em que atua: |
| 9. Instituições em que trabalha? | | |

II – Escolha do curso e a formação para o ensino de Matemática

10. Como foi a escolha do curso de graduação? O quê determinou a escolha?
11. Qual é a sua relação com a Matemática?
12. Como você avalia a sua aprendizagem, em relação à Matemática na sua formação inicial?
13. O que faltou ser trabalhado?
14. Como eram as aulas de Matemática na graduação?
15. Quais são, em sua opinião, as maiores dificuldades que você ainda possui em relação à Matemática?
16. Seus alunos gostam de Matemática?

III – O curso de graduação e a formação para o uso de tecnologias na educação

17. Na sua formação inicial (graduação), obteve conhecimentos de informática?
18. O que você aprendeu e em qual(is) disciplina(s)?
19. Como eram as aulas dessa(s) disciplina(s): (teóricas; teóricas e práticas)
20. Você fez outros cursos sobre a informática educativa? Quais? Quando?
21. Na sua opinião, os cursos de formação inicial (graduação), preparam para o uso dos *softwares* educativos como ferramenta de ensino e aprendizagem. Por quê?

VI – Prática Pedagógica - O uso de tecnologias no ensino a Matemática.

22. Comente suas concepções sobre o conceito de tecnologia e de informática educativa.
23. Você tem seu próprio computador? Usa o computador com frequência?
24. O fato de você saber usar ou não o computador influencia sua vida? Por quê?
25. Conte suas experiências em relação ao uso de tecnologias em sua prática pedagógica para ensinar Matemática.
26. Quais são, no seu ponto de vista, as maiores dificuldades em relação ao uso de tecnologias no ensino da Matemática?
27. Como você planeja as aulas de Matemática que utilizam tecnologias?
28. Qual a regularidade do uso de tecnologias no ensino da Matemática?
- 29) Você usa *softwares* educativos? Quais? Por quê?
30. Como os professores aprendem a avaliar os diferentes *softwares* educativos?
31. O que devem levar em conta na hora da escolha?
32. Quem realmente faz a escolha?
33. Na sua avaliação quais são os ganhos em termos de aprendizagem dos alunos ao usar as tecnologias?
34. Você usa calculadora no ensino da Matemática? Como? Por quê?
35. Quais são as suas expectativas ao participar deste grupo de pesquisa em que se estuda e pesquisa o uso de tecnologias no ensino da Matemática.

APÊNDICE B - Composição das questões para a entrevista.

Quadro 1 – Composição das questões elaboradas para a entrevista semiestruturada com as professoras - Situação inicial (início da pesquisa – abril de 2009)

| Objetivos Específicos | Variáveis | Indicadores | Questões abertas | Questões fechadas |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | Caracterização das professoras participantes da pesquisa que trabalham nos anos iniciais. | Informações sobre formação, séries; que leciona, tempo de docência, instituições em que trabalha, tem ou não computador, faz uso ou não na vida pessoal e profissional, o que o impede de usar, dificuldades, influências, o que gosta e não gosta, primeiros contatos. | 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 24 | 23; 24 |
| 1. Identificar e analisar as necessidades formativas dos professores para o ensino da matemática. | Concepções de formação inicial dos professores para o ensino da Matemática. A escolha do curso de pedagogia e a relação com a Matemática. Dificuldades com a Matemática. | Caracterização da formação inicial (graduação) escolha do curso; e como os docentes contemplam essa questão: preparam o educador o ensino da Matemática. Quais as necessidades de formação Matemática. | 10; 11; 12; 13; 14; 15 | |
| 2. Identificar e analisar as necessidades formativas dos professores para o Ensino Matemática | Concepções de formação inicial dos professores para o ensino da Matemática. A escolha do curso de pedagogia e a relação com a Matemática. Dificuldades com a Matemática. | Caracterização da formação inicial (graduação) escolha do curso; e como os docentes contemplam essa questão: preparam o educador o ensino da Matemática. Quais as necessidades de formação Matemática. | 10; 11; 12; 13; 14; 15 | |
| 3. Investigar o uso que fazem das tecnologias para o ensino da Matemática. | Concepções do uso do computador pelos professores e as dificuldades encontradas por estes profissionais ao utilizar o computador como recurso tecnológico na sua prática pedagógica para ensinar Matemática. | Caracterização do uso do computador pelos professores como recurso tecnológico no ensino da Matemática: planejamento das aulas; orientações; avaliação do desempenho dos alunos no uso do computador; uso da calculadora | 25; 26; 27; 28; 29; 33; 34 | 29; 34 |
| | expectativas dos professores a cerca da sua participação em um processo de pesquisa-formação. | Avaliar as expectativas do professor ao participar como sujeito em uma pesquisa em que se investiga o uso de tecnologias no ensino da Matemática. Perspectivas futuras e satisfação dos professores. | 35 | |

Fonte: Organizado pela autora, a partir dos dados coletados, 2009.

APÊNDICE C - Termo de compromisso da pesquisadora e do professor participante.



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Centro de Ciências Humanas e Sociais



TERMO DE COMPROMISSO

O presente termo tem como objetivo esclarecer os procedimentos de nossa pesquisa, principalmente os relativos à utilização dos dados coletados.

O material coletado – atividades realizadas, gravadas em áudio, transcrições, registros escritos – servirão de base para as análises que procuram entender como se dá a inserção e a integração de tecnologias na prática pedagógica de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e que participam de um grupo de pesquisa-formação.

As transcrições e registros escritos apresentarão códigos em substituição aos prenomes e sobrenomes verdadeiros das professoras participantes publicados nos trabalhos decorrentes da pesquisa supramencionada.

As informações provenientes das análises do material coletado poderão ainda ser utilizadas pelos pesquisadores em publicações e/ou eventos científicos.

Campo Grande, 22 de novembro de 2010.

Prof^a Dra. Marilena Bittar
Orientadora

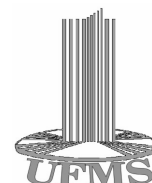
Bernardete Maria Andrezza Gregio
Doutoranda

Professora participante da pesquisa

APÊNDICE D - Declaração de autorização do professor participante.



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Centro de Ciências Humanas e Sociais



DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, _____, professora da rede de ensino estadual de Mato Grosso do Sul, atualmente lecionando em uma Escola de orientação religiosa, na cidade de Campo Grande, declaro que participei das reuniões de pesquisa realizadas pela doutoranda Bernardete Maria Andreazza Gregio, ocasiões em que expressei convicções pessoais e relatei experiências vividas relacionadas com o tema sob investigação. Ademais, declaro expressamente, para os devidos fins e efeitos legais, meu desejo de autorizar, com fins científicos, a publicação de meu prenome verdadeiro, em todos os trabalhos decorrentes da seguinte pesquisa: **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PESQUISA-FORMAÇÃO: POSSIBILIDADES E DIFICULDADES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA** nos anos letivos de 2009 e 2010.

Campo Grande, 22 de novembro de 2010.

Professora participante da pesquisa

APÊNDICE E - Instrumento de pesquisa: questionário 1.

MOMENTO DE AVALIAÇÃO

Todo trabalho de ação-reflexão-ação necessita de bastante reflexão sobre o trabalho realizado, assim, neste momento, propomos a realização de uma avaliação sobre as atividades desenvolvidas.

- 1) Faça uma pequena avaliação das expectativas que tinha quando começou a participar desse grupo de pesquisa.

- 2) A experiência que você tem vivido ao longo desse período, nesse grupo, interferiu de algum modo em seu trabalho? De que maneira?

- 3) Discorra sobre o uso que fez do SuperLogo com seus alunos: expectativas, dificuldades, pontos positivos e negativos.

- 4) Escreva sobre suas expectativas para o trabalho nesse grupo para o próximo semestre?

APÊNDICE F - Instrumento de pesquisa: questionário 2.

MOMENTO DE AVALIAÇÃO

Todo trabalho de ação-reflexão-ação necessita de bastante reflexão sobre o trabalho realizado, assim, neste momento, propomos a realização de uma avaliação sobre as atividades desenvolvidas no período que se desenvolveu a pesquisa (2009/2010).

- 1) Faça uma pequena avaliação das expectativas que tinha quando começou a participar desse grupo de pesquisa e se as mesmas foram correspondidas.

- 2) A experiência que você tem vivido ao longo desse período, nesse grupo, interferiu de algum modo em seu trabalho? De que maneira?

- 3) Discorra sobre o uso que fez do SuperLogo com seus alunos: expectativas, dificuldades, pontos positivos e negativos.

- 4) Como você caracteriza o grupo que você integrou no período de 2009 a 2010 e qual a sua importância?

- 5) Você considera viável a permanência do grupo de estudos para o próximo ano? Escreva sobre suas expectativas para o trabalho com o uso de tecnologias para 2011 após sua participação neste grupo de pesquisa.

APÊNDICE G - Instrumento de pesquisa: caderno de anotações.

Caderno de Anotações

O caderno de anotações da professora é um diário e importante instrumento de registro. Nele, a professora pode registrar ocorrências, problemas enfrentados durante o desenvolvimento do trabalho, bem como as conquistas e os avanços ocorridos. Podem ser descritos também, relatos de situações de conflito, de insegurança e de dificuldades relacionadas ao uso de tecnologias para ensinar matemática, tanto na seleção e análise de aplicativos/*softwares*, quanto para a elaboração e aplicação das atividades planejadas, entre outros.

No caderno de anotações da professora também podem ser registradas as angústias, êxitos, dúvidas, acertos, fatos, ações, procedimentos e até mesmo tomadas de decisão, ou seja, tudo que for considerado relevante.

