

Denise Knorst da Silva

**UMA AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA E PARA
UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE
MATEMÁTICA**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. David Antônio da Costa

Florianópolis, SC
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva, Denise Knorst da
Uma ação de formação de professores na e para uma
abordagem investigativa em aulas de matemática /
Denise Knorst da Silva ; orientador, Prof. Dr.
David Antônio da Costa, 2018.
p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas,
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e
Tecnológica, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

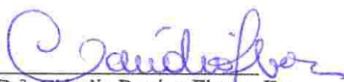
1. Educação Científica e Tecnológica. I. Costa,
Prof. Dr. David Antônio da . II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação
em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.

Denise Knorst da Silva

Uma ação de formação de professores na e para uma abordagem investigativa em aulas de Matemática


Esta Dissertação/Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor (a)” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica

Florianópolis, 03 de dezembro de 2018.



Prof.^a Dr.^a Cláudia Regina Flores, Dr.
Coordenadora

Banca Examinadora:



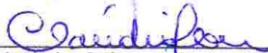
Prof. (a) David Antonio da Costa, Dr.
(Orientador - CED/UFSC)



Prof. (a) Regina Célia Grando,
Dra. (Examinadora - CED/UFSC)



Prof. (a) Suely Scherer, Dra.
(Examinadora - Instituto de Matemática/UFMS)



Prof. (a) Carlos Miguel Ribeiro, Dr.
(Examinador - Faculdade de Educação/UNICAMP) – participação por videoconferência

Prof. (a) Mérciles Thadeu Moretti, Dr.
(Examinador Suplente - CFM/UFSC)

Dedicatória

Aos meus filhos: Rafaela, Roberta e Arthur,
e ao Té (in memória) que constituiu comigo
uma linda e abençoada família, minha
razão!

AGRADECIMENTOS

A reflexão se constituiu/constitui como elemento fundamental no meu percurso profissional como formadora e pesquisadora. Neste momento, de agradecer, ela é também essencial.

A elaboração de um agradecimento pressupõe reflexão sobre o meu processo de doutoramento em suas implicações, desafios e conquistas, por isso, é direcionado ao lado profissional e pessoal. Significa tomar o caminho percorrido e questionar-me acerca das contribuições, influências, incentivos, apoio e colaboração.

Aos meus filhos: Rafaela, Roberta e Arthur – meu amor e meu profundo agradecimento! Lembro-me do início do percurso, com a perda recente do Pai, quantos sentimentos foram mobilizados por minha ausência. Obrigada pela compreensão, pelo incentivo, pela motivação e pela paciência de tantas vezes – sei que a ausência não foi somente física.

Agradeço ao Té (*in memória*) - para sempre amor - com quem continuo aprendendo muito, sua alegria e energia tão marcantes serviram de incentivo para seguir e enfrentar cada etapa.

Nesse processo, faço a reflexão e reconheço a importância da resiliência, agradeço a Deus e à minha família por essa constituição, nos tornamos pessoas fortes com o apoio daqueles que amamos. Essa resiliência me permitiu decidir, cursar e concluir o doutorado em uma etapa de fragilidade pessoal. Essa família, Knorst, é de fato 100%.

O doutorado é um sonho compartilhado com muitos colegas. Sonho realizado vinte anos após a conclusão do mestrado. Colegas e amigos de várias IES são partícipes desse processo, pelas contribuições profissionais, diálogos e pesquisas em Educação Matemática, trocas e incentivos constantes.

Aos colegas e amigos da UFFS, alguns também vivendo o processo de doutoramento, outros com sua experiência, com que pude partilhar angústias, dificuldades e possibilidades, agradeço pelos diálogos, momentos em que me ouviram e me conduziram à compreensões por seus questionamentos, sugerindo caminhos. Ao Professor Roberto Carlos Ribeiro, amigo e colega, agradeço a leitura do texto e a sinalização para as revisões necessárias.

Aos amigos, alguns do meio acadêmico outros não, pela leveza da convivência também nessa fase, pelas diferentes formas com que colaboraram. Agradeço.

Ao grupo do DINTER (Coordenação, Professores e Colegas), pela convivência, aprendizados e pelos momentos que contribuíram com esse processo de formação. Deste grupo, aos amigos da UFFS/Erechim –

Matheus, Lisandra e André -, nossas trocas e colaborações foram mais intensas, obrigada pelo carinho! Ao Leandro, que se tornou um grande amigo, agradeço por tê-lo, nossos momentos de convivência foram de leveza, descontração e colaboração.

Ao professor Dr. David Antônio Costa, agradeço pela orientação, pela acolhida, pelo incentivo à temática de pesquisa, ainda que com distanciamentos do seu campo de investigação. Agradeço os questionamentos, discussões e contribuições em todos os momentos da pesquisa, com a indicação de caminhos para elucidá-la e desenvolvê-la, incentivos para o cumprimento das etapas do processo de doutoramento, enfim, a qualidade da orientação com colaboração, confiança e autonomia.

O reconhecimento aos professores Dr. Carlos Miguel Ribeiro, Dra. Regina Célia Grando e Dra. Suely Scherer, membros da banca de qualificação e da banca de defesa, pelas esclarecedoras interpretações acerca da pesquisa, conduzindo-me a compreensões e apontando direcionamentos.

Agradeço ao grupo da Escola Irany - direção, coordenações e professores-, constituímos um coletivo de formação mediado por diálogos, reflexões, produções e construções de conhecimento. Isso foi possível pelo aceite ao convite, o que mobilizou comprometimento com o grupo num processo de interação cooperativo e em colaboração. O meu reconhecimento ao potencial desse grupo na criação de alternativas pedagógicas para o ensino e a abertura para propostas formativas e à parceria com a UFFS.

Por fim, agradeço também às instituições que viabilizaram esse processo de formação – UFFS, UFSC e Capes.

“Renascido, ele conhece, ele tem piedade. Enfim, pode ensinar”

Michel Serres (apud NÓVOA, 2013)

Professor!

Renascido, porque ser professor implica um “renascimento”, uma reflexão sobre si mesmo e sobre o trabalho pedagógico. A personalidade cruza-se com a profissionalidade; uma é inseparável da outra.

Ele conhece, porque o ensino é sempre um processo cultural que tem como referência o conhecimento do mundo. Não há educação no vazio; a educação é cultura, arte, ciência. Sem conhecimento não há educação.

Ele tem piedade, no sentido filosófico, porque a educação implica altruísmo e generosidade. Não há educação sem o gesto humano da dádiva e do compromisso perante o outro.

Enfim, *pode ensinar*...porque nada substitui um bom professor.

Antônio Nóvoa (2013)

RESUMO

Esta pesquisa de doutorado envolve uma ação de formação de professores desenvolvida junto ao grupo de professores do Ensino Fundamental de uma Escola da rede pública estadual do RS. A ação foi orientada pela análise de casos de ensino elaborados a partir da abordagem investigativa em aulas de Matemática, cuja construção é concebida nessa tese com vistas a sua compreensão e integração na prática. O objetivo foi investigar a abordagem associada à prática docente com metodologias de ensino investigativas e as suas possibilidades como construto teórico-prático na orientação de ações formativas e no ensino de Matemática. Os argumentos de sustentação da tese foram elaborados com o apoio de teóricos como Schön (1983), com sua teoria do professor reflexivo; Marcelo Garcia (1999), Imbernón (2002, 2009), Nóvoa (2008, 2013), Fiorentini e Crecci (2013), pela valorização de uma formação na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor; Mizukami (2000, 2004), pela referência nos casos de ensino; Ball e colaboradores (2008), pela defesa dos conhecimentos matemáticos para o ensino. A ação de formação envolveu professores dos anos iniciais e professores dos anos finais de Ensino Fundamental que constituíram um grupo com características distintas quanto à área de atuação e formação, e quanto à participação nos encontros. A pesquisa é qualitativa e foi orientada por princípios que sustentam uma formação pautada na concepção do professor reflexivo e do desenvolvimento profissional docente, ou seja, no desenvolvimento de um processo pela aprendizagem da docência em interação com o contexto profissional, no qual o professor de forma individual e coletiva se coloca como agente da sua formação, numa atitude permanente de reflexão e indagação, investigando e buscando soluções para problemáticas que promovem compreensões e que podem gerar mudanças na prática docente. A ação de formação ocorreu em dois momentos: i) análise de casos de ensino sobre a abordagem investigativa pelos professores; ii) planejamento e desenvolvimento de aula em uma abordagem investigativa pelos professores. A metodologia da pesquisa foi pautada nas narrativas, sendo utilizados os casos de ensino, com referência em Mizukami (2000, 2004), como ferramenta pedagógica na ação de formação e como instrumento de produção de dados. Os dados descritivos foram produzidos a partir das gravações em áudio dos encontros e dos registros escritos produzidos pelos professores em atividades presenciais e a distância. Os resultados da pesquisa constituem a tese do conhecimento da abordagem investigativa como potencial para integrar metodologias investigativas às aulas de Matemática e para o

desenvolvimento de uma ação de formação de professores na perspectiva do professor e formador reflexivos e seu desenvolvimento profissional. Os argumentos referem-se às potencialidades da ação para: a compreensão da abordagem de ensino articulada à utilização de metodologias investigativas; o movimento de integração de metodologias investigativas na prática docente; a mobilização de conhecimentos matemáticos para o ensino; a constituição de um formador e professor reflexivos; a qualificação da formação, atuação e desenvolvimento profissional do professor e do formador; às contribuições com o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

Palavras-chave: Formação de professores que ensinam Matemática. Abordagem investigativa em aulas de Matemática. Casos de ensino. Professor reflexivo. Desenvolvimento profissional docente.

ABSTRACT

This doctoral research involves an action of teacher training developed together with the group of teachers of Elementary School of a public school in the state of Rio Grande do Sul. The action was guided by the analysis of teaching cases elaborated from the investigative approach in Mathematics classes, whose construction is conceived in this thesis with a view to its comprehension and integration in the practice. The objective was to investigate the approach associated with teaching practice with investigative teaching methodologies and its possibilities as a theoretical-practical construct in the orientation of formative actions and in the teaching of Mathematics. The arguments for the thesis were elaborated with the support of theoreticians such as Schön (1983), with his reflective teacher theory; Marcelo Garcia (1999), Imbernón (2002, 2009), Nóvoa (2008, 2013), Fiorentini and Crecci (2013), for the valuation of a teacher training perspective; Mizukami (2000, 2004), for reference in teaching cases; Ball and collaborators (2008), for the defense of mathematical knowledge for teaching. The training action involved teachers from the early years and teachers from the final years of Elementary School who constituted a group with distinct characteristics regarding the area of action and training, and about participation in the meetings. The research is qualitative and was guided by principles that support a formation based on the conception of the reflective teacher and the professional development of the teacher, that is, in the development of a process by the teaching of teaching in interaction with the professional context, in which the teacher of form individual and collective, places itself as an agent of their formation, in a permanent attitude of reflection and inquiry, investigating and seeking solutions to problems that promote understanding and that can generate changes in teaching practice. The training took place in two moments: i) analysis of teaching cases about the investigative approach by teachers; ii) planning and developing a class in an investigative approach by teachers. The methodology of the research was based on the narratives, being used the cases of education, with reference in Mizukami (2000, 2004), as a pedagogical tool in the training action and as instrument of data production. The descriptive data were produced from the audio recordings of the meetings and the written records produced by the teachers in face and distance activities. The results of the research constitute the thesis of the knowledge of the investigative approach as potential to integrate investigative methodologies to the classes of Mathematics and for the development of an action of formation of teachers from the perspective of the reflective

teacher and trainer and their professional development. The arguments relate to the potential of the action to: the understanding of the teaching approach articulated to the use of investigative methodologies; the movement of integration of investigative methodologies in the teaching practice; the mobilization of mathematical knowledge for teaching; the constitution of a reflective teacher and teacher; the qualification of the formation, performance and professional development of the teacher and the trainer; to the contributions with the teaching and learning of Mathematics in Basic Education.

Keywords: Training of teachers who teach mathematics. Investigative approach in Mathematics classes. Teaching cases. Reflective teacher. Professional teacher development.

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| Quadro 1 - Encontro I - Apresentação da proposta de formação | 112 |
| Quadro 2 - Caracterização do grupo de professores participantes da ação de formação..... | 113 |
| Quadro 3 - Momento I da ação de formação de professores | 127 |
| Quadro 4 - Momento II da ação de formação de professores..... | 129 |
| Quadro 5 - Atividades a distância da ação de formação de professores | 132 |
| Quadro 6 - Representação construída coletivamente para resolver a questão letra “e” | 168 |
| Quadro 7 - Reflexões dos professores relacionadas aos elementos da abordagem investigativa em aulas de Matemática | 211 |
| Quadro 8 - Reflexões e conhecimentos relacionados à caracterização da abordagem investigativa..... | 233 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 1 - Conhecimento Matemático para o Ensino - Mathematical Knowledge for Teaching – MKT | 57 |
| Figura 2 - Conhecimento Especializado do Professor de Matemática – Mathematics Teacher’s Specialized Knowledge – MTKS..... | 60 |
| Figura 3 - Modelo C-I - Cooperação Investigativa | 88 |
| Figura 4 - Escala cuisenaire | 289 |
| Figura 5 - Peças da escala cuisenaire | 289 |
| Figura 6 – Futebol, 1935 | 302 |
| Figura 7 - Registros dos alunos a partir da questão encaminhada sobre a obra Futebol: o que vocês estão vendo?..... | 303 |
| Figura 8 - Representação feita com o cuisenaire..... | 304 |
| Figura 9 - Representações construídas pelos alunos com o cuisenaire | 305 |
| Figura 10 - Algumas releituras da obra Futebol feitas pelos alunos em desenho..... | 306 |
| Figura 11 - Algumas releituras da obra Futebol feitas pelos alunos com pintura | 307 |
| Figura 12 - Algumas releituras da obra Futebol feitas pelos alunos com colagem | 308 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I – TRAJETÓRIAS, INQUIETAÇÕES E INCURSÕES TEÓRICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 23 |
| 1.1 TRAJETÓRIA PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DESAFIOS E INQUIETAÇÕES | 23 |
| 1.2 COMPREENSÕES DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A PROBLEMÁTICA DE PESQUISA | 28 |
| 1.3 A ESTRUTURA DO TEXTO..... | 35 |
| CAPÍTULO II – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 39 |
| 2.1 O CONTEXTO TEÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 39 |
| 2.2 PROFESSOR REFLEXIVO | 45 |
| 2.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL | 50 |
| 2.4 OS CONHECIMENTOS DO PROFESSOR EM SUA PRÁTICA PROFISSIONAL..... | 53 |
| 2.5 OS CASOS DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: INSTRUMENTO FORMATIVO E INVESTIGATIVO | 65 |
| CAPÍTULO III – A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA..... | 73 |
| 3.1 A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA..... | 73 |
| 3.1.1 As tarefas investigativas..... | 75 |
| 3.1.2 Atividade matemática investigativa..... | 78 |
| 3.1.3 O papel da comunicação para a abordagem investigativa em aulas de Matemática..... | 83 |
| 3.1.3.1 Cenários para investigação..... | 85 |
| 3.1.3.2 Comunicação como diálogo para a abordagem investigativa em aulas de Matemática | 86 |
| 3.1.4 Caracterização da abordagem investigativa em aulas de Matemática | 89 |
| 3.2 PRINCÍPIOS BALIZADORES DA AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA | 91 |