Os registros a serem feitos no caderno, devem ser realizados de acordo com o interesse e a disponibilidade de cada professora. No entanto, tais registros são úteis para guardar e manter viva a memória pessoal e até mesmo do grupo no decorrer da pesquisa. Esses registros poderão ser usados como ponto de partida para futuras discussões e para complementar os demais dados que serão coletados a partir das entrevistas e/ou das discussões coletivas.

APÊNDICE H – Perfil das professoras participantes da pesquisa-formação.

PERFIL DAS PARTICIPANTES

Neste tópico descrevemos um pouco da história de formação profissional das professoras participantes da pesquisa-formação, ou seja, o percurso estudantil na busca da profissionalização e sua relação com a Matemática e com as tecnologias no exercício da docência, com base nas narrativas das entrevistas semiestruturadas feitas com as participantes do grupo de pesquisa: P1, P2, P3, P4, P5 e P6. Apenas a P7 não será descrita, pois ingressou no grupo no segundo ano da pesquisa; os dados referentes a esta professora não serão analisados como já dissemos anteriormente. A pesquisadora, que também integrou o grupo, porém como agente externa, já foi apresentada na introdução desta tese, no momento em que narrou sua história de formação e suas experiências como educadora e formadora.

• Professora P1

A P1 trabalha na escola como professora regente do 2º ano do Ensino Fundamental. A escolha pelo magistério foi uma opção e a realização de um sonho. Sua história profissional iniciou-se na década de 1970 com o curso de Magistério. Mais tarde, no final da década dessa década, concluiu o curso de Pedagogia e fez também o curso de especialização em Metodologia de Ensino em 1982, sempre conciliando o trabalho com o estudo.

Do primeiro concurso para professor da rede estadual trabalhou por 35 anos e se aposentou em 2005 pelo Estado. Nesse período, além de professora foi também Secretária de Educação no município de Naviraí, MS. A P1 conta que precisou trabalhar 35 anos porque não tinha idade suficiente para a aposentadoria integral, além de ter afastado-se da sala de aula por quatro anos para assumir o cargo de Secretária de Educação.

A P1 relata que a sua experiência de Secretária de Educação, mesmo em um município pequeno, foi um tempo de muito aprendizado e crescimento profissional. Ainda em Naviraí, assumiu o cargo de professora em dois períodos, uma vez que tinha sido aprovada em concurso público, mas passou por várias dificuldades de cunho pessoal, o que resultou em seu pedido de exoneração dos cargos e mudança para Campo Grande.

Chegando nessa cidade, fez novo concurso, em 1998, e foi novamente aprovada. Desde então, trabalha na rede pública estadual apenas um período. Ademais, trabalha na escola em que desenvolvemos a pesquisa desde 2000 e espera conquistar a segunda aposentadoria quando completar 60 anos de idade.

A P1 considera difícil lecionar Matemática. Para ela é muito mais fácil trabalhar com Português e História. Diz que sofreu bastante com as reformas educacionais, pois sua formação foi, como ela mesma diz, no método “tradicionalzão”, ou seja, o trabalho com a Matemática sempre exigiu mais a memorização e repetição e pouco a compreensão e o trabalho com o “concreto” (P1-E).

Quanto à Geometria, a professora confessa: “Sempre fica para o final do ano com pouca atenção. As atividades trabalhadas sempre foram realizadas no papel, pouco no concreto” (P1-E).

Ela acredita que as dificuldades apresentadas pelos alunos estão ligadas à falta de atenção, pois muitos têm “preguiça de pensar”. Em sua opinião, a “Matemática não se estuda, se aprende” (P1-E).

Essa professora considera que sua relação com as tecnologias é difícil. Ela trabalhou por muitos anos na educação sem elas e a falta de formação dificultou sua aproximação e, com isso, usa pouco o computador. Na realidade, sempre teve um pouco de receio, acha que tem dificuldades e não vai aprender. Para P1, esse processo é muito demorado, às vezes, prefere escrever à mão a digitar as provas no computador. Quando precisa de algo, solicita ajuda à filha para pesquisar na internet.

Ao falar do uso da calculadora, afirma que prefere fazer “cálculos de cabeça”. Parece que não tem confiança no resultado apresentado pela máquina, mas reconhece que tudo não passa de falta de necessidade, embora já tenha mudado muito (P1-E).

• Professora P2

A P2 trabalha na escola no período matutino como professora regente do 3º ano do Ensino Fundamental. No período vespertino trabalha com alunos do 2º ano em uma escola da rede municipal. O que determinou a escolha do curso de Magistério e de Pedagogia foi o sonho de ser professora, acalentado desde a infância.

A formação da P2 foi iniciada com o curso de Magistério e depois se formou em Pedagogia em 1991 nas Faculdades Unidas Católicas de Mato Grosso (FUCMAT)³⁵. Já têm mais de 20 anos de magistério e trabalha na escola desde 1999, como professora efetiva. Atualmente, leciona para alunos do 3º ano na escola e atua também em outra escola da rede pública municipal com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental.

³⁵Atual Universidade Católica Dom Bosco (UCDB).

A P2 avalia que a “Matemática sempre foi um problema. No início da carreira achava mais difícil”. Ela relata que à época, quando aluna, “os meus professores de Matemática sempre foram muito ruins”. Além disso, a P2 comenta que “quando ingressou para o curso de Pedagogia não havia a disciplina de Matemática, apenas de Estatística” (P2 -E). Ela considera que a faculdade não prepara o futuro professor para o exercício da profissão.

Para a P2, a relação com a tecnologia foi complicada no início, pois as dificuldades relacionadas ao uso não se restringiam somente à falta de tempo por trabalhar em dois turnos, mas também à falta de formação.

Quanto às experiências de uso de tecnologia no ensino da Matemática, a P2 explica que, “Estou começando agora. Geralmente trabalho mais a Língua Portuguesa. A Matemática fica sempre pra depois. Quando eu percebo alguma dificuldade dos meus alunos na Matemática [...] então eu falo: preciso ver alguma coisa diferente e aí corro atrás” (P2 -E).

A P2 participou de pequenos cursos de informática de nível básico, voltados para o uso do professor, como digitar provas e conhecer um pouco da máquina. Esses cursos não foram oferecidos pelo NTE.

Quanto ao uso de calculadora, afirma não fazer uso na escola.

• Professora P3

A P3 trabalha na escola como professora regente do 4º ano do Ensino Fundamental e também em uma escola do município no período da tarde com alunos do 5º ano.

Ela cursou Pedagogia pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE), de Presidente Prudente, SP, concluído em 1997. Em 1999, fez o curso de especialização em Metodologia em Ensino Superior e, em 2005, Gestão Escolar no Instituto de Ensino Superior (IESF) da Fundação Lowtons de Educação e Cultura (FUNLEC), com aulas interativas nos finais de semana. Atualmente, cursa Administração de Empresas na Universidade Anhanguera-UNIDERP.

A sua experiência profissional na Educação iniciou-se em 1993 no município de Rochedo, MS. Como funcionária pública daquele município, trabalhava com um grupo de crianças da Guarda Mirim. No período da manhã, desenvolvia com elas um trabalho de formação pessoal, valores e cidadania e, no período da tarde, dava aulas de reforço. A P3 afirma que ficou encantada em trabalhar com crianças. Naquele município teve experiência como coordenadora da Educação Infantil ao Ensino Médio e também da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Foi um tempo em que se sentiu reconhecida e valorizada.

Em 2002, P3 se mudou para Campo Grande e começou a trabalhar nesta escola como professora e também como coordenadora do Ensino Fundamental, até a chegada da P6, atual coordenadora, em 2004. Atualmente, trabalha em dois períodos: de manhã, como professora titular do 4º ano nessa escola e à tarde, em uma escola do município com alunos do 5º ano, onde também é concursada. Além das atividades como docente, a P3 estuda no período noturno.

Ela diz que está fazendo a graduação em Administração de Empresas porque é uma formação para a vida e sempre foi seu sonho. Acredita que com essa graduação pode abrir outras portas no mercado de trabalho por meio de concurso e desabafa: “Eu não quero mais ganhar o que eu estou ganhando agora, com essa vida. É uma desvalorização salarial e profissional” (P3-E). O relato dela deixa evidente a fase de questionamento e insatisfação em que vive, por considerar que a função docente é muito complexa e pouco valorizada.

Esclarece, ainda, que não teve Matemática na sua formação inicial, por isso, esta “É a que estudo mais, porque tive muito trauma da Matemática na minha época escolar. Eu estudei em ótimas escolas. Estudei no Colégio (X e Y), mas tive péssimos professores de Matemática” (P3-E, grifo nosso). Afirma que, às vezes, isso interfere na sua vida. No entanto, reconhece que se preocupa em fazer com que seus alunos gostem da Matemática.

Quanto a sua relação com a tecnologia, a professora diz que se considera autodidata, embora não tenha tido aulas de informática educativa na formação inicial. Quando morava em Rochedo, teve oportunidade de fazer cursos básicos.

Para a P3, a oportunidade de participar do grupo gerou expectativas em torno da possibilidade de conhecer mais sobre as tecnologias aplicadas à Educação.

• Professora P4

A P4 trabalha na escola como professora regente do 5º ano do Ensino Fundamental no período matutino. No período noturno, leciona Português para alunos do Ensino Médio.

Ela comenta que sempre gostou muito de Matemática e que foi excelente aluna. Sua escolha na graduação foi por Letras, por gostar de escrever, especialmente poesias, e por querer ser escritora, mas, sobretudo, por um fato marcante que envolveu o seu professor de Português. A experiência traumática com esse professor causou-lhe um grande bloqueio e conta: “**Nunca mais eu escrevi**” (P4-E, grifo nosso). A P4 estava se referindo às poesias. Formou-se em Letras: Português e Literatura em 1990 e fez especialização em Língua Portuguesa voltada para Linguística. Não se tornou escritora como era o seu sonho inicial, mas se formou professora, trabalha nesta profissão desde 1985 e está na escola desde 1993.

Trabalha também como professora de Português no Ensino Médio em outra escola da rede pública à noite e “ama” ser professora.

A P4 comenta que sempre teve muita facilidade com a Matemática e sempre gostou muito. Na graduação teve a disciplina de Matemática e as aulas eram tradicionais, porém consideradas boas por ela. Por isso, considera que a sua relação com a Matemática sempre foi boa, gostava de fazer cálculos, administrar a renda da família e calcular como economizar. Na escola, aproveitou sua experiência para desenvolver um projeto que chamou de “Como gastar menos do que se ganha” com o objetivo de ensinar os alunos do Ensino Médio a administrarem a renda doméstica e, ainda, investir as sobras (P4-E).

Mesmo com tanta facilidade para lidar com a Matemática, admite ter dificuldades na hora de ensinar determinados conteúdos: **“Eu tenho mais dificuldades para ensinar Medidas e questões de Geometria. Acho que foi falha da nossa formação”** (P4-E, grifo nosso).

A aproximação com a tecnologia aconteceu dentro da escola no final da década de 1990, pois a graduação ainda não oferecia esse tipo de formação. Quanto às experiências na sala de tecnologias, a P4 relata que estas estão pouco ligadas à Matemática: “Eu não conheço muitas possibilidades. Eu só conheço: os *softwares* “Resta Um e Magia dos Números”, referindo-se aos *softwares* que trabalha com conteúdos de Matemática. O trabalho desenvolvido com tecnologias está mais ligado à “Língua Portuguesa com produção de texto e ortografia, também peças de teatro integradas à História e pesquisas de Ciências” (P4-E).

Embora sua relação com as tecnologias seja de longa data, ela admite que tem algumas dificuldades: “Em casa a minha filha é quem usa mais para a faculdade, então, eu tenho pouco tempo para pesquisa. Geralmente eu tenho dificuldade para pesquisar na internet, em *sites* educacionais” (P4-E).

Quanto ao uso da calculadora, a P4 avalia que tem dificuldades para o uso, além de considerar que atrapalha a aprendizagem dos alunos: “Nunca utilizei. Eu vou ser bem franca, eu tenho dificuldade. Eu não estou preparada, aliás, eu acho que a calculadora no ensino fundamental atrapalha” (P4-E).

Refletindo sobre as tecnologias, a P4 demonstra interesse e motivação, apesar das dificuldades e acredita que o professor “Deve ser um eterno estudante e buscar se atualizar, e gosto de estudar. Há duas coisas que eu não gostaria de parar: de estudar e de dar aulas” (P4-E).

• Professora P5

A P5 trabalhou na escola como professora responsável pela Sala de Tecnologias - ST de novembro de 2008 a dezembro de 2009. No segundo semestre de 2009 afastou-se do

trabalho por motivos de saúde e retornou em meados do mês de novembro. No início do ano letivo de 2010 foi transferida para outra escola deixando o cargo para a nova professora.

Ela fez o curso de Magistério em 1980 e Pedagogia pela FUCMAT, em 1986. Segundo a professora, “Naquela época o curso dava direito de ministrar aulas nas matérias pedagógicas no 2º Grau e Administração” (P5-E).

A professora participou de um curso de mídias do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Ambiente Colaborativo de Aprendizagem - E-PROINFO) e concluiu recentemente a etapa intermediária. Atualmente, está aguardando para começar a fase da especialização.

Ela trabalha na escola como professora responsável pela ST e também é professora regente do 5º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal desde 1984. Antes de vir trabalhar nesta escola, ela trabalhou como professora da ST, na escola em que é regente atualmente desde 2004, quando começou a informatização naquela escola.

A P5 relata que não teve Matemática no curso de Pedagogia, mas recorda que teve Estatística, e suas lembranças não são positivas. “Eu não tive Matemática no curso de Pedagogia. Não me lembro. Não marcou nada. O que marcou na faculdade foram questões de estatística. Eu não gostava” (P5-E).

Embora não tenha tido Matemática no curso de Pedagogia que realizou, diz gostar dessa disciplina, e avalia que seu conhecimento é limitado. Considera ter domínio do conteúdo que trabalha com seus alunos e procura fazer com que eles gostem da disciplina.

A P5 percebe que os seus alunos têm dificuldades com Matemática e que essas dificuldades estão relacionadas ao medo e também à falta de concentração necessária para desenvolver o pensamento, o raciocínio matemático.

Em relação à Geometria, ela explica que trabalha mais no final do ano, referindo-se à experiência como professora regente do 5º ano, em outra escola. “Vejo que os alunos quando chegam no 5º ano não sabem nada de Geometria, porque não se trabalha no dia a dia. Deixam sempre para o final do ano e às vezes não dá mais tempo” (P5-E).

Para a P5, o computador não era muito atraente para ela até um tempo atrás, mas isso foi mudando com a aproximação com as tecnologias ao se tornar professora da ST.

Nas considerações da professora, os cursos que frequentou sobre o uso de tecnologias aplicadas à Educação abordavam conhecimentos básicos, não tiveram como foco selecionar ou avaliar *softwares* educativos, mas ela salienta que, caso necessite de orientação ou esclarecimentos de dúvidas, pode contar sempre com a equipe do NTE, tanto na própria escola, como no Núcleo ou até mesmo por telefone e *e-mail*.

Por fim, a P5 julga que a disciplina mais difícil para se trabalhar na ST é a Matemática. Isso ocorre, segundo a professora, por falta de conhecimento e formação.

• Professora P6

A P6 trabalha na escola como coordenadora pedagógica dos anos iniciais do Ensino Fundamental, todas as manhãs e duas tardes por semana, com uma carga horária de 30 horas.

A formação de educadora iniciou-se quando fez a opção pelo curso de Magistério, no interior do Paraná. Na verdade não foi uma escolha, era a única opção oferecida. “A opção que a gente tinha era o Magistério” (P6-E).

A carreira de professora teve início no ano de 1980 no Paraná. Trabalhou por dois anos até se mudar para Campo Grande. A partir de 1984 começou a lecionar na rede estadual de Educação para alunos de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental como professora contratada. Naquele ano ingressou no curso de Pedagogia na antiga FUCMAT.

No ano seguinte, em 1985, realizou um concurso público, foi aprovada e assumiu a sala de aula como professora efetiva. Em 1990 foi aprovada em concurso público como especialista em educação também da rede estadual de Educação.

Trabalhou ao longo de 13 anos como professora de sala de aula, até 1997. Atuou também na coordenação pedagógica. Trabalha na escola e há quatro anos exerce a função de coordenadora pedagógica dos anos iniciais do Ensino Fundamental no período matutino, com carga horária de 30 horas semanais, ou seja, trabalha todas as manhãs e duas tardes.

Os cursos de Magistério e de Pedagogia que a P6 frequentou não contemplaram conteúdos de Matemática.

A P6 explicita que sua relação com a Matemática é considerada bastante complicada, justificando a falta de formação: “[...] eu tive, na verdade, Matemática na época do Ginásio, do antigo Ginásio. No Magistério eu não tive e na faculdade não tive Estatística e nem Matemática. Então é uma relação complicada com a Matemática” (P6-E).

Acredita que suas dificuldades estão relacionadas à falta de preparo deixadas pelas lacunas dos cursos de formação inicial e, nesse sentido, percebe que na escola as professoras dão mais ênfase à Língua Portuguesa do que à Matemática.

Apesar das dificuldades, a P6 acredita que as quatro operações são bem trabalhadas. No entanto, a maior lacuna está relacionada aos conteúdos de Geometria: **“Acho que o que falta conhecer melhor é a Geometria. Acho que não se dá muita importância para a Geometria. O que se valoriza mais são as quatro operações [...]”**. (P6-E, grifo nosso).

A P6 relata que sempre teve interesse em aprender a mexer no computador, embora não tenha tido formação para o uso na formação inicial, pois naquele tempo ainda não fazia parte do currículo e também não existia laboratório nas escolas.

Quanto ao uso da sala de tecnologia, a P6 incentiva as professoras, agendando os horários e acompanhando o planejamento, mas admite que a tecnologia é ainda pouco usada para trabalhar Matemática por falta de preparo.

Em síntese, o perfil das professoras evidencia que a formação inicial obtida na graduação não as preparou para o uso de tecnologias no ensino de Matemática. Vale ressaltar que as docentes revelam também lacunas de conhecimentos específicos dessa disciplina. A experiência docente na voz das entrevistadas revela uma realidade permeada por dificuldades, medos e inseguranças tanto para trabalhar com a Matemática, de modo especial com a Geometria, como para o uso de tecnologias na prática pedagógica.

APÊNDICE I - Procedimentos de coleta de dados adotados.