| | | |
|----------------|--|------------|
| 3.2.1 | Concepção de ensinar e de aprender Matemática..... | 94 |
| 3.2.2 | Propósitos da abordagem investigativa..... | 95 |
| 3.2.3 | Postura investigativa dos sujeitos | 98 |
| 3.2.4 | Gestão investigativa do trabalho pedagógico..... | 100 |
| 3.2.5 | Avaliação na perspectiva investigativa..... | 101 |
| 3.3 | A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA E PARA A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA | 102 |
| | CAPÍTULO IV – PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA | 105 |
| 4.1 | OS CAMINHOS DA PESQUISA | 105 |
| 4.2 | A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA E PARA A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA: O DETALHAMENTO DA PROPOSTA..... | 108 |
| 4.2.1 | Um pouco sobre a Escola Estadual de Ensino Médio Irazy Jaime Farina..... | 108 |
| 4.2.2 | O perfil dos professores participantes da pesquisa | 111 |
| 4.2.3 | A organização da ação de formação de professores | 122 |
| 4.2.3.1 | Elaboração dos casos de ensino para abordagem investigativa em aulas de Matemática..... | 123 |
| 4.2.3.2 | Aulas na abordagem investigativa | 128 |
| 4.2.3.3 | As atividades a distância | 130 |
| | CAPÍTULO V – A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 135 |
| 5.1 | A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 135 |
| 5.1.1 | Momento I - análise dos casos de ensino | 135 |
| 5.1.1.1 | Reflexões e análises sobre o caso de ensino I - “Contra fatos não há argumentos” | 136 |
| 5.1.1.2 | Reflexões e análises sobre o caso de ensino – “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: o que é?” | 156 |
| 5.1.1.3 | Encontro III - Reflexões e análises sobre o caso de ensino – Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Por que fazer?..... | 171 |
| 5.1.2 | Momento II – integração de propostas..... | 186 |
| 5.1.2.1 | Etapa I - o planejamento de aulas na abordagem investigativa | 187 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.2.2 A prática na abordagem investigativa – relato de um grupo de professores..... | 198 |
| 5.2 A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UM OLHAR SOBRE OS DIÁLOGOS E REFLEXÕES | 211 |
| 5.2.1 As contribuições do caso de ensino I..... | 211 |
| 5.2.2 As contribuições do caso de ensino II | 212 |
| 5.2.3 As contribuições do caso de ensino III..... | 216 |
| 5.2.4 As contribuições do planejamento de propostas na abordagem investigativa | 222 |
| 5.2.5 As contribuições da prática dos professores na abordagem investigativa | 224 |
| 5.2.5.1 As revelações e contribuições do registro da Professora Vânia | 227 |
| 5.3 REFLEXÕES E MOBILIZAÇÕES DE CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES NA AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 231 |
| 5.3.1 A caracterização da abordagem investigativa | 231 |
| 5.3.2 A complexidade pedagógica da abordagem investigativa..... | 234 |
| 5.3.3 Os conhecimentos matemáticos para o ensino | 241 |
| 5.4 O CONHECIMENTO DA ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES | 247 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 253 |
| REFERÊNCIAS | 261 |
| APÊNDICE | 275 |
| APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO: CONHECENDO O GRUPO DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO | 276 |
| APÊNDICE II – CASO DE ENSINO I..... | 278 |
| APÊNDICE III – CASO DE ENSINO II..... | 281 |
| APÊNDICE IV – TAREFA INVESTIGATIVA..... | 289 |
| APÊNDICE V – CASO DE ENSINO III..... | 291 |
| APÊNDICE VI – ORIENTAÇÃO PARA PLANEJAMENTO DE AULA NA ABORDAGEM INVESTIGATIVA..... | 300 |
| ANEXO | 301 |
| ANEXO I – FUTEBOL – OBRA DE PORTINARI..... | 302 |

| | |
|---|-----|
| ANEXO II – REGISTROS DOS ALUNOS A PARTIR DO OLHAR SOBRE A OBRA FUTEBOL..... | 303 |
| ANEXO III – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CONSTRUÇÃO DE ALUNA COM O CUISENAIRE..... | 304 |
| ANEXO IV - REGISTRO FOTOGRÁFICO COMPARATIVO DE CONSTRUÇÕES DOS ALUNOS COM O CUISENAIRE..... | 304 |
| ANEXO V – REGISTRO DE RELEITURAS EM DESENHO DA OBRA FUTEBOL DE PORTINARI..... | 306 |
| ANEXO VI - REGISTRO DE RELEITURAS EM PINTURA DA OBRA FUTEBOL DE PORTINARI..... | 307 |
| ANEXO VII - REGISTRO DE RELEITURAS EM COLAGEM DA OBRA FUTEBOL DE PORTINARI..... | 308 |
| ANEXO VIII – PROJETO, RELATO E “SENTIMENTOS” – REGISTRO DA PROFESSORA VÂNIA | 309 |

CAPÍTULO I – TRAJETÓRIAS, INQUIETAÇÕES E INCURSÕES TEÓRICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A investigação que apresento neste texto de tese¹, na linha de pesquisa de formação de professores com a temática da integração de metodologias investigativas na prática docente, é oriunda da minha constituição profissional na docência, esta que reflete experiências, oportunidades, escolhas e aprendizagens da atuação na Educação Básica e no Ensino Superior. Neste capítulo alguns elementos desse percurso profissional na docência são revelados, num exercício de reflexão sobre a prática, a fim de delinear a problemática de pesquisa. Além disso, a estrutura do texto é explicitada em poucas palavras com o propósito de situar o leitor quanto ao foco de discussão de cada capítulo.

1.1 TRAJETÓRIA PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: DESAFIOS E INQUIETAÇÕES

A pesquisa situa-se no âmbito da formação de professores e é por esse motivo que se constroem as primeiras ideias do texto a partir da trajetória percorrida pela pesquisadora em sua atuação como formadora de professores, retomada que é determinante para a explicitação da problemática de investigação.

Nessa minha² trajetória profissional como professora, reconheço a complexidade dos desafios e compromissos inerentes à formação de professores, relacionados especialmente à necessidade de maiores compreensões e reflexões sobre as práticas de ensinar e aprender Matemática e a necessidade de investigar ações que contribuam com esse processo de formação, na perspectiva de avançar na integração de metodologias de ensino inovadoras na prática docente.

¹ A presente tese foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² A escrita de um texto como este, de Tese, poderia seguir o rigor da escolha de um único tempo verbal – primeira ou terceira pessoa. No entanto, os diferentes momentos que constituem essa escrita: memórias da trajetória profissional, escolha de referenciais compartilhados na área, produções elaboradas em Grupos de Pesquisa, escritas de artigos com orientador e processos de orientação, entre outros, exigem em alguns momentos tempos verbais diferentes, ora como marcas da autoria da produção e ora com a legitimidade do trabalho coletivo. Com esse argumento, tomo a liberdade de transitar livremente nos diferentes tempos verbais e espero ser compreendida.

Essa complexidade da docência tem, entre suas várias determinações, a questão histórica da Matemática escolar como sendo inacessível para muitas pessoas, desinteressante e inútil, fato que está diretamente relacionado com as características das abordagens que dominam o ensino dessa ciência e que por vezes dificultam a aprendizagem, gerando inseguranças e frustrações nos alunos.

Essas e outras questões, relacionadas ao ensino e aprendizagem da Matemática escolar e as abordagens de ensino adotadas pelo professor em sua prática na Educação Básica, de algum modo integraram diálogos e momentos da minha formação e constituição profissional, cujo percurso relato com o propósito de justificar minha questão de pesquisa.

A retomada de um percurso, nesse caso a minha trajetória profissional, sempre é plausível de reflexões sobre momentos marcantes para novas compreensões e, nesse momento, têm o intuito de oportunizar novos entendimentos e questionamentos para a investigação. O início da minha atuação como professora, pela escolha do Curso de Magistério (Modalidade do 2º Grau, atual Ensino Médio)³, já ofereceu as primeiras oportunidades de exercício da docência em turmas dos anos iniciais, essas fortemente marcadas por uma abordagem de ensino que retratava os “modos de fazer” dos professores cuja admiração se construía diariamente na formação. Esses modos de fazer envolvendo metodologias e questões didático-pedagógicas no sentido de melhor desenvolver o compromisso de ensinar. Essa experiência já revela que os primeiros momentos de formação, se tomados para análise e reflexão, permitem um olhar sobre como são construídas as concepções de ensinar e aprender do professor e, talvez, sobre as formas de (re) elaborá-las.

Esse início no Magistério, com as primeiras experiências na docência dos anos iniciais da Educação Básica, a realização em sala de aula e o encantamento pela profissão, me conduziu à Licenciatura no Curso Superior. A opção pelo Curso de Licenciatura em Matemática foi influenciada pela reconhecida admiração por docentes dessa área ao longo do Ensino Médio (2º Grau) e bom rendimento nas disciplinas de exatas. Esse movimento de escolha traz consigo dois elementos relevantes à formação de professores e que necessitam de ações para compreensão: i) o exemplo do professor de matemática (espelhando atuações) e a sua abordagem de ensino, como referência para novas gerações de

³ Curso de Magistério, também conhecido como Curso Normal, é uma formação de nível médio com especificidade na docência, com validação de Ensino Médio (à época 2º Grau) e habilitação para o exercício da docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

professores; ii) o conhecimento do conteúdo de Matemática, muitas vezes, é uma das razões da escolha profissional; a ampliação desse acervo de conhecimentos, extrapolando questões de conteúdo em direção aos conhecimentos do ensino, é um desafio para a formação de professores de Matemática.

O conhecimento matemático para o ensino tem um espaço de construção no processo de formação inicial e se relaciona com aprendizagens e experiências do professor, produzidos e apropriados ao longo da sua história de vida. Nessa direção, coloco a oportunidade de integrar uma equipe de supervisão escolar em uma Secretaria Municipal de Educação, no início da minha trajetória profissional, que foi de grande importância para outras oportunidades e desafios da docência.

A atuação como supervisora de ensino, para além da experiência na gestão e coordenação pedagógica, gerou conhecimentos que puderam ser tomados para reflexão nas disciplinas de formação profissional do Curso de Matemática. Esse processo de reflexão sobre as experiências possibilitou uma prática de estágio supervisionado sob a forma de oficinas de Matemática aos professores dos anos finais do Ensino Fundamental, cuja problemática se colocava na direção de abordagens metodológicas de ensino de Matemática. Essa opção de estágio também foi motivada pela iniciação à docência na área da Matemática (anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, escola pública e privada), experiência anterior à conclusão do curso, e que possibilitou a reflexão sobre a prática amparada pelo coletivo da formação inicial, especialmente nos diálogos das disciplinas de prática de ensino e estágio supervisionado.

Os desafios da prática de ensinar Matemática, durante a formação inicial, aliados a atividade na supervisão de ensino demandam diálogos, proposições, investigações, ações, etc., acerca das metodologias e abordagens de ensino de Matemática, num movimento de reflexão sobre as práticas e de compreensão da formação profissional docente.

Essas inquietações e desafios latentes integram a trajetória profissional que segue, de conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática, ingresso na pós-graduação (Mestrado em Modelagem Matemática/UNIJUÍ) e o início de um novo ciclo profissional, pela possibilidade de ministrar as primeiras disciplinas em Cursos Superiores, estas nos mais diferenciados Cursos de Graduação (bacharelados e licenciaturas) e eixos de formação (específico, pedagógico e formação profissional).

O conhecimento produzido, pela experiência, foi determinante nessa trajetória de atuação como professora de Matemática, direcionando-me para um perfil profissional voltado à área da Educação Matemática,

embora a formação em Pós-Graduação, Mestrado em Matemática Aplicada, sinalizasse para outra direção. O reconhecimento dessa identidade profissional conduziu a um envolvimento diferenciado nas atribuições da docência no Ensino Superior - o ensino, a extensão e a pesquisa.

Nessa perspectiva, a atuação docente no ensino superior seguiu seu curso com ênfase em disciplinas de prática de ensino e estágio supervisionado na formação inicial de professores de Matemática e atuações na formação continuada de professores. Essas disciplinas, nos Cursos de Licenciatura de Matemática, integram o módulo da formação profissional que, de um modo geral, visam a construção de um suporte teórico que, associado à vivência e à análise da prática pedagógica e dos fenômenos da escola, formam um ciclo contínuo de alimentação. Nessas propostas, a minha atuação primou pelo desenvolvimento de ações de formação cujo objetivo se volta para a vivência profissional, incluindo o trabalho com metodologias investigativas e um olhar sobre as abordagens de ensino que orientam a sua utilização.

Os principais aportes teóricos adotados para o exercício da docência pautaram-se na prática docente reflexiva (SCHÖN, 1983; 2000; PERRENOUD, 2002) e na perspectiva do desenvolvimento profissional (GARCIA, 1999; IMBERNÓN, 2002; NÓVOA, 1995), no entendimento da sua coerência no âmbito do ensino, da pesquisa e da extensão. A compreensão é de que as ações geradas a partir das práticas de extensão desencadeiam problemáticas de pesquisa, estas orientam as ações de ensino, que por sua vez modificaram e desencadearam outras ações de extensão e novas questões de pesquisa.

Nesse movimento, também a formação continuada se articula com o ensino na formação inicial e com a pesquisa. Na minha experiência, as principais atividades de extensão organizadas e desenvolvidas foram articuladas pelo Laboratório de Ensino de Matemática, cujo projeto (nas diferentes Instituições de vínculo profissional, IES privadas e IES públicas)⁴ tiveram por foco o ensinar e o aprender fundamentado num processo de fazer e pensar Matemática, que contempla a construção do conhecimento pelas ações de argumentar, interpretar, conjecturar, descobrir, modelar, representar, interagir, contextualizar, visualizar,

⁴ A trajetória profissional em questão refere-se aos vínculos com a Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS – UNIJUÍ, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/Campus Frederico Westphalen, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS/Campus Aquidauana e Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/Campus Erechim (atual).

generalizar e deduzir. Assim, o Laboratório de Matemática, para além de espaço físico, foi concebido como espaço de estudo, pesquisa, descoberta, vivências, criações e construções associadas ao ensinar e aprender Matemática, sendo também espaço de articulação de ações de formação de professores e propulsor de problemáticas de pesquisa.

Essas ações do Laboratório de Matemática se somaram a outras experiências da formação inicial de professores e passaram por um movimento de reflexão e problematização das práticas docentes no coletivo de um Grupo de Pesquisa (GEEM/Ijuí - Grupo de Estudos em Educação Matemática), ao qual me mantive vinculada enquanto pesquisadora. Entre as questões demandadas está o trabalho com metodologias de ensino de Matemática na formação de professores, os desafios para ações de formação que possibilitem a compreensão de metodologias investigativas, em sua complexidade pedagógica, a adoção de uma abordagem de ensino condizente com seus propósitos e a integração dessa abordagem na prática docente.

Uma das pesquisas desenvolvidas por mim foi a Modelagem Matemática no ensino, cuja investigação possibilitou estabelecer relações com a tendência das investigações matemáticas, discutir a integração de metodologias de ensino de Matemática à prática docente, analisar as contribuições da prática reflexiva na formação de professores de Matemática, entre outros.

Nessa trajetória, permeada pela docência na formação inicial, por atividades na formação continuada e por investigações na pesquisa, o foco esteve e está na qualificação da prática docente, nas contribuições para a (re)discussão e atualização das práticas de ensinar na perspectiva da aprendizagem, na geração e disseminação do conhecimento acadêmico para a sustentação teórica das disciplinas de Prática de Ensino, entre outras. Esse direcionamento teve por objetivo a permanente qualificação que se dá pela participação em grupos de estudo, pesquisa, em processo de formação de professores e me mobilizou, nesse momento, para a investigação no campo da formação continuada de professores, com foco na abordagem investigativa em aulas de Matemática⁵.

Os diálogos, estudos, análises e compreensões sobre esse processo de formação de professores contribuem com novas inquietações e sinalizam alguns horizontes de investigação. Nesse viés, está a

⁵ Considerando o elevado número de vezes que a sentença “abordagem investigativa em aulas de Matemática” é citada no texto desta tese, para fins de facilitar a escrita e a leitura, utilizamos apenas “abordagem investigativa” com referência a tal sentença.

necessidade de investigar a formação de professores de Matemática no âmbito das ações que possibilitam a compreensão da abordagem investigativa.