Quadro 1 – Procedimentos de coleta de dados adotados na pesquisa

| Instrumentos utilizados | Data da realização | Professoras envolvidas | Procedimentos adotados |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entrevista Semiestruturada Apêndice A | 14/4/2009 17/4/2009 24/4/2009 | P5. P2, P3 e P4. P1, P6 | Entrevistas individuais, áudio gravadas e transcritas. |
| Questionários Apêndice B | 7/7/2010 | P1, P2, P4 e P6 | Instrumento individual de autoavaliação. |
| Questionários Apêndice C | 20/11/2010 | P1, P2, P4 e P6 | Instrumento individual de autoavaliação. |
| Observação | 1º/4/2009 | P3 | Observação de aulas na ST com os <i>softwares</i> : Magia dos Números/Estação Saber; |
| Observações | 12/4/2010 26/4/2010 28/4/2010 15/06/2010 | P4 P4 P4 P2, P2, P3, P4 | Sala de vídeo – História da Tartaruga Sala de aula – Cartazes da pesquisa. Mini seminário e apresentação teatro para a escola. ST – uso do <i>software</i> SuperLogo 3.0 |
| Discussões e reflexões coletivas | 1ª etapa 2ª etapa 3ª etapa 4ª etapa | P1, P2, P3, P4, P5, P6 e PB; P1, P2, P3, P4, P6, PB; P1, P2, P4, P6 e PB; P1, P2, P4, P6 e PB | Encontros quinzenais. Material áudio gravado e transcrito. |
| Discussões e reflexões coletivas de Autoavaliação | 6/7/2009 7/12/2009 | P1, P2, P3, P4, P5, P6; P1, P2, P3, P4, P6. | Encontros do grupo – Atividade de encerramento de cada etapa. Material áudio gravado e transcrito. |
| Estudo / Discussões Profa. convidada (PC) | 31/8/2009 14/9/2009 16/08/2010 | P1, P2, P3, P4, P6, PB e PC; P1, P2, P3, P4, P6, PB e PC P1, P2, P4, P6, PB, PC | - Estudo e discussão do grupo sobre conceito de ângulos com a participação da Profª convidada (PC); - Estudo e discussão da Geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental com a participação da Profª convidada (PC); Material transcrito de áudio gravações. |
| Caderno de Anotações | Durante toda a participação na pesquisa | P1, P2, P4, P6 | Registro das professoras sobre temas discutidos e relacionados à sua prática pedagógica. |
| Caderno de Campo | Durante toda a pesquisa | Pesquisadora. | Registro da pesquisadora sobre os encontros com o grupo e desenvolvimento da pesquisa. |

Fonte: Organizado pela autora

APÊNDICE J - Dinâmica dos encontros do grupo – primeira etapa da pesquisa – 2009

Quadro 1: Dinâmica dos encontros do grupo: 1ª etapa da pesquisa - 1º semestre de 2009

| 1ª ETAPA - 1º SEMESTRE DE 2009 | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Data dos encontros | Local e Horário | Quem participou | Temas e conteúdos tratados, discutidos e/ou desenvolvidos. |
| 9/3/2009 | ST 7:50 - 7:40 | P2; P3; P4; P5; P6 e PB | Apresentações: da pesquisadora; do projeto e das interessadas em participar da pesquisa. |
| 30/3/2009 | ST 7:50 - 7:40 | Todas | Participação de nova integrante e reapresentação da pesquisadora e do projeto, informações gerais e criação de um cronograma da etapa. Entrega dos cadernos de bordo. |
| 13/4/2009 | ST 7:50 - 8:40 | Todas | Discussão coletiva sobre as necessidades do grupo e diagnóstico dos problemas: uso de tecnologias na educação, no Ensino da Matemática e mais especificamente no ensino da Geometria. (Análise da aula da P3 com o uso do <i>software</i> Estação Saber). |
| 27/4/2009 | Sala dos Professores 7:50-8:40 | P1; P2; P3; P4; P6 e PB | Discussão coletiva sobre “jogos” educativos usados na escola e as dificuldades do grupo tanto no uso das tecnologias, quanto no ensino da geometria. Apresentação de slides sobre “Tecnologias na Educação”. Estudo sobre possibilidades e contribuições pedagógicas das tecnologias na Educação. Texto da autora Bittar, (2000a), intitulado ‘O uso de <i>softwares</i> educacionais no contexto da aprendizagem virtual’. |
| 11/5/2009 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P1; P2; P3; P4; P6 e PB | Estudo teórico e discussão coletiva: Texto: “O Ensino da Geometria nas Séries iniciais” da autora Nacarato, (2007). |
| 25/5/2009 | Sala dos Professores 8:00-8:40 | P1; P3; P4 e PB | Continuação da discussão sobre o texto e reflexões sobre a prática pedagógica – realidade vivenciada pelas professoras. |
| 8/6/2009 | ST 7:50-8:40 | P1; P2; P3; P4; P5 e PB | Atividade Prática: instrumentalização do <i>software</i> SuperLogo 3.0 e exploração livre com o uso de Comandos básicos. Discussão sobre dificuldades vivenciadas. |
| 22/6/2009 | ST 7:50-8:40 | P1; P3; P4; P5; P6 e PB | Retomada atividade com o <i>software</i> SuperLogo. Discussão e reflexão sobre as dificuldades vivenciadas na prática. |
| 6/7/2009 | ST 7:50-8:40 | Todas | Avaliação oral, coletiva e reflexiva do processo vivenciado pelo grupo na 1ª etapa. |

Fonte: Quadro organizado pela autora

APÊNDICE K - Dinâmica dos encontros do grupo – segunda etapa da pesquisa – 2009

Quadro 1: Dinâmica dos encontros do grupo: 2ª etapa da pesquisa - 2º semestre de 2009

| 2ª ETAPA - 2º SEMESTRE DE 2009 | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Data dos Encontros | Local e Horário | Quem Participou | Temas e conteúdos tratados, discutidos e/ou desenvolvidos |
| 03/08/09 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P1; P2; P3; P4; P6. | Planejamento coletivo da 2ª Etapa. Estabeleceram prioridades e metas para o grupo; Cronograma de encontros e Atividades. |
| 17/08/09 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P1; P2; P3; P4; P6; | Discussão sobre a transcrição das entrevistas; Caderno de Anotações; Retomando atividades no SuperLogo frente as dificuldades do grupo. Desenho de figuras geométricas: o triângulo no <i>laptop</i> da pesquisadora. |
| 31/08/09 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P1; P2; P3; P4; P6 e Profa. Convidada - PC | Estudo sobre o conceito de ângulos com a participação da professora convidada. |
| 14/09/09 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P1; P2; P3; P4; P6 e Profa. Convidada - PC | Continuação do Estudo sobre o conceito de ângulos com a participação da professora convidada. |
| 05/10/09 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P1; P2; P3; P4; P6. | Oficina proposta e realizada pelas integrantes do grupo com o uso do <i>software</i> SuperLogo. Construção de polígonos (triângulo, quadrado) coletivamente no <i>laptop</i> da pesquisadora. |
| 19/10/09 | Sala da coordenação 7:50-7:40 | P1; P2; P4; P6. | Continuação da atividade de construção de polígonos (retângulo e círculo) coletivamente no <i>laptop</i> da pesquisadora. |
| 16/11/09 | Sala dos Professores 7:50-7:40 | P4; P5 P6. | Construção livre de polígonos no <i>software</i> SuperLogo. |
| 30/11/09 | ST 7:50-7:40 | P1; P2; P4; P6 | Avaliação oral, coletiva e retroativa ao processo da 2ª etapa e também em relação ao 1º ano da pesquisa |
| 09/12/09 | Residência da pesquisadora PB | P1; P2; P3; P4; P6 e PC | O grupo decidiu por realizar uma confraternização na casa da pesquisadora. Conversas informais. |

Fonte: Quadro organizado pela autora

APÊNDICE L - Dinâmica dos encontros do grupo – terceira etapa da pesquisa – 2010

Quadro 1: Dinâmica dos encontros do grupo: 3ª etapa da pesquisa - 1º semestre de 2010

| 3ª ETAPA - 1º SEMESTRE DE 2010 | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Data dos Encontros | Local e Horário | Quem Participou | Temas e conteúdos tratados, discutidos e/ou desenvolvidos. |
| 01/03/10 | Sala da Coordenação 7:50-7:40 | P2; P4; P6. | Planejamento coletivo da 2ª etapa. Estabeleceram prioridades e metas para o grupo; cronograma de encontros e Atividades. Caderno de campo. |
| 15/03/10 | Sala da Coordenação 7:50-7:40 | P1; P2; P4; P6. | Discussão coletiva sobre o tipo de atividade a ser implementada com os alunos na ST com o uso do <i>software</i> SuperLogo com os conteúdos matemáticos trabalhados no início do ano, de modo especial com a geometria. |
| 29/03/10 | Sala da Coordenação 7:50-7:40 | P1; P2; P4; | Planejamento de Atividades Didáticas pensadas pelas professoras P3 e P4 e discutidas no grupo. |
| 12/04/10 | ST 7:50-7:40 | P1; P4; | O relato da P4 sobre as atividades realizadas em sala com a introdução ao projeto Logo (história da tartaruga) Elabora de Atividades Didáticas pensadas pelas professoras P2 e P1 e discutidas no grupo. |
| 26/04/10 | Sala da Coordenação 7:50-7:40 | P1; P4; P6. | Relato da P4 atividade de pesquisa e confecção de cartazes Discussão do planejamento das atividades para serem implementadas com o uso do <i>software</i> SuperLogo. |
| 10/05/10 | ST 7:50-7:40 | P1; P2; P4; | A P4 relata a aplicação das atividades didáticas realizadas com seus alunos com o <i>software</i> SuperLogo. Houve discussão e debate. |
| 14/06/10 | ST 7:50-7:40 | P1; P2; P4; P6. | A professora P2 relata a aplicação das atividades didáticas realizadas com seus alunos com o <i>software</i> SuperLogo. Houve discussão e debate. P1 relata que ainda não conseguiu aplicar as atividades planejadas com seus alunos no SuperLogo e deixa transparecer o medo e dificuldade para o uso do <i>software</i> . |
| 07/07/10 | ST 7:50-7:40 | P1; P2; P4; P6. | Avaliação individual escrita (questionário) com questões relativas ao processo da 3ª etapa da pesquisa. |

Fonte: Quadro organizado pela autora

APÊNDICE M - Dinâmica dos encontros do grupo – quarta etapa da pesquisa – 2010

Quadro 1: Dinâmica dos encontros do grupo: 4ª etapa da pesquisa - 2º semestre de 2010.

| 4ª ETAPA - 2º SEMESTRE DE 2010 | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Data dos Encontros | Local e Horário | Participantes | Temas e conteúdos tratados, discutidos e/ou desenvolvidos |
| 09/08/10 | Sala dos professores 7:10-8:50 | P2; P4; P6 | Cronograma de Atividades – Planejamento das datas dos encontros para esta etapa. Devolução dos cadernos de anotações e comentários das atividades realizadas. Discussão sobre as necessidades do grupo e solicitação de um encontro para estudo sobre a Geometria trabalhada nos anos iniciais do Ensino Fundamental com a participação de uma professora convidada, o nome sugerido pelo grupo foi o da profª convidada (PC) por já ter trabalhado no grupo. Discussão e Planejamento de Atividades Didáticas com conteúdos de Geometria pensadas pelo grupo para serem aplicadas em sala de aula com os alunos e na ST. |
| 11/08/10 | UFMS | P2; P4; P6 | Participação do grupo no 2º Seminário do GETECMAT na UFMS com apresentação da pesquisa-formação em desenvolvimento. |
| 23/08/10 | Sala de Aula 7:00-8:50 | P1; P2; P4; P6 e PC | Estudo e discussão da Geometria para os anos iniciais do Ensino fundamental, com a participação da profª convidada (PC) pelo grupo. Estudo do texto “Medidas e Geometria” – 2º capítulo do Livro: Fundamentos e Metodologias de Matemática para os ciclos iniciais do Ensino Fundamental dos autores: Bittar e Freitas (2005, p. 93–158). |
| 13/09/10 | ST 7:00-8:50 | P1; P2; P4; P6 | Guia do PNLD Planejamento de Atividades Didáticas com conteúdos de geometria pelo grupo para aplicar com os alunos. |
| 27/09/10 | ST 7:00-8:50 | P1; P2; P4; P6 | Relato das professoras P2 e P4 sobre as aulas com o Logo. |
| 27/10/10 | ST 7:00-8:50 | P2; P4 | Conhecer e explorar o <i>software Poly</i> . |
| 29/11/10 | ST 7:00-8:50 | P1; P2; P3; P4; P6 | Avaliação individual escrita (questionário) com questões relativas ao processo da 4ª etapa da pesquisa. |
| 07/12/10 | Casa da PB | P1; P2; P4; P6; PC e a diretora da Escola | O grupo decidiu por realizar uma confraternização. Conversas informais. |

Fonte: Quadro organizado pela autora

APÊNDICE N - Observação da aula de P3 – em 1º de abril de 2009 – primeira etapa

. Observação da aula de P3 em 1º de abril de 2009 (Oa)

A aula planejada por P3 previa a utilização do jogo “Magia dos Números” que integra o *software* “Estação Saber”. O *software* Estação Saber é distribuído na rede pública municipal de ensino de Campo Grande, MS, e foi desenvolvido para trabalhar com os anos iniciais do Ensino Fundamental. Este *software* consiste de quatro CD-ROM, cada qual contém jogos específicos para uma série, que apresenta diversas disciplinas, dentre elas, português, geografia, ciências, Matemática, entre outras.

A P3, juntamente com P5 trabalharam com os alunos atividades de Matemática com o jogo “Magia dos Números” do *software* “Estação Saber”. Esse jogo foi instalado nos computadores da ST pela P5, que conseguiu com uma amiga. A escolha do jogo foi feita pela P5 que já o conhecia.

. O jogo “Magia dos Números”

O referido jogo tem como objetivo principal um ambiente onde o aluno explora os conceitos das quatro operações matemáticas (adição, subtração, divisão, multiplicação) por meio de exercícios.

. Descrição do jogo

Na tela inicial, é pedido ao aluno que digite o seu nome e escolha entre duas opções: operações matemáticas ou aleatórias. Se o aluno selecionar a primeira, poderá escolher uma das opções (adição, subtração, divisão, multiplicação). Se clicar na segunda, o computador irá sortear uma opção.

Depois de escolhido a operação, por exemplo, a adição, aparece um Mago (personagem do cenário) com sua varinha e apresenta um caracol de estrelas amarelas enumeradas (de 1 a 50) para que o aluno escolha a estrela que corresponda até que tabuada deseja trabalhar. Em seguida, ele precisa definir o limite que deseja trabalhar (de 1 a 999) mas, tem que ser maior ou igual a tabuada desejada e clica em jogar.

Na área do jogo, há um globo cheio de bolinhas coloridas com números. O aluno deve observar na base do globo o número sorteado e efetuar a operação com o número sorteado nas bolas na cavidade da mesa. Há também uma vela que controla o tempo disponível. Se o aluno desejar, pode pausar o jogo clicando na vela. Para passar de fase, o aluno precisa efetuar todas as operações e ganhar o maior número de pontos. Veja a seguir imagens do jogo (Figuras 1 e 2).



Figura 1: Menu de opções do jogo “Magia do Números”.



Figura 2: Tela da Adição do jogo “Magia do Números”.

No decorrer do jogo, o Mago fala mensagens de orientação e/ou reforço, a fim de que o aluno saiba sua situação com relação ao andamento. Se a resposta estiver errada o jogo não oferece *feedback*, apenas um pequeno ruído sonoro e o aluno continua tentando, até que o tempo da atividade se esgote. O aluno pode controlar o tempo pelo tamanho da vela que vai queimando. Quando o tempo acaba o Mago fala uma mensagem de estímulo: “Que pena que o seu tempo acabou, continue tentando. Tenho certeza de que vai conseguir”; “Tente de novo”. Quando a resposta está correta o Mago fala mensagens de incentivo: “Bravo”; “Você é muito esperto, hem”; “Aprender tabuada é maravilhoso”.

Conforme o aluno vai acertando as respostas dos exercícios correspondentes a operação exibida na tela, ele vai mudando de fase. A cada fase aumenta o grau de dificuldade: a primeira fase começa com cinco exercícios no tempo de 60 segundos; na segunda dobra o número de exercício (10) e o tempo é de 80 segundos; na terceira quinze exercícios para 100 segundos, assim por diante.

O aluno pode acessar o relatório dos registros das fases, acertos, erros, pontuação, clicando no menu e depois em relatório. Quando o aluno desejar sair do jogo, deve clicar no menu e em sair.

. Abordagem pedagógica do *software* Estação Saber - jogo “Magia dos Números”

O *software* “Estação Saber” foi baseado no ensino assistido por computador e pode ser classificado como de exercício-e-prática, ou seja, do tipo “fechado”, pois apresenta atividades que exigem apenas o fazer e memorização da informação, onde só há estímulo e resposta e não permite a continuidade do processo na construção do conhecimento. (VALENTE, 2002; ALMEIDA, 2000).

Esse jogo é utilizado para exercícios de fixação das operações matemáticas e não propriamente para trabalhar conceitos. O jogo trata os erros e acertos mecanicamente, sem identificar a origem do erro e nem possibilitar compreender o motivo de o aluno cometer o erro. Nesse caso, é papel do professor identificar porque o aluno errou. Assim, consideramos que as características apresentadas no jogo “Magia dos Números” são muito simples, frente às possibilidades do ciclo “descrição-execução-reflexão-descrição” de forma crescente, ou seja, da espiral de aprendizagem que um *software* com perspectivas de aprendizagem deveria proporcionar (VALENTE, 2002, 2005).

Por fim, em relação aos aspectos técnicos e estéticos o jogo “Magia dos Números” apresenta uma boa qualidade de interface exibindo imagens, sons e animações com informações claras e objetivas, o que o torna atraente ao aluno e desperta a sua curiosidade.

. A aula observada

O objetivo da aula de P3 foi trabalhar o cálculo mental para a adição. Nesse sentido, o aluno tinha de desenvolver o cálculo mental, sem o auxílio do registro escrito. Podemos observar no Quadro 1, deste Apêndice, que o jogo “Magia dos Números”, seria utilizado como um recurso para o aprendizado das operações matemáticas. O planejamento da aula observada descreve um plano de atividades com operações matemáticas para serem desenvolvidas em quatro aulas.

A P5 recebeu a turma e os alunos foram se acomodando, um em cada computador, só em três computadores os alunos sentaram em duplas. Os alunos demonstravam alegria e entusiasmo por estar naquele ambiente e à medida que foram se acomodando queriam mexer no computador. Nesse momento a professora P5 disse: “Não mexam ainda”. Em seguida, ela anunciou o nome do “jogo” pedindo para que os alunos digitassem o seu primeiro nome e em seguida clicassem onde estava escrito “jogar”. A professora repetiu os procedimentos até que todos conseguiram acessar.

Quadro 1: Planejamento: aula de Matemática com jogo “Magia dos Números” do *software* “Estação Saber”

| | | | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Professora: P3 | | Professora de tecnologia: P5 | |
| Data do Planejamento: 25/03/09 | | Disciplina: Matemática | |
| Aplicativos utilizados: Magia dos Números | | Ano / Turma: 4º A | |
| Eixo temático: as 4 operações | | Datas de Execução: 01, 08, 15 e 24/04/09. | |
| Noções/Conceitos Conteúdos | Competências Habilidades | Metodologia | Avaliação |
| Adição Subtração Multiplicação Divisão | Realizar cálculos de memória. | Escolher a operação limitando os cálculos. Realizar as operações mentalmente antes do término do tempo estipulado. | Observar se o aluno realiza cálculo mental. |

Fonte: Escola Estadual, 2009.