1.2 COMPREENSÕES DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E A PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Estudos e pesquisas na área da Educação Matemática evidenciam que avanços educacionais podem ser obtidos pela reflexão sobre a prática docente, na perspectiva da valorização dos conhecimentos daqueles que ensinam, analisando e problematizando-o, na direção de compreender sua prática e, se assim entender, produzir modificações nessa prática.

Fiorentini (1995) entende que na contramão dessa sinalização, as ações de formação de professores, inicial e continuada, pouco tem avançado nesse aspecto, ainda sendo predominantes as práticas baseadas na racionalidade técnica⁶ e em ações de reprodução de receitas prontas, cuja ênfase está no treinamento e no desenvolvimento de habilidades técnicas, pressuposto da tendência tecnicista e formalista. Como afirma Fiorentini (1995, p.16):

Isto porque se preocupa exageradamente com a linguagem, com o uso correto dos símbolos, com a precisão, com o rigor, sem dar atenção aos processos que os produzem, porque enfatiza o lógico sobre o psicológico, o formal sobre o social, o sistemático estruturado sobre o histórico.

Na direção da superação desse modelo, a adequação dos Cursos de Licenciatura às Diretrizes Curriculares propostas pelo MEC no ano de 2001 (BRASIL, 2001), principalmente sobre a prática de ensino e estágio supervisionado, objetivaram mudanças guiadas sobre duas questões centrais: um curso de formação de professores não se efetiva sobre a racionalidade técnica e as vivências profissionais são fundamentais para o processo de constituição desse novo profissional da Educação.

⁶ O modelo da racionalidade técnica, segundo vários autores (FIORENTINI, CASTRO, 2003; GARCIA, 1992; MIZUKAMI et al, 2002; PÉREZ, 1992; SCHÖN, 1992, 2000), é tido como de grande prevalência na história da Educação Brasileira e ainda presente em Cursos de Formação de Professores. Nesse modelo, a preocupação se volta para a melhor maneira de transmitir conhecimentos, numa lógica da aplicabilidade de uma teoria numa prática posterior. A inadequação desse modelo é amplamente discutida por desconsiderar a complexidade da prática educativa.

As mudanças na legislação foram significativas especialmente quanto ao número de horas destinadas à prática profissional. O parecer CNE/CP 28/2001 embasa a Resolução do CNE/CP 2/2002 que fixa a duração e a carga horária dos Cursos de Licenciatura. Essa resolução apresenta em seu artigo 1.º:

[...] será efetivada mediante a integralização de, no mínimo 2800 (duas mil e oitocentas) horas, nas quais a articulação teórico-prática garanta nos termos dos seus projetos pedagógicos as seguintes dimensões dos componentes comuns:

I – 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;

II – 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;

III- 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural;

IV- 200 (duzentas) horas para outras atividades acadêmico-científico-culturais (BRASIL, 2002, p.1).

A experiência como docente de práticas de ensino e estágio supervisionado em Cursos de Licenciatura em Matemática, em períodos anteriores a adequação resultante das Diretrizes, na fase das discussões para adequação dos Projetos Pedagógicos e sob a nova orientação curricular das Diretrizes, me permite sinalizar que avanços formativos foram conquistados nos espaços em que atuei/atuou, ainda que em pequenas proporções.

Os avanços que observei, pela reflexão sobre a prática, estão na direção da possibilidade de ampliar e qualificar o espaço de discussão de teorias e práticas sobre ensinar e aprender Matemática, sobre a atividade docente, sobre os conhecimentos necessários a sua prática, sobre as abordagens metodológicas de ensino de Matemática, entre outras, que passam a integrar a matriz curricular dos Cursos, na modalidade de disciplinas ou integrando ementas de disciplinas de Práticas de ensino e/ou Estágios Supervisionados. Além disso, nessas disciplinas, as propostas curriculares nacionais - Parâmetros Curriculares (BRASIL, 1997, 1999) - também têm seu espaço de discussão, análise e implementação de atividades, entre elas, as que envolvem metodologias de ensino de Matemática.

As minhas experiências na formação inicial e na formação continuada de professores, por esse viés, articularam discussões e práticas docentes envolvendo metodologias e abordagens de ensino de Matemática na perspectiva da mobilização e produção de conhecimentos do professor para sua prática. A ênfase de tais práticas docentes foi sobre metodologias investigativas, a exemplo da modelagem matemática e das investigações matemáticas, suscitando reflexões sobre a formação de professores com tais metodologias e sobre as características de uma abordagem de ensino investigativa.

A utilização de metodologias investigativas pode ser feita pelo professor sem compreender a complexidade didático-pedagógica da abordagem à ela associada, quanto aos seus propósitos, à gestão da sala de aula, as posturas dos sujeitos, a avaliação, entre outros. Desse modo, entendo que a adoção de uma abordagem investigativa implica em compreensões sobre a prática docente, no sentido das implicações desse fazer investigativo, em direção ao porquê e para que utilizar metodologias investigativas.

As metodologias de ensino investigativas são entendidas nessa tese como aquelas orientadas sobre modelos que se distinguem da forma tradicional de ensino, ou seja, diferente daquelas em que o professor propõe aspectos teóricos/formais do conteúdo e, posteriormente, o aluno resolve exercícios. Na literatura da Educação Matemática, as metodologias investigativas ganham espaço especialmente por influência dos cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000), das investigações matemáticas (PONTE, 1995, 2003), das aulas exploratório-investigativas (CRISTÓVÃO, 2006; FIORENTINI, 2006), modelagem matemática no ensino (BARBOSA et al., 2007; ALMEIDA et al., 2011), entre outras. Também, a metodologia investigativa é entendida como caminho para oportunizar a abordagem investigativa na e para a formação de professores.

As tendências metodológicas atuais para o ensino de Matemática são pesquisadas no campo de investigação da Educação Matemática quanto à forma de integração na formação de professores e na prática das salas de aula, com resultados evidenciando para as dificuldades de sua integração na prática docente. Os autores Wichnoski e Klübler (2016), por exemplo, em suas reflexões acerca da formação de professores sob a perspectiva das investigações matemáticas, destacam a necessidade de extrapolar a experiência com o “fazer Investigação Matemática”, em direção a um fazer permanente que se refaz constantemente na ação, e para o qual se impõe a necessidade de reflexão, enquanto objeto de estudo da prática e, portanto, ao fazer inclui-se o (re)fazer.

Enquanto formadora e pesquisadora, tomando para reflexão as minhas experiências, discussões e pesquisas no campo de investigação de formação de professores de Matemática, corroboro com estudos da área quanto a necessidade de novas perspectivas de formação de professores para a integração de metodologias investigativas na prática docente. E mais especificamente, questiono que ações de formação de professores podem favorecer a compreensão da abordagem investigativa.

Na formação de professores (inicial e continuada), a partir das minhas experiências, as metodologias investigativas (modelagem matemática, investigações matemáticas, entre outras) apresentam-se como alternativas de grande potencialidade pedagógica para o ensino de Matemática, especialmente pelas características diferenciadas de proposição do conteúdo – na perspectiva da construção do conhecimento, de participação do aluno, da necessidade de postura investigativa pelo professor, de possibilidades de um fazer e pensar matemática, de aproximação do aluno com a disciplina, entre outros. Essa potencialidade pedagógica, de interesse na formação de professores e na docência da Educação Básica, é normalmente reconhecida pelo futuro professor e professor em formação.

No entanto, em consonância com as considerações de pesquisas na área da Educação Matemática, o reconhecimento das potencialidades pedagógicas das metodologias investigativas não implica em sua integração na prática docente. Esse distanciamento, muitas vezes, já se evidencia nas experiências de estágio supervisionado, nas quais o estagiário não utiliza metodologias amplamente exploradas nas disciplinas de práticas de ensino, conforme observei em minhas atuações nessa área.

Nessa perspectiva, a *hipótese central dessa pesquisa é da abordagem investigativa em aulas de Matemática, em sendo construto teórico norteador da prática do professor, potencializadora da integração de metodologias investigativas no ensino da Matemática*. O entendimento é de que é necessário compreender o fazer pedagógico com metodologias investigativas, e a complexidade pedagógica associada a esse fazer, mediante um processo com características próprias e norteado por elementos e princípios balizadores da sua compreensão. O construto se define como teórico-prático em consideração à sua natureza: é problematizado pela formadora/pesquisadora a partir da reflexão sobre a sua prática, pauta-se sobre a revisão na literatura da Educação Matemática e volta-se à prática do formador e do professor em suas práticas.

A justificativa para tal construção está sobre a minha prática na formação de professores – ensino, pesquisa e extensão -, e sobre a

pesquisa na literatura da Educação Matemática, que têm sinalizado para a necessidade de pesquisas sobre a integração de metodologias investigativas na prática docente, tendo em vista o distanciamento entre ações formativas e a prática na Educação Básica. Nesse contexto, alguns pressupostos orientam essa investigação e podem ser agrupadas como segue:

- a integração de metodologias investigativas no ensino de matemática (investigações matemáticas, modelagem matemática, resolução de problemas, projetos, entre outras) é influenciada por compreensões acerca da complexidade pedagógica associada ao uso de tais metodologias;
- a utilização de metodologias investigativas pelo professor de Matemática não está diretamente relacionada a adoção de uma abordagem condizente com as necessidades pedagógicas dessa metodologia, a exemplo de aspectos como a postura do professor, a gestão da sala de aula, a condução do trabalho, entre outros;
- há relevância de considerar uma abordagem específica em propostas de formação de professores pautadas em metodologias investigativas, evitando a centralidade sobre o como fazer e ampliando o olhar sobre o porquê fazer e suas implicações pedagógicas;
- compreensões sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática podem oportunizar (re)significações sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática pelo professor;
- a caracterização da abordagem investigativa pressupõe a articulação entre teoria e prática na formação de professores, num processo mediado pela reflexão, a fim de eleger elementos/aspectos integrantes desse construto teórico-prático;
- a compreensão da abordagem investigativa pelo professor está implicada em um movimento de formação de professores – ação de formação - com características específicas, capaz de mobilizar reflexões e conhecimentos sobre a prática docente;
- a teoria do professor reflexivo e o conceito de desenvolvimento profissional docente podem contribuir com a ação de formação orientada por e para a abordagem investigativa.

Nesse viés, entendo que a reivindicação no campo de investigação da formação de professores é por propostas orientadas por e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática, que possam favorecer reflexões e mobilizações de conhecimento pelo professor sobre/na/para suas práticas docentes. A pesquisa nessa direção implica, primeiramente, na compreensão da abordagem investigativa em duas perspectivas, fortemente articuladas: a) da caracterização – com ênfase nos elementos que orientam a prática do professor no desenvolvimento de aulas na abordagem investigativa; b) da formação de professores – com ênfase nos princípios que orientam a ação de formação de professores que objetiva a compreensão da abordagem investigativa e a sua integração na prática.

A caracterização da abordagem investigativa é entendida como necessária à tomada de consciência acerca da complexidade pedagógica associada à prática com metodologias investigativas e para uma prática coerente com seus propósitos. Essa caracterização não tem a pretensão de criar novos conceitos, etapas/momentos ou definições para ações didáticas relacionadas às metodologias investigativas, mas compreender a prática docente associada a elas pela aproximação de referenciais da literatura da Educação Matemática relacionados a esse tema.

Nessa direção, a caracterização da abordagem investigativa considera a teoria das investigações (DEWEY, 1959a, 1959b), dos cenários para investigação e o diálogo (SKOVSMOSE, 2000; ALRO e SKOVSMOSE, 2006), posturas investigativas (FIORENTINI e CRISTÓVÃO, 2006), investigações matemáticas, tarefas, atividade matemática, entre outros (PONTE, 1992, 2003, 2006, 2014; PONTE et al. 1998, 1992, 2003, 2006, 2007, 2010).

O olhar sobre a abordagem investigativa na formação de professores, por sua vez, tem a ênfase em princípios balizadores da ação de formação de professores cuja intencionalidade é a compreensão dessa abordagem de ensino e a sua integração na prática. A busca por esses princípios pressupõe a reflexão sobre questões como: o que caracteriza a prática do professor em uma aula de Matemática? Que elementos influenciam a prática do professor? Que conhecimentos são necessários à sua prática? Essas e outras questões conduzem à retomada das experiências da pesquisadora em busca da seleção de alguns aspectos, ou seja, refletir sobre a prática de formação para (re)orientar novas ações de formação de professores.

Daí, a justificativa de investigar uma ação de formação de professores que objetiva a compreensão da abordagem investigativa, pela valorização de princípios cuja ênfase está na prática reflexiva docente: concepção de ensinar e aprender matemática, propósitos da abordagem

investigativa – como, porque e para que investigar; posturas dos sujeitos (professor e aluno) – postura investigativa do professor e dos alunos; gestão investigativa do trabalho pedagógico; avaliação na perspectiva investigativa.

Diante desse caminho, explicita-se o objetivo de investigar a abordagem associada à prática docente com metodologias de ensino investigativas e as suas possibilidades como construto teórico-prático na orientação de ações formativas e no ensino de Matemática. A problemática pode ser assim explicitada: *Que reflexões e mobilizações de conhecimentos sobre práticas docentes realizadas em uma abordagem investigativa podem ocorrer em uma proposta de ação de formação de professores orientada por “casos de ensino”?*

O olhar sobre o conhecimento mobilizado pelo professor tem por base os argumentos de Ball, Thames e Phelps (2008), que em ampliação da ideia originalmente proposta por Shulman, sustentam a existência de uma forma de conhecimento matemático específico para o ensino, sendo necessário, mas não suficiente, aos professores saber/conhecer o assunto (conteúdo) que ensinam, mas também uma preparação/formação para conhecerem e serem capazes de usar a matemática que é necessária no trabalho de ensinar. Nesse sentido, está o entendimento sobre a abordagem investigativa, ou seja, de que é necessária a mobilização de conhecimentos matemáticos para compreendê-la e para a integração de metodologias investigativas na prática docente.

Os resultados de pesquisa de Ball e colaboradores sinalizam para aspectos do conhecimento do conteúdo – além do conhecimento pedagógico do conteúdo – que precisam ser descobertos, mapeados, organizados e incluídos nos Cursos de Matemática para professores (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 398). Com isso, os autores, apresentam que (1) o conhecimento do conteúdo (SHULMAN, 1986) poderia ser subdividido em conhecimento comum do conteúdo e conhecimento especializado do conteúdo; (2) o conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986) poderia ser subdividido em conhecimento do conteúdo e dos estudantes⁷ e conhecimento do conteúdo e de ensino⁸.

⁷ Ao longo do texto utilizarei conhecimento do conteúdo e dos alunos, uma vez que utilizo o termo alunos para as demais referências a esse sujeito.

⁸ As siglas em inglês para os respectivos conhecimentos são: conhecimento comum do conteúdo: common content knowledge - CCK; conhecimento especializado do conteúdo: specialized content knowledge - SCK; conhecimento do conteúdo e dos alunos: knowledge of content and the students-KCS;

Essa base teórica, portanto, referencia a investigação sobre as reflexões e mobilizações de conhecimento em uma ação de formação de professores voltada para a compreensão da abordagem investigativa. Essa ação de formação é organizada por casos de ensino, que é também a ferramenta de produção dos dados da pesquisa.

Os casos de ensino são episódios detalhados/construídos a partir de situações de sala de aula, com o intuito de oportunizar a discussão, análise e reflexão sobre a abordagem investigativa, ou seja, análise e construção de casos de ensino com foco em elementos da caracterização, desenvolvimento e complexidade da abordagem investigativa de Matemática. Mizukami (2004) sinaliza o potencial dos casos de ensino como instrumento de reflexão da prática pedagógica que, por suas características, permitem aos professores vivenciar situações (em ações de formação) que conduzam à aprendizagem e ao desenvolvimento da docência.

1.3 A ESTRUTURA DO TEXTO

Nesse primeiro capítulo, o foco esteve sobre a minha trajetória de atuação profissional, nas inquietações e incursões relacionadas à temática da formação de professores, mais precisamente daqueles que ensinam Matemática⁹, num processo reflexivo que conduziu à definição da problemática. A partir daí a investigação ocorreu na formação continuada com a ênfase sobre quatro questões intermediárias: quais as influências do conhecimento do professor que ensina Matemática sobre a abordagem de ensino para a integração de metodologias investigativas na sua prática docente? O que constitui a abordagem investigativa em aulas de Matemática? Como se organiza e se desenvolve uma ação de formação de professores com vistas à compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática? Quais as contribuições da abordagem investigativa em aulas de Matemática para a formação de professores?

A guisa dessas questões, primeiramente, buscam-se as contribuições teóricas relevantes à formação de professores que são apresentadas no segundo capítulo. As tendências teóricas na Educação são contempladas para elucidar o processo da adoção de modelos teóricos

conhecimento do conteúdo e do ensino: knowledge of content and teaching - KCT.

⁹A discussão é sobre o ensino de Matemática e o processo de formação sobre o qual ocorre a investigação inclui professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por isso considerar professores que ensinam Matemática.

de ensino ao longo da história da Educação Brasileira. O desenvolvimento profissional e os processos reflexivos serão apresentados e tomados como referência teórica. O conhecimento matemático para o ensino é tomado em concordância com a classificação de Ball e colaboradores (2008), com a clareza da sua relevância quando a investigação envolve o professor e a sua prática de ensinar.

O capítulo três está organizado em torno das questões: que elementos constituem a abordagem investigativa? Que princípios são balizadores da ação de formação de professores para a abordagem investigativa? Uma ação de formação de professores, com objetivos de compreender a abordagem investigativa, em seu potencial metodológico e sua complexidade pedagógica, é orientada por um construto teórico sobre essa abordagem. Essa construção, da abordagem investigativa, é apresentada no capítulo três considerando a revisão na literatura da Educação Matemática e a reflexão sobre a minha prática na formação de professores. O construto teórico-prático abordagem investigativa fica caracterizado nesse capítulo segundo os elementos: tarefa investigativa, atividade matemática investigativa, comunicação como diálogo; além disso, são apontados e defendidos princípios balizadores para a compreensão da abordagem investigativa na formação de professores.

O capítulo quatro se destina ao detalhamento da pesquisa qualitativa, as interações e diálogos com professores do Ensino Fundamental, de uma Escola Estadual do Município de Erechim, no Estado do Rio Grande do Sul. O trabalho envolveu professores dos anos iniciais e professores das diferentes áreas dos anos finais, inclusive da área de Matemática, todos em formação continuada num processo mediado pela participação em um curso de formação. A pesquisa é de natureza qualitativa com princípios da prática reflexiva e do desenvolvimento profissional. O processo de interação se dá com o desenvolvimento da ação de formação organizada em casos de ensino, conforme Mizukami (2004). Os dados da pesquisa são analisados a partir dos registros da ação de formação e passam pela organização, estabelecimento de relações e categorizações, segundo o construto teórico-prático da abordagem investigativa e o conhecimento matemático para o ensino com base nos referenciais de Ball e colaboradores (2008), com a finalidade de comunicar as compreensões da investigação.

No quinto capítulo os dados produzidos na ação de formação, mediante a análise dos casos de ensino e a elaboração e desenvolvimento de planejamentos de aula, são tomadas para análise quanto à compreensão da abordagem investigativa pelos professores e quanto às possibilidades e contribuições da ação de formação de professores orientada por casos

de ensino sobre a abordagem investigativa na mobilização de conhecimentos pelo professor sobre a prática.

As compreensões resultantes da pesquisa, como formadora e pesquisadora, são comunicadas tendo presente três olhares, num único horizonte: o percurso reflexivo e formativo da formadora e pesquisadora; o exercício reflexivo e o desenvolvimento profissional do grupo de professores na ação de formação; as contribuições para a formação de professores de Matemática. Nesse horizonte, um novo olhar sobre o conhecimento matemático para o ensino se vislumbra – a abordagem investigativa em aulas de Matemática. As considerações finais apresentam a retomada reflexiva sobre o percurso da pesquisa, mediante a interpretação de resultados e a sinalização de novos rumos e possibilidades de pesquisa nessa temática e área de pesquisa.

CAPÍTULO II – PRESSUPOSTOS TEÓRICOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Este capítulo é destinado aos aportes teóricos da formação de professores, que dão sustentação à investigação desenvolvida. Inicialmente são referenciados alguns modelos e concepções de formação para, na sequência, detalhar a teoria do professor reflexivo e o conceito de desenvolvimento profissional docente, que são balizadores da formação aqui defendida. Os conhecimentos necessários ao professor para a sua prática são abordados pela apresentação de modelos difundidos na área da Educação Matemática, com o aprofundamento no modelo do conhecimento matemático para o ensino de Ball e colaboradores, escolhido como possibilidade para posterior análise das reflexões produzidas pelos professores na pesquisa de campo. Na mesma direção, da pesquisa de campo, das escolhas sobre a ação de formação de professores, os casos de ensino são apresentados como instrumento pedagógico e de investigação na perspectiva dos estudos de Shulman (1986, 1987) e Mizukami (2000, 2004).

2.1 O CONTEXTO TEÓRICO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

No Brasil, os registros da literatura indicam que foi em meados de 1990 que a formação de professores ganhou maior importância em função das reformas educativas, principalmente a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96, que alicerçava as reformas políticas do país. Também nesse período, o Governo Federal apresentou incentivo às escolas públicas, culminando com a criação do Conselho Nacional de Educação a Distância, que tinha entre outros objetivos, a intenção de facilitar ao professor o acesso à formação continuada.

As políticas em questão, na sua maioria, são decorrentes de compromissos assumidos pelo Estado Brasileiro com organismos internacionais como a UNESCO¹⁰ e de reivindicações e movimentos do próprio meio acadêmico por uma escola pública que se adequasse às

¹⁰ Conferência Mundial da UNESCO (1990) em Joimtiem, Tailândia, onde foram tratados diversos temas sobre educação, resultando o documento: “Declaração Mundial sobre Educação para Todos: satisfação das necessidades básicas de aprendizagem”. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000862/086291por.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

novas demandas da sociedade. Esse período foi marcado pela proliferação de programas e projetos de formação de professores da Educação Básica nos vários âmbitos da União, Estados e Municípios. A formação docente passava para outro patamar de preocupação nas políticas educacionais do Brasil e outros países.

O debate sobre o modelo ideal de formação e a (re)significação da prática docente e o perfil adequado ao professor da Educação Básica, foco dos programas, projetos e políticas educacionais desse período, em muito contribuíram para as políticas centradas na formação inicial e, posteriormente, continuada desses professores. Além disso, as questões de pesquisa sobre a formação de professores contribuíram para a efetivação das reformas pretendidas no campo educacional pelos órgãos governamentais.

Paralelamente ao reconhecimento das necessidades de formação docente está a oferta de cursos de formação pela atribuição ao professor do fracasso do sistema educacional, devido aos resultados e índices de avaliação da escola pública nos âmbitos nacional e internacional. Nesse contexto, embora controverso, foram ofertados cursos de formação de professores de Educação Básica por todo Brasil, especialmente formação continuada.

De acordo com Gatti (2008), as formações continuadas surgiram pela necessidade da renovação e da atualização dos profissionais da educação em função dos novos contextos históricos presentes na sociedade contemporânea. No entanto, esse caráter da formação continuada, de aprofundamento dos conhecimentos já adquiridos, tomou nova forma, pois na prática eles atuam de forma a suprir a precariedade dos cursos de formação inicial dos professores:

Muitas das iniciativas públicas de formação continuada no setor educacional adquiriram, então, a feição de programas compensatórios e não propriamente de atualização e aprofundamento em avanços do conhecimento, sendo realizados com a finalidade de suprir aspectos da má-formação anterior, alterando o propósito inicial dessa educação—posto nas discussões internacionais —, que seria o aprimoramento de profissionais nos avanços, renovações e inovações de suas áreas, dando sustentação à sua criatividade pessoal e à de grupos profissionais, em função dos rearranjos nas produções científicas, técnicas e culturais (GATTI, 2008, p.58).

Assim, os cursos de formação oferecidos, voltados às políticas públicas e aos interesses políticos em vigência no período, buscavam reverter o quadro de insucesso no sistema público brasileiro. No entanto, a partir dos trabalhos que se desenvolveram, novos olhares foram

possíveis e propostos para a formação de professores e tiveram amparo legal em documentos oficiais como a LDB 9394/96, PNE 2001, FUNDEB e portaria 1403/2003.

Nesses documentos oficiais, algumas premissas são reconhecidas para a formação de professores, segundo Santos (2007): melhoria da qualidade de ensino, colocando o professor como protagonista do processo; defesa da qualificação profissional, considerando que o professor necessita adequar-se às transformações científicas e tecnológicas vigentes; percepção e reconhecimento da dimensão epistemológica da formação docente, colocando o exercício da reflexão sobre a prática docente como possibilidade de reinvenção e (re)significação da prática no contexto exigido pela escola; valorização do magistério, favorecendo a profissionalização dos docentes e dos núcleos formadores de professores, conforme defendido por Nóvoa (1992).

Diante de tais premissas, a reflexão recaiu sobre os modelos de formação até então utilizados na formação de professores e suas implicações, bem como na investigação sobre formas teóricas e práticas de enfrentar o desafio de formar o profissional que se delineava, capaz de atuar com qualificação profissional na implementação de projetos com vistas à qualidade do ensino, buscando a reflexão sobre a prática como um elemento de (re)significação dessa prática e, coletivamente, a valorização do magistério.

Nessa perspectiva, entendemos nesta pesquisa a formação de professores como sendo um conjunto das ações que oportunizam o desenvolvimento profissional docente, em que o exercício da reflexão conduz o professor a compreensão da sua prática docente e a tomada de decisões sobre ela, protagonizando a (re)significação dessa prática.

A formação continuada, que tomamos como foco de investigação, se coloca como a possibilidade de oportunizar um diálogo permanente do professor com sua prática, mediante ações (pontuais, cursos, grupos de estudo, grupos colaborativos, entre outras) orientadas pela prática reflexiva e com o propósito do desenvolvimento profissional. Esse entendimento é consequência dos aportes teóricos e, conforme já relatado anteriormente, da atuação como formadora e pesquisadora em contextos de formação inicial e formação continuada de professores.

A centralidade das ações de formação de professores, nesse entendimento, está na problematização da prática pelo professor, pelo exercício da reflexão, e pela (re)significação do seu papel no processo educacional, movimento que perpassa a valorização dos conhecimentos mobilizados e produzidos por ele.

Essa ideia está em consonância com referenciais e modelos de formação que se sustentam numa maior intersecção entre os aspectos teóricos da formação e a valorização da prática, com a reflexão sobre ela (SCHÖN, 1983; NÓVOA, 1992; ZEICHNER, 1995; PERRENOUD, 1993; GARCIA, 1999, etc.), contribuindo para formas alternativas aos modelos tradicionais¹¹.

A superação de modelos tradicionais é defendida em estudos por autores como Feldmann, que argumenta que uma formação inadequada dos professores:

[...] com uma desvinculação entre a teoria e a prática, cria-se um obstáculo na concretização de uma prática pedagógica inovadora, vista não como repetidora de modelos e padrões cristalizados, mas como uma prática que traga em si a possibilidade de uma ação dialógica e emancipadora do mundo e das pessoas (FELDMANN, 2009, p. 75).

Na formação continuada de professores, a inadequação ao tratamento dado à parte pedagógica se revela nas muitas ocasiões em que o professor é tido como mero consumidor, aplicador ou repetidor de práticas (receitas) curriculares e de técnicas de ensino, estas desvinculadas das suas condições de produção e da reflexão sobre a prática.

Nesse âmbito, surgem teorias que valorizam a experiência e a capacidade reflexiva dos professores (SCHÖN, 1983), que apontam o problema da racionalidade técnica a ser enfrentado no contexto educacional. Em sua teoria, Schön assume que o contato e a interação com a prática docente podem gerar conhecimento, sempre que os professores se impliquem em ciclos de reflexão e diálogo com os problemas da prática. A teoria de Schön, do professor reflexivo, é um referencial que considero para a ação de formação continuada e, por isso, recebe um maior detalhamento teórico no item que segue.

Além do professor reflexivo, adoto a concepção do desenvolvimento profissional, numa compreensão voltada à formação como um processo no qual é relevante o protagonismo do professor e o

¹¹ Tais modelos ainda estão presentes em algumas organizações curriculares de cursos de formação e consistem em separar disciplinas técnico-científicas de disciplinas didático-pedagógicas, ainda reflexo do antigo modelo de organização das Licenciaturas organizadas no modelo que ficou conhecido como “modelo 3 +1”, com referência à três anos de bacharelado e um ano de formação pedagógica, sendo o estágio supervisionado ao final do Curso.

significado que esse atribui as suas experiências de formação. Conforme Zeichner (1995, p.386), os professores não podem atuar “como meros executores passivos de ideias concebidas por outra parte”. Para esse autor, docentes produzem, em suas práticas, uma riqueza de conhecimentos que precisa ser, juntamente com as suas experiências, assumida como ponto de partida de qualquer processo de formação.

Nesse olhar sobre os conhecimentos prévios do professor, compreendemos a formação de professores como um espaço de (re)construção de conhecimentos para a docência mediante ações planejadas e desenvolvidas com objetivos específicos para tal. A discussão sobre esses conhecimentos fundamenta-se na perspectiva de Ball e colaboradores (2008), que defendem o conhecimento matemático para o ensino como aquele necessário para realizar as tarefas de ensinar matemática para os alunos de forma efetiva.

A mobilização desses conhecimentos é proposta na ação de formação de professores mediante a utilização dos casos de ensino, que tem por base a abordagem das narrativas e que se constituem como instrumento de interface entre a formação e a investigação na perspectiva do desenvolvimento profissional docente.

Desse modo, as contribuições teóricas relativas à formação de professores, entendidas como relevantes à discussão, são apresentadas nesse capítulo: a teoria do professor reflexivo de Schön; conceito de desenvolvimento profissional do professor; os conhecimentos matemáticos para o ensino; casos de ensino como metodologia investigativa para ações de formação de professores.

Ao abordar aspectos da formação de professores de Matemática, é pertinente trazer algumas considerações do mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática, idealizado pelo GEPFPM (Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática) que coloca em tela os estudos realizados no período de 2001 a 2012 acerca do professor que ensina Matemática. Ao analisar os focos temáticos evidenciados pelas pesquisas no contexto da formação continuada do professor que ensina Matemática, os autores indicam a predominância na “formação, aprendizagem, desenvolvimento profissional”.

Acerca das pesquisas que tratam dos saberes e conhecimentos nos processos de formação continuada, o estudo localiza algumas defendidas em todo o período de análise. No entanto, de 2002 a 2004, há pesquisas apenas no estado de São Paulo; nas demais regiões, tais produções se iniciaram em 2005. O foco no professor, em sua aprendizagem e em seu desenvolvimento profissional, teve domínio de pesquisa a partir de

2009/2010. Segundo Fiorentini et al. (2016), essa tendência reforça o estudo meta-analítico de André (2011), que apontou uma mudança de foco nas pesquisas sobre formação docente, deslocando-se dos cursos para o sujeito da formação – o professor. Nessa direção os autores referendam o alerta dado por André (2011, p. 30):

Não há dúvida que o professor tem um papel fundamental na educação escolar, mas há outros igualmente importantes como as condições de trabalho, o clima institucional, a atuação dos gestores escolares, as formas de organização do trabalho na escola, os recursos materiais e humanos disponíveis, a participação dos pais, as políticas educativas. A pesquisa deve ajudar a superar as crenças e a visão do senso comum, não pode submeter-se a eles. (ANDRÉ apud FIORENTINI et al. 2016, p. 346).