Vejamos a seguir as imagens da ST e os alunos interagindo com o jogo: (P5- Oa) (Figuras 3 e 4).



Figura 3: Foto dos alunos do 4º ano na ST interagindo com o jogo “Magia dos Números”.



Figura 4: Foto dos alunos do 4º ano trabalhando com o jogo “Magia dos Números”, com a mediação da P3 .

Na sequência, a professora P5 orienta os alunos com novas instruções e fala:

Está escrito assim: “Operações Matemáticas” e “Aleatórias”. Vocês vão clicar em – “Operações Matemáticas” e espera. Vai seguindo os passos que eu disser. Atenção! Atenção! Agora vão clicar na estrelinha o número 5. Procura. Na estrela amarela abaixo, digitem 15. Bom, agora, vão onde está escrito “Menu”.

A partir desse momento que você clicar nesse lugar (não é pra clicar agora, é só pra ouvir) vão aparecer vários números dentro da bola de cristal e fora dela também, várias bolinhas. Vai aparecer uma vela acesa.

Então, essa vela acesa vai se consumindo a partir do momento que você está demorando a achar a resposta das operações. Então, você tem que ter um pouquinho de raciocínio rápido para desenvolver a operação que aparecer antes, da vela acabar.

Se a vela acabar antes de vocês resolverem todas as operações, você não muda de fase. Aí você vai ficar sempre na fase 1. Fase 1. Tá!

Agora clique em voltar na base da bola de cristal.

Então você soma com o número que aparece na base com o que aparece na bolinha amarela e tenta procurar o resultado dentro da bola de cristal. Ex: $4+3=5$. (P5-Oa 1º/4/2009).

A P5 orientou os alunos passo a passo em relação aos procedimentos para a realização da atividade proposta, fato que nos chamou a atenção, pois a aula deveria ser desenvolvida por P3 desde o seu início. A P3 estava presente, mas sua atuação no começo da aula foi de observadora. No entanto, quando os alunos iniciaram a atividade de resolução da adição, ela começou a andar pela sala e conversava com os alunos sobre a atividade. Ela perguntava aos alunos se estavam conseguindo realizar o cálculo mentalmente. Em alguns momentos, P3 e P5 foram chamadas para ajudar. Havia alunos que queriam a resposta pronta: “Quanto é $7 + 6$? Percebemos que as professoras não davam a resposta, mas orientavam os alunos para ir tentando até acertar. Às vezes, acabava o tempo sem que os alunos tivessem conseguido resolver o cálculo, porque nesse processo o aluno demorava e conversava com o colega.

Os alunos permaneceram na área da adição durante toda a aula. Quanto ao tempo controlado pela vela, um aluno teve a ideia de clicar nela e assim impediu o funcionamento do cronômetro do tempo e pôde demorar o tempo necessário para realizar os cálculos no seu ritmo e avançar de nível.

A P3 acompanhou mais de perto três alunos que apresentaram maior dificuldade para efetuar a adição na tentativa de levá-los a refletir sobre o que estavam fazendo.

Um ponto em destaque foi que, embora alguns alunos pudessem clicar aleatoriamente na tentativa de localizar a resposta, sem realizar os cálculos mentalmente, diversos alunos realizaram a operação da adição com o auxílio dos dedos, ou seja, contavam nos dedos para realizar a operação e depois procuravam o número correspondente ao resultado, na tela do monitor.

Os alunos permaneceram na área da adição durante toda a aula e também não mudaram de tabuada. Os alunos gostaram, se divertiram e reclamaram na hora de voltar para a sala de aula. Queriam ficar mais tempo “jogando”.

Observamos no planejamento da P3 com P5 que o mesmo previa atividades a serem realizadas em quatro aulas. Mesmo que consideremos que o planejamento fosse desenvolvido em quatro aulas, acreditamos que o planejamento é muito amplo, haja vista que naquela aula observada os alunos permaneceram apenas na operação da adição, limitada à tabuada do 5.

Acreditamos que o ideal seria desmembrar o planejamento de cada operação matemática e considerar o tempo necessário dos alunos para o exercício das diferentes tabuadas, além de permitir a escolha da tabuada pelo aluno.

APÊNDICE O - Observação da aula de P4 – em 12 de abril de 2010 – terceira etapa

. Observação da aula de P4 em 12 de abril de 2010 (Ob)

A primeira aula de P4 foi planejada para introduzir o projeto do SuperLogo.

Nesse dia, ao chegar a escola fomos avisada pela P6 que a P4 estava trabalhando a história “Meu nome é Tartaruga”. Fomos até a biblioteca e acompanhamos apenas os cinco minutos finais. A seguir apresentamos o planejamento da P4 para esta aula e também para as próximas aulas (Quadro 1 e Figura 1).

Quadro 1: Planejamento – Introdução ao SuperLogo

| Professora: P4 - | | Professora de tecnologia: P7 | | Disciplina: Matemática / Português | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------|--|
| Data do Planejamento: 12/4/2010 | | | | Ano / Turma: 5º A | |
| Aplicativos utilizados: <i>Software</i> SuperLogo 3.0 | | | | Datas de Execução: 5/4/2010; | |
| Eixo temático: Geometria – lateralidade | | | | 12/4/2010; 28/4/2010 | |
| Noções/conceitos conteúdos | Competências e habilidades | Metodologia | | Avaliação | |
| Vida e características das tartarugas; Lateralidade e Noções espaciais Figuras Geométricas | Direita e esquerda; frente e atrás; em cima e em baixo; Reconhecer a importância da direção e orientação da tartaruga no espaço e usar os comandos básicos; Construir figuras geométricas por meio do uso de comandos do Logo. | Levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre Tartaruga; Contar a história “Meu nome é Tartaruga” usando o livro eletrônico; Realizar movimentos coordenados de acordo com os comandos da professora e dos colegas simulando uma tartaruga; Realizar pesquisa, produção de texto e confecção de cartazes; Apresentação da pesquisa por meio de seminários e dramatização dos comandos da tartaruga; Criar formas e traçados geométricos a partir dos comandos básicos do SuperLogo. | | Observar a participação e envolvimento dos alunos e Autoavaliação | |

Fonte: Escola Estadual, 2010.

A história da tartaruga foi apresentada pela P4 as crianças na biblioteca porque a sala dispões de projetor. Os alunos foram desafiados a prestar a atenção na história digital do livro “Meu nome é Tartaruga” do autor Ricardo Azevedo (1999). Essa história conduziu os alunos a conhecer um pouco sobre a vida de uma tartaruga que vivia em um jardim.

Os alunos se divertiram e P4 desafiou-os para que falassem sobre a tartaruga, suas características, como vive, seu habitat e também como é seu corpo. Um aluno disse que a sua carapaça apresentava desenhos que lembram figuras geométricas, como as de um abacaxi.

A partir das observações dos alunos, a professora falou do objetivo da aula e o porquê apresentou a história da tartaruga, ou seja, a sua ligação com o *software* SuperLogo, que também é conhecido como o programa da tartaruga que trabalha com a Geometria.

A P4 falou que em breve os alunos iriam trabalhar com um *software* que se chama SuperLogo, mas que é conhecido como o programa da tartaruga porque nele, podemos ensinar a tartaruga realizar o que queremos, isso é possível por meio de comandos que são bem fáceis de aprender. Nesse momento, P4 convidou um aluno para ir lá na frente e se colocar no lugar da tartaruga. Ensinou o comando para frente e pediu para andar cinco passos. Ela chamou a atenção para o tamanho do passo. Em seguida orientou um colega para dar outro comando, assim por diante. Todos os alunos queriam experimentar.

O aluno foi realizando a tarefa de se locomover de acordo com as ordens dadas pelos colegas. Os alunos adoraram a ideia e sugeriram diversas atividades a partir da história “Meu nome é Tartaruga”.

APÊNDICE P - Observação da aula de P4 – em 26 de abril de 2010 – terceira etapa

. Observação da aula de P4 em 26 de abril de 2010

A aula de P4 na sala de aula – confecção de cartazes da pesquisa e seminário.
Vejamos a seguir imagens das atividades realizadas (Figuras 1 a 3).

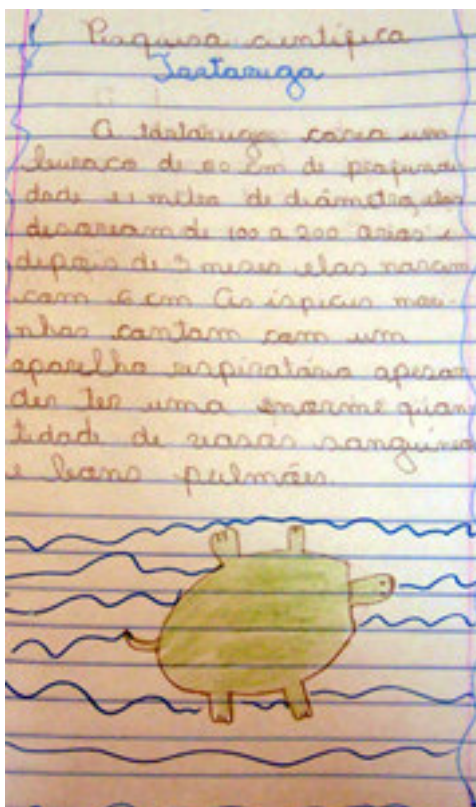


Figura 1: Foto de Produção de texto de um aluno do 5º ano, a partir da pesquisa sobre tartarugas.



Figura 2: Foto da confecção de cartaz a partir da pesquisa sobre tartarugas



Figura 3: Foto do cartaz produzido por alunos do 5º ano sobre tartarugas.

APÊNDICE Q - Observação da aula de P4 – em 28 de abril de 2010 – terceira etapa

. Observação da aula de P4 em 28 de abril de 2010 (Od)

Todos os alunos apresentaram suas pesquisas sobre tartarugas. Havia um menino vestido com a fantasia da tartaruga. Nesse encontro levamos a tartaruga que a P4 havia nos pedido e a professora mostrou para os alunos. Após o miniseminário os alunos foram para o saguão da escola para apresentar para os alunos das outras turmas. A aula de P4 no saguão da escola (Figuras 1 a 5).



Figura 1: Foto de alunos do 5º ano apresentando a pesquisa na sala de aula.



Figura 2: Foto do miniseminário do 5º ano com alunos da escola comandando a tartaruga representada por um aluno do 5º ano.



Figura 3: Foto de apresentação da pesquisa para alunos de outras séries.



Figura 4: Foto dos alunos observando uma tartaruga.



Figura 5: Foto de aluno do 5º ano com fantasia de tartaruga.

APÊNDICE R - Observação das aulas das P1, P2 e P4 – em 15 de junho de 2010 – terceira etapa.

Observação das aulas de P1, P2 e P4 em 15 de junho de 2010 (Oe)

Antes de descrever a observação da aula de cada professora apresentamos a seguir o planejamento por turma (Quadro 1).

Quadro 1: Planejamento por turma com o uso do *software* SuperLogo 3.0

| Quarta Atividade | Descrição / Objetivo |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2º ano | Explorar comandos básicos para ensinar a tartaruga a mudar sua posição, direção e desenhar; Criar formas e traçados geométricos. |
| 3º ano | Explorar os comandos básicos para a manipulação da tartaruga, como mudar sua posição, direção e comandos para desenhar e apagar; criar traçados e figuras geométricas a partir dos comandos básicos do SuperLogo. |
| 5º ano | Explorar os comandos básicos para a manipulação da tartaruga, como mudar sua posição, direção e comandos para desenhar e apagar; criar traçados e figuras geométricas (polígonos) a partir dos comandos básicos do SuperLogo, com o tema “Brasil na Copa”; Salvar e relatar a experiência. |

. Observação da aula de P1

Essa foi a primeira aula de P1 com o uso do *software* SuperLogo. Ela chegou na ST com a turma do 2º ano e a professora da ST os recebeu com boas vindas e organiza os alunos nos computadores como de costume. Alguns alunos sentam em dupla e outros ficam sozinhos. Os alunos estavam eufóricos e conversavam bastante.

Um aluno pergunta: eu clico a onde?

P1: [responde] Onde tem a tartaruguinha. Oh, vocês estão vendo uma tartaruguinha na tela do monitor? Então, cliquem nela. Esse é o programa SuperLogo. [Pergunta] Clicaram na tartaruguinha? Todos conseguiram?

Em seguida P1 fala um pouco sobre o *software* e os comandos básicos do SuperLogo. Ela escreve na lousa os comandos básicos e como devem ser digitados e também o número de passos para que a tartaruga saiba o que fazer:

Agora, eu vou explicar como vocês vão trabalhar com o SuperLogo.

Prestem atenção. Vocês vão levar a tartaruga que está no centro da tela para passear. Mas para que ela ande, vocês precisam ensinar a tartaruga como fazer isso.

Por exemplo. Se quisermos que ela ande para frente você vai digitar na linha de comandos PF e vai digitar também o número de passos que ela deve andar. Certo?

Olha só, tem outros comandos que vocês poderão usar também.

Oh, a professora vai escrever na lousa os comandos: PF – para frente; PT – para trás; PD – para a direita e PE – para a esquerda.

Então oh, o meu exemplo: eu vou na linha de comandos e coloco o cursor para digitar o comando PF quando eu quero que a tartaruga ande para frente, certo? Em seguida eu dou um espacinho e digito o número de passos que eu quero que ela ande. Assim por diante. Tá? Assim oh: [escreve o exemplo] PF 40.

Agora vocês vão ensinar a tartaruga a andar do jeito que vocês quiserem, certo?

Outra coisa, conforme a tartaruga andar ela vai deixar o rastro que é o desenho que vocês vão fazer. Assim vocês podem fazer qualquer desenho na tela do monitor.

Em seguida a professora atende os alunos que não entenderam onde e como digitar os comandos. Os alunos estavam falando e perguntavam. Nesse momento a professora da ST também auxiliou a P1 porque eram muitos alunos (20 alunos).

A P1 percebeu que alguns alunos não tinham compreendido os procedimentos. Retornou à lousa, chamou a atenção dos alunos e novamente explicou que em primeiro lugar o aluno precisa digitar o comando para a tartaruga se locomover e depois deixando um espaço e digita a quantidade de passos.

Com esses comandos vocês já conseguem levar a tartaruga para passear, mas tem que dizer quantos passos ela vai andar. Se você quer que ela ande 50 passos; se você

quer que ela ande 40 passos..... Quantos passos você quer que ela ande? Então você vai digitar o número e depois você aperta a tecla enter para executar a ordem. Vamos ver quem consegue levar a tartaruga para passear?

Outras observações da P1 foi em relação ao trabalho em dupla em que ela solicitou para que cada aluno fizesse uma vez e alternasse com o colega. Ela explicou também que tudo o que eles estavam fazendo ficava registrado na janela de comandos. A P1 percebeu que as vezes os alunos esqueciam de colocar o espaço e por isso o Logo mostrava uma mensagem de que não tinha aprendido aquele comando, foi então que ela pediu para observar e ter cuidado com o espaço e que quando isso acontecesse era só digitar de novo.

Teve um aluno que chamou a professora e disse que tinha colocado 50 passos mas que a tartaruga não saiu do lugar. A P1 percebeu que o aluno tinha colocado o comando PD, ou seja, ela tinha dado um giro então ela perguntou: Você quer que a tartaruga vire para a direita ou para a esquerda? O aluno respondeu para cá, apontando para a direita. Então P1 explicou que o comando PD significa que você quer que a tartaruga vire ou gire o seu corpo para a direita 50 e mostra para o aluno. Nesse momento ela chama atenção da turma para observarem que os comandos PD e DE é para dizer para a tartaruga girar o seu corpo. Nesse momento ela convidou um aluno e demonstrou como isso acontece para depois andar para frente ou para trás: “Oh, manda ela virar primeiro. Tem que virar para depois dizer quantos passos deve andar”.

Não foi possível anotar tudo o que aconteceu na sala por causa do barulho, mas observamos que os alunos interagiram bastante e a cada movimento da tartaruga eles vibravam. A P1 procurou acompanhar os alunos e os questionava sobre o que estavam fazendo, chamou a atenção deles para observarem o que estavam fazendo quando surgia algo inesperado. Os alunos divertiram-se com o Logo e reclamaram na hora de fechar o programa e voltar para a sala de aula.

A seguir apresentamos alguns desenhos dos alunos do 2º ano da P1 no SuperLogo (Figuras 1 a 4).

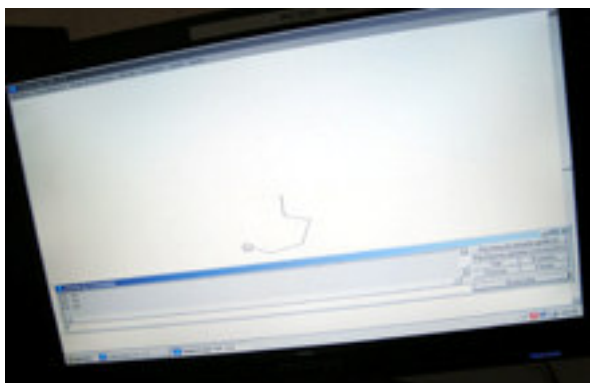


Figura 1: Foto do desenho de aluno do 2º ano no SuperLogo.

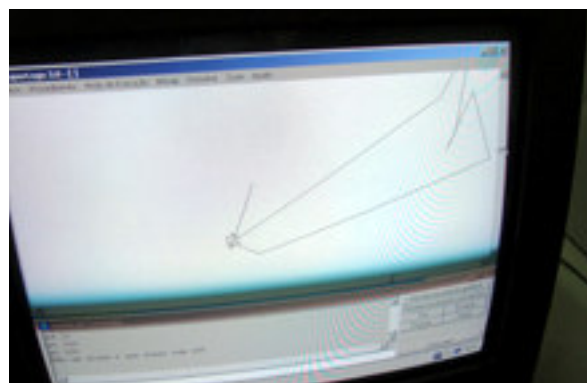


Figura 2: Foto do desenho de aluno do 2º ano no SuperLogo.

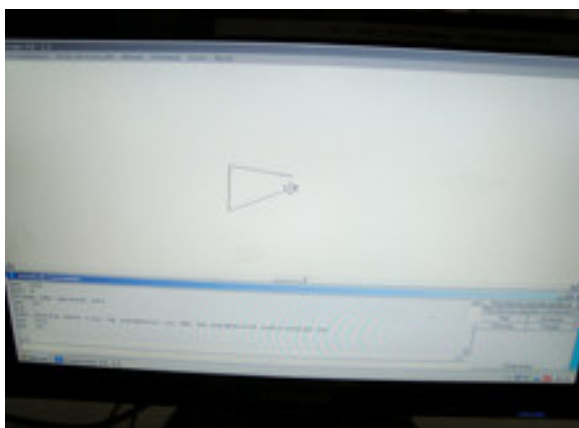


Figura 3: Foto do desenho de aluno do 2º ano no SuperLogo.