Fiorentini et al. (2016) apontam o número representativo de pesquisas sobre atitudes, crenças, concepções e representações relativas ao campo de investigação dos professores que ensinam Matemática. No entanto, segundo os autores, o mapeamento não “dá pistas se as pesquisas nesse campo se limitaram apenas a identificar essas crenças, concepções e representações ou se analisaram as interferências desses elementos no modo como o professor atua e desenvolve sua atividade profissional” (FIORENTINI et al., 2016, p.347).

Os autores citam Marcelo (2009, p. 116), para quem “as crenças sobre o ensino dirigem a prática profissional” e concordam que as imagens e crenças que os professores em formação trazem consigo quando iniciam sua formação inicial atuam como filtros mediante os quais eles dão sentido aos conhecimentos e experiências com que se deparam. Mas também podem atuar como barreiras à mudança, limitando as ideias que os alunos podem vir a desenvolver sobre o ensino. Os autores consideram esse campo, das concepções e crenças dos professores, como um campo aberto a novas pesquisas e o relaciona ao das histórias de professores que ensinam Matemática, pois entendem que “nas histórias narradas sobre os percursos profissionais é possível identificar a presença dessas crenças e concepções e suas relações com a forma como o professor considera que seja sua prática”.

Fiorentini et al. (2016) indicam ainda que o que as pesquisas revelam sobre o campo da formação de professores é um conhecimento incompleto. Essa afirmação é referendada em André (2011) e diz respeito a falta de articulação das pesquisas sobre crenças e concepções, e suas

relações com o professor e o seu desenvolvimento profissional, com os contextos em que surgiram, as circunstâncias em que foram produzidas e as medidas a serem tomadas para oportunizar a aprendizagem da docência.

A pesquisa dessa tese, no âmbito das questões sinalizadas no mapeamento dos autores (FIORENTINI et al. 2016), se coloca entre as pesquisas predominantes na área da formação de professores que ensinam Matemática, pelas perspectivas investigativas sobre o conhecimento do professor, e se desenvolve num processo que considera a prática reflexiva e as concepções de ensinar e de aprender Matemática como princípio balizador de ações de formação.

Os propósitos da pesquisa colocam-se na direção de possibilitar a aprendizagem da docência pela compreensão da abordagem investigativa, ou seja, conforme sinalizado por Fiorentini et al. (2016), propõe-se a investigar uma ação formativa que promova reflexões e mobilizações de conhecimentos do professor sobre a prática docente, com intuito de contribuir com o seu desenvolvimento profissional, mediante a valorização dos contextos em que surgiram, as circunstâncias em que foram produzidas e a possibilidade de gerar novas compreensões e práticas.

2.2 PROFESSOR REFLEXIVO

As contribuições de Donald Schön e suas ideias quanto ao profissional reflexivo tiveram início, principalmente, por aprendizados que teve com John Dewey ao desenvolver ateliês de projetos no curso de Arquitetura, a partir da década de 1970. As pesquisas e estudos desenvolvidos resultaram em contribuições para outras áreas de conhecimento, especificamente para a área educacional, pela intenção de compreender e debater a situação atual e as perspectivas da educação profissional. Pode-se dizer que seus trabalhos se tornaram grandes vultos nos cursos de formação inicial e continuada de professores a partir dos anos 1990, quando Donald Schön (2000) cristalizou o termo “profissional reflexivo”, levando educadores a lapidarem a ideia de “professor reflexivo”.

A condição de professor universitário, de Donald Schön, conduziu-o para estudos que o tornaram referência para formação de professores, área que se tornou objeto de estudo significativo a partir da década 1980. Segundo Alarcão (1996a), a admiração pela obra de Donald Schön e o conceito de professor reflexivo, pode ser entendida em função da relação teoria-prática-reflexão e da educação para a reflexão, ou seja, a

perspectiva de formação volta-se para a epistemologia da reflexão, sobre teoria e exercício profissional, a exemplo do que revela a coletânea de Geraldi, Fiorentini e Pereira (1998).

Segundo Shigonov Neto e Fortunato (2017), as ideias de Schön para a formação de professores foram ampliadas em outros estudos (ALARCÃO, 1996b; ZEICHNER, 1993; PIMENTA e GHEDIN, 2002) que consolidaram a ideia de professor reflexivo como conceito chave para a formação e exercício da atividade docente.

O conceito de professor reflexivo, de Schön (1992), parte do pressuposto de um profissional reflexivo pautado na premissa de aprender fazendo, por isso, o “professor reflexivo” diz respeito ao profissional da educação que observa, analisa e reflete sobre sua prática pedagógica, tendo em vista o aperfeiçoamento de sua atividade docente. Esse entendimento pressupõe um comprometimento do professor com sua formação para uma prática mais consciente da sua responsabilidade pedagógica e do exercício da profissão.

Schön propõe uma formação que valoriza a experiência e a reflexão na experiência baseada na epistemologia da prática. A formação pelo pensamento reflexivo, proposta de Schön (2000), se propõe a superar a formação positivista da “racionalidade técnica” que, em essência, tratava da solução de problemas a partir da técnica. A superação por um modelo capaz de oferecer condições de enfrentar a complexidade, a incerteza e a especificidade do exercício docente.

O autor propõe que a formação profissional deva levar em conta os saberes construídos na ação, pois segundo ele, existe um conhecimento tácito que lhe trouxe elementos para propor uma epistemologia da prática, isto é, a valorização profissional como momento de construção de conhecimento (SCHÖN, 1992, 2000).

Nessa perspectiva, relacionamos a problemática da abordagem investigativa com a teoria da Schön, ou seja, consideramos que a prática do professor, ao ser tomada para reflexão, em ações planejadas e desenvolvidas numa abordagem investigativa, podem mobilizar conhecimentos e (re)construções de práticas docentes. Considero que o desafio da integração de metodologias investigativas à prática docente se soma aos demais desafios que são responsabilidade do professor, o profissional da área conforme afirma Schön (2000), na superação de situações de incertezas, inerentes à natureza de sua própria profissão. Daí se evidencia que um professor capaz de refletir, na ação, sobre sua prática profissional, apresenta condições de tomar as melhores decisões e aprimorar seu desempenho, mediante um exercício de autonomia profissional.

Esse exercício, com base nas ideias de Schön (2000), é de um professor reflexivo, para o qual não basta uma reflexão esporádica, é necessária uma postura reflexiva permanente sobre a prática cotidiana do trabalho docente. Essa reflexão permanente, que pode ser fator que gera mudança nas atitudes dos professores, é entendido como primeiro passo para mudar, progredir, aperfeiçoar pensamentos e ações.

O docente, como profissional reflexivo, é protagonista da sua formação e, no coletivo, (re)pensa a sua prática; confronta e questiona suas ações; analisa implicações; compreende e, se assim o entender, modifica sua prática e adota uma atitude reflexiva permanente. Nesse viés das ideias de Schön, sobre o professor reflexivo, concebemos a formação do professor e valorizamos a reflexão nesse processo.

Schön, em sua tese de doutorado, investigou o pensamento de Dewey¹², acreditando na capacidade dos profissionais em agir com destreza diante dos dilemas práticos diários por meio da reflexão sobre os mesmos, sobretudo no exercício da liberdade pessoal e do talento e criatividade no trabalho. Nesse contexto, surgem noções fundamentais, e Schön (2000) defende que o saber profissional se traduz em um conjunto de competências marcadas pela prática da reflexão em diferentes níveis: conhecimento na ação – demonstrado pelos profissionais na execução da ação; reflexão na ação – descrições verbais ocorridas enquanto os profissionais atuam; reflexão sobre a ação – reconstrução mental da ação na tentativa da análise retrospectiva.

O conhecimento na ação representa um conjunto de conhecimentos da experiência do professor, mobilizados em sua prática de modo inconsciente e que faz parte do dia a dia dos profissionais. Esse acervo de conhecimentos, inclusive sobre a abordagem de ensino que o professor adota em sua prática, quando descrito conscientemente pode levar a observações e reflexões do professor, ao questionamento e exercício do pensamento crítico sobre sua ação e, se necessário, à elaboração de novas estratégias ou possibilidades de ação.

¹² Dewey foi um dos primeiros a chamar atenção para a capacidade de pensar dos alunos. Para esse autor, pensamento reflexivo é a melhor forma de pensar, sendo assim, a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva. Entende que a reflexão não é simplesmente uma sequência, mas uma consequência - uma ordem de tal modo consecutiva que cada ideia engendra a seguinte como seu efeito natural, e ao mesmo tempo apoia-se na antecessora ou a esta se refere. Define ainda que o ato de pensar reflexivo subentende consecutividade, continuidade ou ordem das sugestões (DEWEY, 1959).

A reflexão na ação ocorre durante a realização da ação e direciona-se ao conhecimento que nela está implícito, conhecimento relacionado a ação profissional. É o processo de busca e criação de soluções para situações inéditas ou peculiares, por isso está diretamente relacionado a ação presente, ou seja, o conhecimento em ação. Significa produzir uma pausa – para refletir – em meio à ação presente, um momento para pensar, para reorganizar o que estamos fazendo, refletindo sobre a ação em realização. É uma possibilidade de desenvolvimento experiencial do profissional, pois no contato com situações práticas o professor constrói novos conhecimentos, tornando-se um profissional consciente e preparado para a complexidade da prática, sendo capaz de criar estratégias para potencializar a reflexão na ação.

A reflexão sobre a ação é uma reflexão que ocorre após a ação profissional, em um processo reflexivo sobre essa ação e sobre o conhecimento implícito nela. Refere-se à reconstrução da ação, em retrospectiva, para analisá-la, promovendo uma nova percepção dela. A retrospectiva sobre a ação realizada possibilita ao docente perceber o que ocorreu antes e durante a ação, considerando dificuldades e avanços, considerando as alternativas utilizadas nesse percurso, por isso Schön (1987) a denomina de reflexão sobre a reflexão na ação. Assim, o docente desenvolve compreensões ao tomar suas experiências para reflexão, pondera sobre dificuldades, implicações e novas possibilidades.

Segundo Lüdke (2001, p. 80), embora o objeto de análise de Schön nunca tenha sido propriamente os professores, “suas sugestões corresponderam de tal forma à expectativa dos formadores de futuros professores, que alcançaram um sucesso dificilmente obtido por outras ideias no campo da educação”. Essa aceitação se deu, sobretudo, porque a perspectiva de formação que era veiculada no trabalho de Schön (1983) valorizava os saberes profissionais e apresentava-se como alternativa à racionalidade técnica. Isso é, contrapunha-se aos pressupostos de que os conhecimentos científicos produzidos no contexto acadêmico e apresentados na formação inicial dos profissionais teriam aplicabilidade em sua prática (PIMENTA, 2010).

A par da explanação das ideias de Schön, não é possível ignorar que o desenvolvimento do conceito de professor reflexivo também é marcado por críticas, vários autores abordam os limites e as fragilidades do pensamento schöniiano, a exemplo de Duarte (2003), Zeichner (2008), Alarcão (2007) e Pimenta (2005), dos quais destaco algumas posições críticas. Duarte (2003) argumenta que Schön possui uma pedagogia que desvaloriza o conhecimento escolar e uma epistemologia que desvaloriza o conhecimento teórico, científico e acadêmico. Alarcão (2007) critica o

que chama de modelo da reflexividade individualista, passando a defender a importância das reflexões coletivas, que devem ser entendidas como atividades institucionais. A autora destaca 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” (ALARCÃO, 2007, p. 44).

Zeichner (2008, p. 538) alerta para o fato de que o “modismo” em que se transformou a reflexividade também gerou dificuldades para o campo de estudos pedagógicos e afirma que o ensino reflexivo tornou-se rapidamente “um slogan adotado por formadores de educadores das mais diferentes perspectivas políticas e ideológicas para justificar o que faziam em seus programas”. O autor, a par das preocupações com o trabalho coletivo, ainda sinaliza para a necessidade de um referencial crítico-emancipatório para a teoria do professor reflexivo.

Pimenta (2005) defende a necessidade de rever o emprego da terminologia “professor reflexivo”, pois ela acredita que existe risco de esvaziamento do conceito nas discussões acerca do professor e de sua prática. Os argumentos da autora estão na direção da necessidade de compreender o ensino enquanto prática social e a atividade docente em seu significado sociopolítico, ou seja, a defesa está por uma reflexão implicada na análise da prática cotidiana considerando as condições sociais em que ela ocorre. Nesse sentido, estabelece uma interdependência entre a transformação crítica da prática docente e a solução dos problemas do cotidiano da sala de aula, para os quais atribui, além da atitude reflexiva, a permuta entre a práxis que ocorre na escola e a que ocorre nos contextos socioculturais mais amplos.

As críticas realizadas pelos autores (DUARTE, 2003; ZEICHNER, 2008; ALARCÃO, 2007; PIMENTA, 2005) partem das diferentes concepções de formação de professores que eles possuem em relação à concepção proposta por Schön. Esses autores já trazem outros aspectos, não trabalhados por Schön, que são determinantes do contexto da ação de ensinar e aprender ressaltando a importância do professor nessa perspectiva que relaciona o compromisso, o sentido e o significado da aprendizagem na formação humana.

Apesar das críticas à teoria do professor reflexivo de Schön entendemos que ela contempla o trabalho docente como fonte de saberes e entende o professor como responsável por sua formação. Nesse sentido, assumimos que os estudos sobre o professor reflexivo de Schön, ou prática reflexiva, é uma orientação fundamental para a formação de professores, constituindo-se a noção da reflexão nos diferentes níveis (conhecimento na ação; reflexão na ação; reflexão sobre a ação) como

ação orientadora em processos de formação de professores na e para a abordagem investigativa.

Essa tendência, do professor reflexivo, vem acompanhada da compreensão do conceito de desenvolvimento profissional, que surgiu na literatura educacional para demarcar uma diferenciação com o processo tradicional e não contínuo de formação docente (PONTE, 1998). Essa concepção volta-se à formação como um processo subjetivo no qual é relevante o significado que o professor atribui à experiência de formação. Nessa condição de formação, de desenvolvimento profissional, há o reconhecimento das experiências do professor, suas trajetórias de vida, sendo considerados contextos culturais e sociais para a construção de significados para suas práticas.

Contudo, complementando os referenciais do professor reflexivo para a formação de professores, no próximo item destaco elementos do conceito de desenvolvimento profissional do professor que complementam a perspectiva de formação que subsidia a pesquisa e a ação de formação por e para a abordagem investigativa.

2.3 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

Na epistemologia da prática, Schön assumiu que o contato e a interação com a prática docente podem gerar conhecimento, sempre que os professores se impliquem em ciclos de reflexão e diálogo com os problemas da prática. O reconhecimento de que os professores produzem conhecimentos se dá pela articulação da prática com a teoria e essa compreensão assume o professor em sala de aula fortemente marcado por sua trajetória pessoal.

Segundo Cunha (2013), as tendências atuais para a formação de professores apontam para o reconhecimento do espaço de trabalho como lugar de formação e de pesquisa do docente em seu contexto de atuação, em que ele é reconhecido como produtor de conhecimentos e responde às condições objetivas de existência e profissionalização. Essas tendências trazem a perspectiva do desenvolvimento profissional do professor, defendida por pesquisadores como Marcelo Garcia (1999), Imbernón (2002, 2009), Nóvoa (2008), como um processo de aprendizagem que parte de questionamentos sobre a prática, podendo propiciar mudança no modo de pensar e de agir dos professores, a fim de aumentar a qualidade da docência.

Esses pesquisadores entendem o desenvolvimento profissional em substituição à formação continuada, conforme aponta André (2011) ao

discutir o campo de estudo sobre formação de professores. A preferência pelo seu uso é justificada por Garcia (2009) porque marca mais claramente a concepção de profissional do ensino e porque o termo “desenvolvimento” sugere evolução e continuidade, rompendo com a tradicional justaposição entre formação inicial e continuada. Imbernón (2009) afirma que a “formação pretende obter um profissional que deve ser, ao mesmo tempo, agente de mudança, individual e coletivamente, e embora seja importante saber o que deve fazer e como, também é importante saber por que deve fazê-lo” (IMBERNÓN, 2009, p. 38).

Nóvoa (2008) entende que um dos grupos responsáveis por difundir o discurso do desenvolvimento profissional foi o entendido por ele como “comunidade da formação de professores” e que inclui investigadores da área, das ciências da educação e das didáticas, grupos de trabalho e responsáveis institucionais. Esse grupo, nos últimos quinze anos, “produziu um conjunto impressionante de textos, que tem como marca o conceito de *professor reflexivo* e que fez uma viragem no pensamento sobre os professores e a sua formação” (NÓVOA, 2008, p.3).

Para Garcia (1999), desenvolvimento profissional é um conjunto de processos e estratégias que facilitam a reflexão dos professores sobre a sua própria prática, que contribui para que os professores gerem conhecimento prático, estratégico e sejam capazes de aprender com a sua experiência (p. 144).

De um modo mais amplo, Imbernón (2009) entende que o desenvolvimento profissional possibilita ou impede que o professor progrida em sua vida profissional e concebe esse conceito como qualquer intenção sistemática de melhorar a prática profissional, crenças e conhecimentos profissionais, com o objetivo de aumentar a qualidade docente, de pesquisa e de gestão. O autor entende ainda, que a formação não é o único meio de que o docente dispõe para desenvolver-se profissionalmente, mas que esse processo envolve o conhecimento pedagógico e específico, o conhecimento e compreensão de si mesmo, o contexto profissional, entendendo a formação como legítima quando envolver inclusive dilemas, dúvidas, divergências, entre outros, incluindo o corpo administrativo e funcionários da instituição, pois estes contribuem para o desenvolvimento profissional do professor.

Em estudo recente, Fiorentini e Crecci (2013), discutem o conceito de desenvolvimento profissional docente relacionado à profissão docente, tendo por base os usos e significados que têm sido estabelecidos na literatura e na pesquisa. Segundo os autores, em sua revisão, o termo desenvolvimento profissional docente remete:

[...] ao processo ou movimento de transformação dos sujeitos dentro de um campo profissional específico. Nesse sentido, o termo desenvolvimento profissional (DP) tende a ser associado ao processo de constituição do sujeito, dentro de um campo específico. Um processo, portanto, de vir a ser, de transformar-se ao longo do tempo ou a partir de uma ação formativa (FIORENTINI; CRECCI, 2013, p.11).

No estudo que realizam, os autores citam o modo como ocorre o desenvolvimento profissional docente em estados e municípios brasileiros, com referência a Davis et al. (2011), cujos resultados apontaram que no Brasil, o modelo majoritário de práticas indutoras ou catalisadoras de desenvolvimento profissional pode ser considerado ainda fortemente alinhado ao modelo da racionalidade técnica. Por outro lado, as iniciativas de formação de grupos colaborativos ou comunidades investigativas locais são citados por Fiorentini e Crecci (2013) como casos dos estudos em que os professores da escola e futuros professores desenvolvem investigações sobre suas práticas de ensinar e aprender e os pesquisadores da universidade investigam o processo de desenvolvimento profissional docente dos participantes nesse contexto.

A revisão do conceito de desenvolvimento profissional do professor revela as diferentes acepções e também aproximações desse conceito (MARCELO GARCIA, 1999; IMBERNÓN, 2002, 2009; NÓVOA, 2008), com o destaque para a marca do professor reflexivo na exploração do conceito (NÓVOA, 2008), o distanciamento entre teoria e prática como justificativa para o desenvolvimento profissional docente (NÓVOA, 2008; 2013; FIORENTINI; CRECCI, 2013), entre outros. A questão que se coloca, no contexto da pesquisa sobre formação de professores, que envolve a interação com o grupo de professores, mediante o planejamento, organização e desenvolvimento de uma ação de formação orientada por e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática, pode ser descrita por: De que o desenvolvimento profissional é favorecido na ação de formação de professores na e para abordagem investigativa em aulas e Matemática?

O contexto ao qual a ação de formação foi desenvolvida na pesquisa de doutorado, embora distinto daquele caracterizado segundo as iniciativas descritas por Fiorentini e Crecci (2013), de grupos colaborativos ou comunidades investigativas locais, apresenta objetivos claros quanto às intencionalidades de oportunizar reflexões e mobilizações de conhecimentos sobre a prática docente orientada por e

para a abordagem investigativa em aulas de Matemática. Essa ação se organiza considerando o professor como agente da sua formação, tomando suas experiências para reflexão e análise, de forma individual e coletiva, como possibilidade de construção de conhecimentos matemáticos para o ensino.

Nesse sentido, me aproprio da teoria do professor reflexivo de Schön (1983) e do conceito de desenvolvimento profissional do professor, na perspectiva de Garcia (1999), Imbernón (2002, 2009), Nóvoa (2008, 2013), Fiorentini e Crecci (2013). Também entendo a formação de professores como processo de aprendizagem da docência em interação com o contexto profissional, no qual o professor, de forma individual e coletiva, se coloca como agente da sua formação, numa atitude permanente de reflexão e indagação, investigando e buscando soluções para problemáticas que promovem compreensões e que podem gerar mudanças na sua prática docente.

2.4 OS CONHECIMENTOS DO PROFESSOR EM SUA PRÁTICA PROFISSIONAL

Os conhecimentos necessários ao professor em sua prática profissional são foco de investigação de pesquisas em Educação. Esses conhecimentos são revelados pelo professor na tomada de decisões sobre métodos e abordagens para ensinar conceitos, caracterizando um processo pautado sobre experiências e (re)elaborações, ou seja, na mobilização de conhecimentos sobre a sua prática.

Essa prática é pautada sobre um conjunto de concepções do professor sobre o que é necessário para ensinar e para aprender e, na maior parte dos casos, tem origem numa abordagem de ensino que valoriza a transmissão de conhecimentos pelo professor e que coloca o aluno no papel de ouvinte, ou seja, a comunicação que se estabelece entre os sujeitos é de transmissão.

Conforme Guerreiro et al. (2015), os modelos de ensino executados pelos professores podem ser classificados em duas diferentes perspectivas de comunicação: “o ensino com características expositivas equaciona a comunicação como instrumento de verbalização e transmissão do conhecimento; o ensino pautado na interação social utiliza a comunicação como construção partilhada do conhecimento matemático” (GUERREIRO et al., 2015, p. 280).

Fiorentini e Lorenzato (2006) indicam que uma condição necessária para ensinar e aprender Matemática é dominar simultaneamente tanto o conteúdo matemático quanto as ideias e

processos pedagógicos que estão associados à “transmissão, assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 5).

Na mesma direção, Ribeiro (2009) afirma que os professores devem possuir um conhecimento matemático conciso, profícuo, sustentável, e saber utilizar a matemática de uma forma específica apenas necessária à profissão docente e, corroborando com Ball e Bass (2003), afirma que há necessidade de um conhecimento diferenciado daquele que ocorre com outras profissões. O autor complementa:

[...] os professores devem, para além de possuir um conhecimento de matemática, que se adquire ao longo da sua formação, desde o momento em que inicia a sua escolaridade e que corresponde a um saber mais científico – saber fazer –, mas também um conhecimento que lhes permita tornar essa matemática compreensível para outros, que corresponde a um saber ensinar a fazer (RIBEIRO, 2009, p. 16).

Essas compreensões sobre o conhecimento necessário ao professor foram desencadeadas, especialmente, pelo movimento da superação da racionalidade técnica e a reforma educacional iniciada nos anos 80. Isto tem dado origem à concepção de diferentes tipologias sobre o conhecimento que um professor deve ter para ensinar, entre as propostas apresentadas (SHULMAN, 1986; GAUTHIER, 1998; TARDIF, 2007), os estudos de Shulman (1986) têm sido amplamente divulgados na formação de professores, e na Educação Matemática, e buscam valorizar o professor como detentor do saber de referência da profissão docente.

Lee Shulman é um filósofo americano, com doutoramento em psicologia e atuação na investigação de processos cognitivos presentes na solução de problemas médicos e na psicologia educacional. A principal contribuição de Shulman para o campo educativo está ligada à temática da aprendizagem para a docência, isto é, à base de conhecimentos que é exigida do professor em sua prática profissional, a teoria do conhecimento pedagógico do conteúdo.

Segundo Gaia, Cesário e Tancredi (2007), a motivação de Shulman para as investigações sobre a base do conhecimento do professor tiveram origem na observação direta de professores em atuação na sala de aula. Observou que a atuação de dois professores ministrando o mesmo conteúdo programático, para alunos muito semelhantes, apresentavam estratégias de ensino “tão dramaticamente diferentes, e não era por causa

das diferenças de personalidade, era algo que estava relacionado com o entendimento, a visão e a prática docente desses professores” (GAIA; CESÁRIO; TANCREDI, 2007, p. 152).

A busca por compreender a razão da diferença de entendimento e a diferença entre as práticas pedagógicas dos professores, fez com que Shulman desse sua principal contribuição para o contexto educacional, a já mencionada teoria do conhecimento pedagógico do conteúdo, que corresponde a uma das categorias da base do conhecimento do professor, inserida nas categorias do conhecimento prático. Essa teoria está localizada na interseção entre “conteúdo e pedagogia, que é o terreno exclusivo dos professores, seu meio especial de compreensão profissional” (SHULMAN, 1987, p. 206), e que envolve a “capacidade de um professor para transformar o conhecimento de conteúdo que possui em formas pedagogicamente poderosas e adaptáveis às variações entre as habilidades e o histórico dos alunos” (SHULMAN, 1987, p. 217).

Shulman (1987) também indicou quais seriam as outras categorias de conhecimento que, juntamente com o conhecimento pedagógico do conteúdo, compõem a base do conhecimento do professor: conhecimento do conteúdo (referente ao conteúdo específico de uma determinada disciplina); conhecimento pedagógico geral (contempla os princípios e estratégias referentes ao gerenciamento e organização da sala de aula); conhecimento do currículo (em especial das ementas e programas que servem como “ferramentas do ofício” para os professores); conhecimento dos alunos e de suas características; conhecimento de contextos educacionais (desde o funcionamento da sala de aula, a gestão e financiamento dos sistemas educacionais até as características das comunidades) e o conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica.

O próprio Shulman (1987) destacou que, dentre todas as categorias dessa base, o conhecimento pedagógico do conteúdo é o que mobiliza maior importância, por reconhecer os distintos “corpos de conhecimento” que são necessários para o professor ensinar, consistindo numa combinação entre conteúdo e pedagogia que ajuda a entender como assuntos específicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados para os diferentes interesses e aptidões dos alunos e são apresentados em sala de aula. Na visão de Shulman (1987), seria essa capacidade de transformar o conteúdo para o ensino que permite distinguir um especialista (naquele conteúdo) de um professor.

Lee Shulman proporcionou um grande avanço na área ao propor três categorias novas – conhecimento do conteúdo (SMK)¹; conhecimento curricular (CK); conhecimento didático do conteúdo

(PCK) – indo além das dimensões já consolidadas, em cursos de formação docente à época: conhecimento pedagógico geral; conhecimento dos alunos e as suas características; conhecimento dos contextos educativos; conhecimento de fins educacionais, propósitos e valores, e as suas bases filosóficas e históricas (SHULMAN, 1986, 1987).

O *conhecimento do conteúdo* (SMK) envolve conhecimento do assunto a ser ensinado e as suas estruturas de organização. Engloba conhecer o que é cada conceito matemático, a justificativa de cada um deles, quando e como podem ser utilizados, como eles se relacionam entre si, tanto dentro da disciplina como fora, tanto na teoria como na prática (SHULMAN, 1986).

A categoria *conhecimento didático do conteúdo* (PCK) foi a que mais impactou a Educação como um todo, ao caracterizar um tipo de conhecimento próprio dos professores e que se distingue do modo de pensar inerente aos especialistas da área específica, atribuindo consequentemente identidades profissionais diferentes para professores de física e físicos, professores de biologia e biólogos, por exemplo. Nesta categoria estão inclusas:

[...] para a maioria dos tópicos regularmente ensinados de uma área específica de conhecimento, as representações mais úteis de tais ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos, explanações e demonstrações [...] também inclui uma compreensão do que torna a aprendizagem de tópicos específicos fácil ou difícil: as concepções e pré-concepções que estudantes de diferentes idades e repertórios trazem para as situações de aprendizagem [...] (SHULMAN, 1986, p.9).

A definição de PCK supera a ideia de que para ensinar é necessário somente dominar o conteúdo e avança no sentido de uma combinação entre o conhecimento da matéria da disciplina e o conhecimento de como ensiná-la, visando torná-la mais compreensível para o aluno, incluindo os modos de apresentá-la e de abordá-la. Inclui também as concepções, crenças e conhecimentos dos estudantes sobre a disciplina.

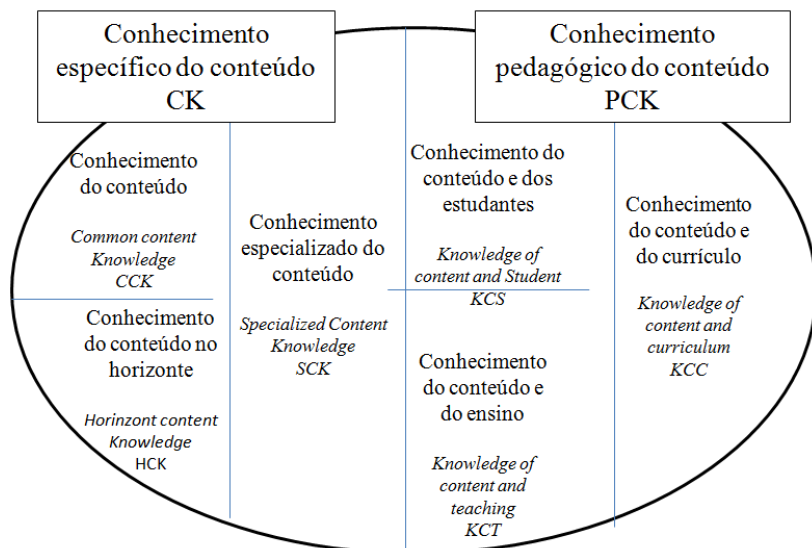
A categoria do *conhecimento curricular* (CK) diz respeito ao conjunto de conteúdos, que devem ser ensinados em determinados níveis de escolarização, a variedade de recursos didáticos possíveis de serem utilizados para a aprendizagem pretendida em relação àquele conteúdo (SHULMAN, 1986).

O modelo proposto por Shulman descreve, de modo geral, o conhecimento necessário para ensinar, porém sem focalizar uma

determinada área como a Física, Geografia ou Matemática que é o nosso foco de pesquisa, no caso, o conhecimento para ensinar matemática. Diante disso, Deborah Ball e seus colaboradores desenvolvem um refinamento das categorias de Shulman e propõem a teoria *Mathematical Knowledge for Teaching* – MKT (Conhecimento matemático para o ensino), um refinamento das categorias de Shulman (BALL; THAMES; PHELPS, 2008).