Figura 4: Foto do desenho de aluno do 2º ano no SuperLogo.

. Observação da aula de P2

A turma do 3º ano chegou a ST acompanhados da P2. Os 24 alunos estavam falantes e alegres pois era a sua segunda aula com o Logo. A professora da ST os recebeu e foram se organizando conforme suas

orientações para sentar em dupla e aguardar. Em seguida a P2 conversa com os alunos sobre a aula. Como os alunos já conheciam o SuperLogo logo perguntaram se podiam acessar o programa.

A professora P2 explicou que eles podiam acessar o SuperLogo e perguntou se todos lembravam como fazer. Todos conseguiram acessar sem problemas. A professora disse que nessa aula eles usariam os comandos aprendidos na aula anterior para fazer desenhos. Ela perguntou para a turma quais eram os comandos que eles conheciam e eles logo falaram. A P2 escreveu os comandos na lousa.

Observamos que os alunos já estavam familiarizados com os comandos, mas ao iniciar a atividade houve algumas dificuldades com alguns alunos porque na hora de digitar os comandos esqueciam de dar espaço, em outros momentos os alunos colocaram uma quantidade de passos muito grande que a tartaruga até desapareceu da tela. Aí a P2 chamou a atenção e conversou com eles sobre os passos da tartaruga e que para observar o deslocamento dela no espaço era importante não colocar um número muito grande.

Durante o desenvolvimento da atividade os alunos demonstraram criatividade e também curiosidade. Eles descobriram que podiam colorir seus desenhos e alterar a cor e espessura do lápis no menu formatar. Alguns alunos até saíram do seu computador para ver o desenho dos colegas.

A P2 estava tranquila e acompanhou os alunos em suas dificuldades. Andava pela sala, conversava e questionava os alunos. A cada descoberta os alunos chamavam a professora para ver o que haviam conseguido fazer.

Os alunos reclamaram na hora de voltar para a sala de aula. Eles queriam continuar trabalhando com seus desenhos (Figuras 7 e 8).

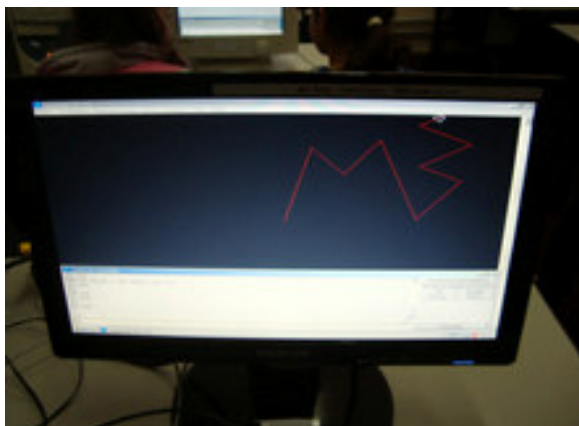


Figura 7: Foto do desenho de aluno do 3º ano no SuperLogo.

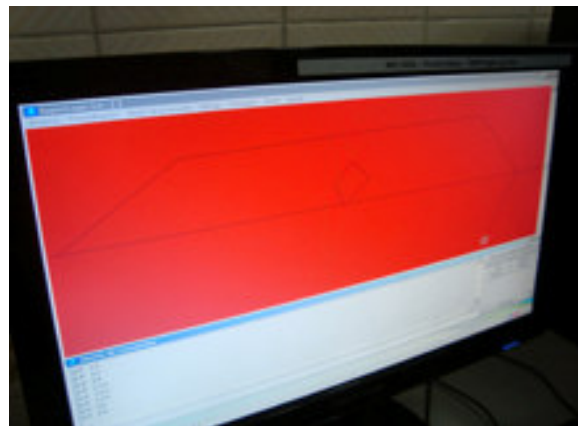


Figura 8: Foto do desenho de aluno do 3º ano no SuperLogo.

. Observação da aula de P4

A P4 levou 22 alunos do 5º ano para a ST. Nesse dia, faltou 6 alunos. A professora da ST organizou os alunos ao chegarem na ST e chamou a atenção deles dizendo que nessa aula dariam continuidade ao trabalho com o *software* SuperLogo, pois era a terceira vez que eles trabalhavam com o SuperLogo. Ela pergunta como eles devem proceder para acessar o Logo e eles respondem imediatamente que é só clicar na tartaruginha. Alguns alunos já haviam clicado e acessado o Logo.

Em seguida a P4 pergunta se todos conseguiram acessar o SuperLogo e se ainda lembram quais foram os comandos que usaram na última aula. Eles respondem falando as siglas dos comandos: PF, PT, PD, PE, UB, UL.

A professora explica que a partir dos comandos que eles já conhecem vão criar seus desenhos. A P4 explicou que os alunos iriam trabalhar com o tema “Brasil na Copa”. Alguns alunos deram algumas sugestões como o desenho de um campo de futebol e da bandeira do Brasil.

Assim os alunos iniciaram as atividades. Os alunos conversavam e trocavam ideias entre as duplas e até com outros colegas da sala. Sempre que surgia uma dúvida chamavam a professora. Observamos que os alunos usaram de muita criatividade e avançaram rápido na criação dos desenhos. A P4 acompanhou o trabalho de todas as duplas, questionava e refletia com eles sobre o desenvolvimento da atividade.

Ficamos impressionados pela qualidade do trabalho desenvolvido pelos alunos (Figuras 11 a 14) em um clima de interação e alegria. Percebemos que a aula passou rápido e os alunos se divertiram bastante.

Houve um momento em que a P4 nos chamou para ver o trabalho dos alunos que na sala de aula tinham baixo rendimento. Eles estavam concentrados desenhando uma casa.

Observamos que teve um aluno que levou um projeto de desenho para a ST. Ele queria desenhar um carro na rua e uma casa. Quando nos aproximamos dele, ele disse que achava que não conseguiria fazer tudo isso mas se tivesse mais tempo ele conseguiria. Ao final da aula ele conseguiu fazer a rua.

Antes de acabar a aula a P4 chamou a atenção dos alunos para que deles salvassem o que fizeram. Alguns conseguiram e outros fecharam o Logo sem salvar.

A única reclamação foi na hora de fechar o programa e voltar para a sala de aula. Teve duas duplas que ficaram mais um pouco, mas saíram reclamando porque queriam terminar o desenho. Os alunos demonstraram satisfação em trabalhar com o SuperLogo.

Vale lembrar que não foi possível gravar a aula por causa do barulho e da conversa.



Figura 11: Foto do desenho de aluno do 5º ano no SuperLogo.



Figura 12: Foto do desenho de aluno do 5º ano no SuperLogo.



Figura 13: Foto do desenho de aluno do 5º ano no SuperLogo.



Figura 14: Foto do desenho de aluno do 5º ano no SuperLogo.

APÊNDICE S - Exposição do Projeto de Geometria da P2 – em 17 de setembro de 2010 – quarta etapa.

. Exposição das criações com figuras geométricas (Of)

No dia 17 de setembro a professora P6 ligou para nós convidando-nos para prestigiarmos a exposição do Projeto de Geometria com brinquedos confeccionados pelos alunos do 3º ano da professora P2. Os alunos utilizaram materiais de sucata, figuras e formas geométricas variadas (Figuras 1 a 4).



Figura 1: Foto da exposição do 3º ano do Projeto de Geometria.



Figura 2: Foto da exposição do 3º ano do Projeto de Geometria.



Figura 3: Foto da exposição do 3º ano do Projeto de Geometria.



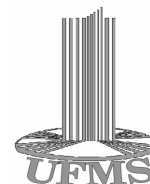
Figura 4: Foto da exposição do 3º ano do Projeto de Geometria.

ANEXOS

ANEXO A - Carta de apresentação.



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Centro de Ciências Humanas e Sociais



Campo Grande, 26 de fevereiro de 2009.

Ilma. Sra.

Diretora da Escola Estadual Universo

Ref.: **Solicitação de deferimento dos procedimentos de pesquisa.**

A professora Bernardete Maria Andreazza Gregio é aluna do Doutorado em Educação da UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Seu projeto de pesquisa está inserido na linha de Ensino de Ciências e Matemática e trata da formação de professores para o uso de tecnologias no ensino da Matemática, especialmente por professores da rede pública Estadual de Educação que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Para que possa compreender todos os elementos que estão presentes nessa realidade, Bernardete precisa de sua prestimosa colaboração para viabilizar o desenvolvimento na prática pedagógica de um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Acreditamos, assim, que os resultados obtidos nessa investigação contribuam com a formação dos professores envolvidos.

Certa de contar com a compreensão e colaboração de vossa senhoria coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessários e apresento minhas cordiais saudações.

Sinceros agradecimentos,

Prof^ª. Dr^ª. Marilena Bittar – Orientadora

Bernadete Maria Andreazza Gregio - Doutoranda

Título do Projeto de Tese: **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PESQUISA-FORMAÇÃO: POSSIBILIDADES E DIFICULDADES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.**

ANEXO B - Autorização para a realização da pesquisa na Escola.



Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Centro de Ciências Humanas e Sociais



DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Declaro, para os devidos fins e efeitos legais, que autorizo Bernardete Maria Andrezza Gregio, doutoranda do programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Mato Grosso de Sul, UFMS/MS a desenvolver sua pesquisa de doutorado com um grupo de professores nesta Escola da rede pública Estadual e publicar, com fins científicos, informações e dados históricos da Escola, local de realização da pesquisa: **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E PESQUISA-FORMAÇÃO: POSSIBILIDADES E DIFICULDADES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA**, nos anos letivos de 2009 e 2010.

Campo Grande, 22 de novembro de 2010.

Diretora da Escola