A elaboração deste modelo sobre o conhecimento matemático para o ensino, foi realizada com ênfase em duas categorias de Shulman: o *conhecimento do conteúdo* (SMK) e o *conhecimento didático do conteúdo* (PCK). A primeira delas foi subdividida em *conhecimento comum do conteúdo* (CCK), *conhecimento especializado do conteúdo* (SCK) e, posteriormente, nela foi inserido o *conhecimento no horizonte matemático* (HCK). E a segunda foi subdividida em *conhecimento de conteúdos e estudantes* (KCS), *conhecimento de conteúdos e ensino* (KCT) e, posteriormente, nela foi incorporado o *conhecimento do currículo* (KC). A Figura 1 ilustra a reconfiguração proposta pelos autores:

Figura 1 - Conhecimento Matemático para o Ensino - Mathematical Knowledge for Teaching – MKT



Fonte: Ball, Thames & Phelps (2008)

Tanto o conhecimento comum (CCK), quanto o especializado (SCK) dizem respeito ao conhecimento matemático, mas sem envolver conhecimento sobre estudantes e ensino. Em comparação ao modelo de Shulman, o CCK é o *conhecimento do conteúdo* e o SCK é uma conceptualização acrescentada por Ball e seu grupo (HILL; BALL; SCHILLING, 2008).

Neste modelo, no conhecimento específico do conteúdo, ainda foi proposto o *conhecimento no horizonte matemático* – HCK - que é constituído por quatro elementos: “uma sensação do ambiente matemático em torno do ‘local’ atual na instrução; grandes ideias e estruturas disciplinares; práticas matemáticas importantes; valores e sensibilidades matemáticas fundamentais” (BALL; BASS, 2009, p. 6, tradução nossa).

Ainda em comparação ao modelo de Shulman, do lado direito da Figura 1, englobando o conhecimento pedagógico do conteúdo, foi alocado o *conhecimento do currículo* (KC), conforme proposto por Shulman (1986) ao definir o *conhecimento curricular* (CK). Esses subdomínios: conhecimento do conteúdo no horizonte (HCK) e conhecimento do conteúdo e do currículo (KCK), são considerados em processo de discussão e aprimoramento, e temporariamente foram colocados, respectivamente, no subdomínio conhecimento do conteúdo específico e conhecimento pedagógico de conteúdo.

Para esclarecer a diferença entre alguns domínios do modelo MKT, pode-se exemplificar da seguinte forma:

reconhecer uma resposta errada é um conhecimento comum do conteúdo (CCK); dimensionar rapidamente a natureza de um erro, especialmente aqueles que não são familiares, é um conhecimento especializado do conteúdo (SCK); ter familiaridade com os erros comuns e saber por que diversos alunos os cometem é um conhecimento de conteúdo e de estudantes (KCS); selecionar uma abordagem de ensino que seja eficiente para superar certas dificuldades e/ou explorar certos aspectos de um conteúdo é um conhecimento do conteúdo e de seu ensino (KCT) (RIBEIRO, 2012, p.542).

Há que se destacar o pioneirismo do MKT em descrever o conhecimento mobilizado por professores de matemática em sua prática, destacando o papel do conteúdo matemático, ao mesmo tempo, em que considera aspectos relacionados ao processo de ensino, como a

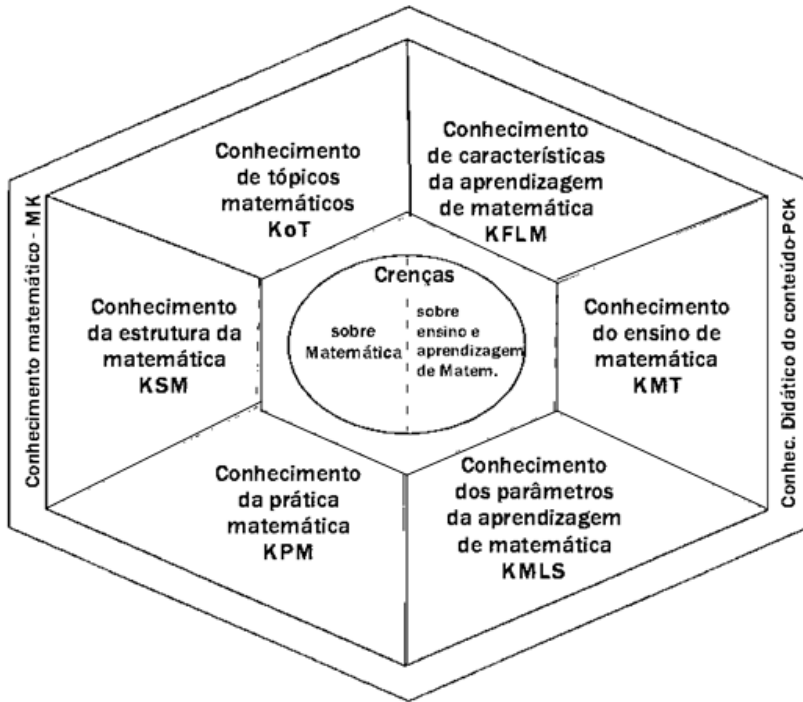
aprendizagem dos alunos, o currículo, dentre outros. Este modelo foi o primeiro a considerar o “conhecimento matemático a partir do ponto de vista do ensino, incluindo o conhecimento da estrutura da matéria, as regras que regem como ele funciona e uma reflexão cuidadosa sobre o conteúdo e as suas relações” (CARRILLO *et al.*, 2013, p.1, tradução nossa).

Além do modelo de Ball e colaboradores (2008), o grupo SIDM¹³, coordenado por José Carrillo, propõe o modelo teórico intitulado *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* – MTSK, que traz consigo a perspectiva de que todo conhecimento nele contido deve ser especializado, ao invés de ter apenas uma parte com tal característica (como ocorre no MKT). As justificativas para a criação do modelo, encontradas em Carrillo et al. (2013) referem-se à limitações do MTK ao tentar utilizá-lo em estudos doutorais sobre o conhecimento de professores de matemática, de um modo geral, os problemas apontaram para dificuldades de delimitação dos diferentes subdomínios, apontando para a necessidade de referências intrínsecas do próprio conhecimento matemático, sem referência a outras profissões ou qualificações.

O modelo MTSK, é constituído por dois domínios – *Conhecimento matemático* (MK) e *Conhecimento didático do conteúdo* (PCK) – estando cada um deles dividido, em três subdomínios conforme mostra a Figura 2. No centro estão as crenças dos professores sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem, as quais permeiam todos os subdomínios, pois elas dão sentido às ações (CARRILLO *et al.*, 2014; SIDM, 2016).

¹³ Intitulado Seminario de Investigación en Didáctica de la Matemática – SIDM.

Figura 2 - Conhecimento Especializado do Professor de Matemática – Mathematics Teacher's Specialized Knowledge – MTKS



Fonte: Carrillo *et al.* (2014)

Os três modelos – modelo de conhecimento docente de Shulman; modelo do conhecimento matemático para o ensino de Ball e colaboradores; modelo do conhecimento especializado do professor de matemática de Carrillo e colaboradores -, descrevem o conhecimento necessário para um professor ensinar Matemática. O desenvolvimento inicia com o modelo de Shulman, não específico para alguma área, mas cuja categoria do conhecimento didático do conteúdo, o PCK representou um marco no modo de se compreender características da profissão docente e sua diferenciação com os especialistas das disciplinas. Assim sendo, pesquisadores da Educação Matemática se basearam em tal arcabouço teórico para tentar ampliar a compreensão dos fenômenos relacionados a sua disciplina matemática e, de modo pioneiro, Deborah Ball e seus colaboradores construíram o modelo intitulado *Mathematical Knowledge for Teaching* – MKT e, posteriormente, o grupo espanhol coordenado por José Carrillo desenvolveu o modelo teórico intitulado

Mathematics Teacher's Specialized Knowledge – MTSK, cuja constituição considera os avanços dos referidos modelos anteriores e avança em direção a outros estudos.

Nesta pesquisa, a opção será pelo modelo de Ball e colaboradores, com a preocupação de como tais conhecimentos podem ser mobilizados em uma ação de formação de professores orientada na e para a abordagem investigativa. Entende-se que os domínios apresentados no modelo MTK podem ser uma referência para a investigação acerca das possibilidades da ação formativa, uma vez que descreve o conhecimento docente, mobilizado na prática, reforçando os laços entre aspectos de Matemática e do seu ensino. Neste sentido, este modelo será detalhado a seguir.

O modelo de Ball e seus colaboradores buscou identificar o conhecimento matemático que é exigido para o trabalho que os professores executam em seu dia a dia. Nessa busca, o conhecimento matemático dos professores para o ensino foi definido como o conhecimento matemático necessário para realizar as tarefas recorrentes de ensinar matemática para os alunos. A perspectiva de “necessitar” que consideram para o conhecimento matemático envolve hábitos mentais e de apreciação que são importantes para um ensino efetivo da disciplina (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 399).

O conhecimento comum do conteúdo é o conhecimento do conteúdo disciplinar ensinado pelos professores e que outros profissionais também possuem. Ele inclui saberes referentes à resolução de exercícios e problemas, ao uso de notações e termos corretamente, à identificação de definições incorretas, assim como respostas incorretas dos exercícios. O termo “comum”, segundo os pesquisadores, deve-se à utilização desse tipo de conhecimento em outras situações e não somente a de ensinar.

Esse conhecimento diz respeito ao conteúdo matemático esperado que uma pessoa adulta, bem-educada matematicamente saiba, como, por exemplo, calcular uma subtração do tipo $307 - 168$. Além disso, inclui conhecer “quando os alunos dão respostas erradas, reconhecer que o livro tem uma definição imprecisa, ser capaz de usar termos e notação corretamente, quando fala e escreve na lousa. Em suma, é o conhecimento que professores precisam para fazer o trabalho que estão propondo a seus alunos” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 6).

O conhecimento especializado do conteúdo é um conhecimento do conteúdo que é específico para o ensino, não sendo necessário para outras atividades ou profissões que não o ensino. Professores estão fazendo matemática específica para o ensino quando reconhecem padrões nos erros dos alunos, quando analisam se determinadas estratégias não usuais utilizadas pelos alunos podem ser generalizadas etc. Esse conhecimento

é revelado pelo professor em ações da sua prática, a exemplo de: apresentar ideias matemáticas, responder os porquês dos alunos, avaliar rapidamente se afirmações feitas pelos alunos são pertinentes etc.

O professor necessita de um conhecimento especializado na escolha e desenvolvimento de definições úteis para o que se pretende ensinar, no reconhecimento das consequências da utilização de uma representação específica, na avaliação e adaptação do conteúdo matemático presente nos livros didáticos, na modificação das atividades de modo a torná-las mais fáceis ou mais difíceis etc. Essas ações, inerentes à prática dos professores, demandam uma compreensão e raciocínio matemáticos próprios dessa profissão.

O conhecimento do conteúdo e dos alunos combina o conhecimento sobre os alunos e o conhecimento do conteúdo. De acordo com Ball e seus colegas (2008), cabe aos professores antecipar percepções, colocações, dificuldades/facilidades e interesses dos alunos na abordagem de algum conteúdo. Esse conhecimento se faz necessário para a interpretação das colocações dos alunos, afirmações e questionamentos, que ocorrem em uma linguagem específica e que revelam a familiaridade dos alunos com os conteúdos e formas de pensar matematicamente. Ao professor cabe a tarefa de tomar conhecimento das concepções dos alunos sobre os conteúdos matemáticos específicos e mediar a construção de novos conhecimentos. Para esses autores, “o conhecimento dos alunos e do conteúdo é um amálgama, envolvendo uma ideia matemática ou um procedimento específico e a familiaridade com o que os alunos normalmente pensam ou fazem” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p. 401).

O conhecimento de conteúdo e estudantes é definido como:

[...] conhecimento do conteúdo entrelaçado com o conhecimento de como os alunos pensam, sabem ou aprender este conteúdo particular. [...] Ao ensinar os alunos a somar frações, um professor pode estar ciente de que os alunos, que muitas vezes têm dificuldade com a natureza multiplicativa de frações, podem somar os numeradores e denominadores das duas frações. Tal conhecimento pode ajudá-lo na criação da instrução para resolver este provável problema. (HILL; BALL; SCHILLING, 2008, p.375).

Em relação ao *conhecimento de conteúdo e ensino*, Ball e seus colaboradores esclarecem que se trata do conhecimento que combina saber sobre o ensino e saber sobre matemática.

[...] Os professores precisam de uma sequência de conteúdo específico para a instrução, decidindo com qual exemplo começará e quais exemplos usará para os alunos se aprofundarem no conteúdo. Eles precisam avaliar as vantagens e desvantagens instrucionais das representações usadas para ensinar uma ideia específica. Durante uma discussão em sala de aula, eles tem de decidir quando pedir mais esclarecimentos, quando usar a observação de um aluno para fazer um apontamento matemático, quando fazer uma nova pergunta ou constituir uma nova tarefa para promover a aprendizagem dos alunos. Cada uma delas requer uma interação entre uma compreensão matemática específica e uma compreensão das questões pedagógicas que afetam a aprendizagem do aluno (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p.9).

No ensino de um determinado conteúdo específico, os professores realizam escolhas metodológicas, fazendo uso de tarefas ou sequências de ensino, avaliando formas de introduzir o conteúdo ou aprofundá-lo. Essas ações do professor referem-se à conhecimentos sobre o ensino do conteúdo e que permitem avaliar vantagens e desvantagens na utilização de determinadas representações e as contribuições que diferentes métodos e procedimentos proporcionam para a aprendizagem. Cada uma dessas tarefas requer interação entre compreensão matemática dos conceitos específicos envolvidos e estratégias pedagógicas que influenciam a aprendizagem pelos alunos.

O conhecimento do conteúdo e do ensino também se refere à capacidade do professor de conduzir adequadamente tarefas numa abordagem que permita a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, ou seja, a mediação de processos investigativos, nos quais as falas dos alunos, questionamentos e argumentações são relevantes em diferentes momentos, cabe ao professor uma condução capaz de oportunizar a aprendizagem pela provocação de novos questionamentos, de aprofundamentos, de argumentações e pela mobilização de novos conhecimentos.

As decisões que o professor precisa tomar em sala de aula requerem uma integração entre a matemática que está sendo apresentada e os objetivos e as opções de ensino presentes naquele contexto escolar. Essa relação, do conhecimento do conteúdo e do ensino, “é um amálgama, envolvendo uma ideia matemática ou procedimento e familiaridade com

princípios pedagógicos para o ensino desse conteúdo em particular” (BALL; THAMES; PHELPS, 2008, p.402).

Ball, Thames e Phelps (2008), não tiveram a intenção de substituir a teoria do conhecimento pedagógico do conteúdo proposta por Shulman, mas sim detalhar os fundamentos desse construto em busca de maiores compreensões. Nesse sentido, reconhecem que a categorização proposta não é formada por conjuntos disjuntos, e que uma mesma situação pode ser analisada a partir de diferentes perspectivas. E que, algumas vezes, pode ser difícil diferenciar o conhecimento especializado do conteúdo do conhecimento do conteúdo e dos alunos. Mais do que isso, essa categorização pode não ser considerada conveniente por um pesquisador para investigar uma determinada questão.

Por exemplo, Cury (2012) argumenta que se um professor ao analisar um erro cometido por um aluno sabe o que aconteceu porque já viu esse mesmo tipo de erro ocorrer outras vezes, ele estaria utilizando o que Ball, Thames e Phelps (2008) chamam de conhecimento do conteúdo e dos alunos. Mas a autora diz preferir considerar que esse saber está incluído na categoria mais ampla do conhecimento pedagógico do conteúdo, proposta por Shulman (1986), “pois faz um amálgama entre conhecimento do conteúdo e de pedagogia, o que mostra sua compreensão da tarefa de ensinar” (CURY, 2012, p. 33).

Ball, Thames e Phelps (2008) concordam que os professores devem conhecer o conteúdo que vão ensinar, porém, o conhecimento do conteúdo por si só pode não ser suficiente para o ensino. Para eles, é suficiente sentar em uma sala de aula por poucos minutos para perceber que a matemática utilizada pelos professores na Educação Básica não é a mesma matemática ensinada e aprendida nas aulas na Universidade. Além disso, argumentam que é pouco provável que a matemática avançada seja suficiente para responder às necessidades do conhecimento matemático para o ensino. Esses pesquisadores concluem que o mais importante é conhecer e ser capaz de usar a matemática que é necessária para o trabalho do professor em sala de aula. E, segundo eles, é preciso focalizar o tipo de matemática presente no trabalho dos professores em sua prática docente.

Concordamos com Ball, Thames e Phelps (2008) quando afirmam que não basta o professor de Matemática possuir apenas o conhecimento do conteúdo a ser ensinado para garantir que ocorra o aprendizado dos alunos, pois a Matemática utilizada pelos professores da Educação Básica envolve conhecimentos relacionados ao ensino. Para esses pesquisadores, é importante que o professor, em sua formação, tenha contato, aprenda e

saiba utilizar a Matemática necessária para a sua futura prática profissional.

Nesse sentido, e no âmbito da pesquisa, cabe a reflexão sobre como mobilizar os conhecimentos matemáticos para o ensino em ações de formação de professores, ou seja, ainda que a prática do professor se encarregue de formar um arcabouço de experiências que resultam em conhecimentos práticos e concepções de ensino e de aprendizagem, há que se questionar sobre formas de oportunizar a (re)construção de novos conhecimentos para o ensino mediante o olhar refinado sobre a prática.

Na formação de professores, então, há que se considerar o processo evolutivo pelo qual o aluno torna-se professor, tendo consciência de que “a primeira fonte da base de conhecimento é o conhecimento do conteúdo” (SHULMAN, 1987, p. 207), cujo domínio é exigido para uma boa atuação profissional, mas não suficiente. O fortalecimento dos pilares do conhecimento pedagógico do conteúdo é integrante da formação profissional do professor e a forma de mobilizar tais conhecimentos necessita de investigações.

Nesse contexto, em consonância com a teoria de Shulman e analisada para o Ensino de Matemática por Ball e colaboradores, considero que existe um conhecimento matemático específico para o ensino que precisa ser mobilizado, analisado e construído em ações de formação de professores. Na investigação dessa tese, sobre a ação de formação de professores organizada em casos de ensino sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática, os conhecimentos matemáticos para o ensino serão tomados como referência na análise das reflexões produzidas pelos professores sobre a prática docente.

2.5 OS CASOS DE ENSINO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: INSTRUMENTO FORMATIVO E INVESTIGATIVO

A perspectiva de desenvolvimento profissional tem posto ênfase em estudos sobre a vida dos professores e, a partir dela, sobre o sentido que imprimem ao seu trabalho. Nessa direção, Nóvoa (2004), afirma que a formação é algo que pertence ao próprio sujeito e se inscreve num processo de ser: a vida e as experiências; o passado, e num processo de ir sendo, os projetos, e as ideias de futuro. É uma conquista feita com muitas ajudas: dos mestres, dos livros, das aulas, dos computadores, mas depende sempre de um trabalho pessoal. Ninguém forma ninguém. Cada um forma-se a si próprio (NÓVOA, 2004).

A pesquisadora portuguesa Sarmiento (2009) argumenta sobre as histórias de vida como vitais para o investigador, entende-as como úteis

à compreensão da complexidade de enredos entre tempos e espaços que configuram identidades singulares construídas nas interações entre passado, presente e futuro, o herdado e o projetado, as continuidades e as rupturas, as ligações e os confrontos do sujeito consigo e com outros atores do contexto em que se move (SARMENTO apud DOMINGUES, 2013, p. 49).

Tardif e Raymond (2000) afirmam que a maioria dos trabalhos com abordagens narrativas na formação inicial contempla as experiências familiares, escolares e sociais dos alunos-professores, como as fontes de convicção, crenças e representação e suas relações com alguns aspectos do ofício da profissão: papel do professor, aprendizagem, características dos alunos, estratégias pedagógicas, gestão de classe, entre outras.

Domingues (2013) afirma que muitas são as tentativas de classificar, analisar, denominar, conceituar essa a abordagem de pesquisa e formação que faz uso dos termos (auto) biografias e narrativas. A autora observa que o status crescente na produção é resultado de pesquisas especialmente impulsionadas a partir dos anos 1980 e 1990, por autores como Nóvoa, Finger, Josso, Dominicé, Pineau e também, no Brasil, Catani, Souza, Bueno, entre outros, que ganham maiores dimensões com as publicações e com a organização de congressos especificamente dedicados à pesquisa autobiográfica, a exemplo do CIPA – Congresso Internacional de Pesquisa (Auto) Biográfica.

Nesse movimento de estudos e pesquisas, as narrativas e/ou (auto)biografias foram primeiramente reconhecidas como um instrumento de investigação e depois como um instrumento de formação de professores. No entanto, atualmente, há a compreensão das narrativas como um instrumento de investigação e de formação.

Assim, para Josso (2010), a formação ocorre por meio de uma estratégia de investigação-formação, desembocando numa melhor compreensão da formação do sujeito como também na perspectiva de recolocar o sujeito no lugar de destaque que lhe pertence no processo, um ator que se autonomiza e assume suas responsabilidades nas aprendizagens, implicando numa presença consciente na formação.

Nessa compreensão da formação, sujeitos e investigadores se (re)colocam de forma diferente no espaço, rompendo com modelos tradicionais de formação e pesquisa. Na análise de Cunha (1997), pela narrativa o sujeito se (des)constrói para se compreender e tem a possibilidade de teorizar as suas ações. A mudança se dá na compreensão pelo distanciamento da produção, pois é possível que:

[...] ao “ouvir” a si mesmo ou ao “ler” seu escrito, que o produtor da narrativa seja capaz, inclusive, de ir teorizando a própria experiência. Este pode ser um processo profundamente emancipatório em que o sujeito aprende a produzir sua própria formação, autodeterminando a sua trajetória (CUNHA, 1997, p.2).

No entendimento de Souza (2004), a narrativa de formação oferece um terreno de implicação e compreensão dos modos como se concebe o passado, o presente e, de forma singular, as dimensões experienciais da memória de escolarização.

Domingues (2013), frente às diferentes produções, denominações e modelos de formação que trazem as abordagens narrativas e outros materiais de abordagens biográficas como pano de fundo, afirma que:

[...] há quem só narra o fato do outro; há quem aprenda com a narrativa do outro; há quem aprenda ou (re) aprenda com a narrativa da sua própria história de vida; há quem escreve e reconta a narrativa do outro para que outros aprendam; há o que reconta a narrativa do outro a partir dos efeitos que provocaram em si mesmo e, ainda, há quem seja impulsionado ou provocado a escrever sua narrativa a partir da narrativa do outro, etc. (DOMINGUES, 2013, p. 57).

As diversas possibilidades centram-se na compreensão de que a formação do professor é um processo individual e coletivo, pois ocorre a partir da compreensão do seu próprio processo de formação num contexto de narrativa, análise e reflexão sobre acontecimentos da prática pedagógica.

Shulman (1996) contribui com possibilidades metodológicas de trabalho com narrativas na perspectiva de casos de ensino, que estimulam a reflexão sobre episódios escolares e a narração de histórias e percursos e que tem possibilitado a promoção da aprendizagem e o desenvolvimento profissional da docência. Nas palavras de Shulman:

Nós não aprendemos a partir da experiência; nós aprendemos pensando sobre nossa experiência (...). Um caso toma material bruto da experiência primeira ordem e coloca-a narrativamente em experiência de segunda ordem. Um caso é uma versão lembrada, recordada, reexperienciada, o refletido de uma experiência direta. O processo de

relembrar, recontar, reviver e refletir é o processo de aprender pela experiência (SHULMAN, 1996, p. 208).

A defesa de Shulman (1996) em relação aos casos de ensino e método de caso na aprendizagem e desenvolvimento profissional da docência está no ensino como profissão e a necessidade de construção de um corpo sistematizado de conhecimento profissional, base de conhecimento. Para Shulman (1996 apud MIZUKAMI, 2004, p. 43):

Um caso educacional é mais do que uma boa narrativa, mais do que uma justaposição sábia de intenções e vicissitudes. Um caso educativo é uma forma de comunicação que coloca intenção e acaso no contexto de uma experiência vivida e refletida. Um caso não apenas acontece ele cria condições que exigem de seu narrador (ou protagonista) que considere tanto julgamentos entre rotas alternativas como aja em relação a tais julgamentos. Um caso tem consequências. Aprende-se a partir do deliberar reflexivamente sobre as relações entre os elementos de um caso. Assim, um caso educacional combina, pelo menos, quatro atributos ou funções: intenção, possibilidade, julgamento e reflexão. Estas são funções que explicam o poder educativo dos casos para aprendizagem (...).

Domingues (2013) afirma que os casos de ensino têm se constituído em uma importante ferramenta para a aprendizagem e para o desenvolvimento da docência e, a partir de revisão teórica, aponta muitas características presentes em estudos sobre o tema, entre elas: narrativas que possuem um enredo; exposição de um ou vários episódios escolares reais ou fictícios; situações de conflito ou que gere diferentes respostas; articulação entre teoria e prática; utilizadas em diferentes fases da formação de professores e com diferentes temáticas e diferentes formas; combinam muitos elementos: análise, julgamento/avaliação, problematização, planejamento, decisão, etc; contemplam o contexto ou processo escolar; direcionam discussões; entre outras. A autora conclui dizendo que “entre as muitas possibilidades os casos de ensino se destacam, enquanto uma ferramenta de formação docente, como de investigação dos seus processos formativos” (DOMINGUES, 2013, p. 59).

Garcia et al. (1992) apontam características gerais presentes nos casos de ensino, àquelas associados a “sentimentos” – frustração, medo,

alegria, esperança, afetividade, etc. – aspecto que incrementa sua importância e significação para os professores; àquelas associadas a “redução da angústia” dos professores iniciantes, à medida que permite compreender que outros colegas enfrentam os mesmos problemas ou de forma similar; àqueles que colocam à prova a “praticidade de conhecimentos” desenvolvidos nos programas de formação.

Os casos de ensino, como ferramenta pedagógica, permitem a aquisição do saber numa interação entre teoria e prática, ou vice-versa. Alarcão, Infante e Silva (2000) consideram que os casos são potenciais unidades de reflexão e análise, sendo daí sua importância e valor pedagógico para a aprendizagem da docência. Esses autores citam as contribuições de pesquisadores americanos em defesa dos casos de ensino na formação de professores, a exemplo de Shulman, e referenciam sua grande influência nas demais pesquisas sobre o tema.

Os estudos sobre a propagação do uso de casos de ensino ilustram que o uso de casos não é um fenômeno inteiramente novo, sendo registrado trabalho já na década de 80 por L. Shulman. Os casos de ensino ganharam espaço, então, durante a década de 1990 e estão presentes na literatura sob várias denominações para esse processo reflexivo, tais como: episódios de ensino, ensaios, indagação narrativa (GARCIA apud DOMINGUES, 2007, p. 61).

Domingues (2013) registra, por meio de levantamento bibliográfico, que são poucos trabalhos sobre casos de ensino registrados no Brasil. Os primeiros trabalhos, segundo a autora, foram desenvolvidos pela professora-doutora Maria da Graça Nicoletti Mizukami da UFSCar, também sob influência dos estudos americanos de L. Shulman.

A pesquisadora Mizukami (2000) sinaliza o potencial dos casos de ensino enquanto instrumento de reflexão da prática pedagógica que, por suas características, permitem que os professores vivenciem processos formativos que conduzam a aprendizagem e o desenvolvimento profissional da docência. Nessa perspectiva, destaca que:

É instrumento pedagógico que pode ser usado para ajudar os professores na prática de processos de análise, resolução de problemas e tomadas de decisões, entre outros processos profissionais básicos. Os casos de ensino são importantes para o desenvolvimento de estruturas de conhecimento que capacitem os professores a reconhecer eventos novos, a compreendê-los e a delinear formas sensíveis e educativas de ação (MIZUKAMI, 2000, p. 153).

Para além da revisão sobre a utilização dos casos de ensino na pesquisa e na formação de professores, faz-se necessário compreender definições sobre o tema que contribuam para a composição de um quadro

conceitual que colabore com o desenvolvimento de casos de ensino. Nesse sentido, Kagan (1983) se refere aos casos como descrição de uma situação real e realista de sala de aula que inclui todos os fatos necessários à explicação e resolução de problemas específicos.

Nas definições sobre casos de ensino são recorrentes as referências sobre o uso de documentos descritivos como as narrativas. Em Wassermann (apud ALARCÃO, 2000) encontra-se a definição de caso como um “instrumento educativo complexo sob a forma de narrativa”. Para a distinção entre casos de ensino e narrativas, a contribuição de Alarcão (2005) é bastante elucidativa:

As narrativas estão na base dos casos [...] Os casos são narrativas elaboradas [ou trabalhadas] com um objetivo: darem visibilidade ao conhecimento [...] As narrativas podem ser aproveitadas para serem trabalhadas como caso, desvendando o conhecimento que subjaz. Muitas vezes os casos são escritos pelos próprios professores no sentido de experimentarem as suas próprias teorizações (ALARCÃO, 2005, p. 55-56).

Os casos de ensino para L. Shulman tem uma narrativa, uma história, um conjunto de eventos que ocorre num tempo e num local específicos, com certas características partilhadas, que induzem os usuários do caso de ensino a responder sobre algo, fazendo-os pensar sobre o foco do que estão escrevendo (narrando) pela seleção de detalhes que são mais relevantes. Para o autor, o conhecimento que a descrição desses eventos representa é o que o tornam casos de ensino (SHULMAN, 1986).

Na discussão sobre a relação dos casos de ensino e as questões da prática de sala de aula Shulman evidencia a estrutura narrativa dos casos e faz referência à similaridade do professor com outras profissões:

Pergunte a um médico sobre o seu trabalho e é mais provável que ele diga a história de seu caso mais interessante do que mostra uma exposição teórica. Pergunte a mesma coisa a um advogado, e o caso que mais desafiador durante o mês passado aparecerá em sua mente. Profissionais analisam o mundo da prática usando a linguagem dos casos. Por que casos? Porque o caso não é apenas uma velha história (SHULMAN, 2000, p. 2-3).

Nesse âmbito, os casos não são simplesmente histórias que um professor conta, mas um plano que deu errado, uma intenção não cumprida, uma surpresa que requer reflexão e modificação de seus planos de alguma forma. Casos de ensino incluem os pensamentos e sentimentos e são ricos em detalhes e diálogos sobre os desafios encontrados, incluem comentários reflexivos e levantam questões que instigam pensar outras formas de ação.

Garcia (1992) destaca as vantagens do trabalho com casos de ensino na formação de futuros professores: i) articulam pensamento e ação – auxiliam no desenvolvimento da análise crítica e na resolução de problemas; ii) análise de situações e estudo de diferentes alternativas de planos de ação; iii) superação de modelos tradicionais da atividade docente nas aulas teóricas – favorecendo o contato com situações complexas; iv) participação ativa e responsável do professor com sua própria aprendizagem. Ao discutir um caso, segundo Garcia:

[...] o futuro professor usa não só os seus conhecimentos acadêmicos, mas também as suas experiências prévias, os seus sentimentos, atitudes e valores pessoais. Os casos constituem uma oportunidade de explicitar as crenças e os conhecimentos (GARCIA, 1992, p. 72).

Em trabalhos realizados com o uso de casos de ensino com futuras professoras e professores em exercício, Nono (2001) traz considerações sobre as vantagens dessa estratégia para a aprendizagem e desenvolvimento profissional da docência e afirma que o professor ao analisar uma situação de ensino recorre a seus conhecimentos acadêmicos, experiências prévias, sentimentos e pré-concepções.

No âmbito do desenvolvimento dos casos de ensino, os professores são convidados a refletirem sobre as complexas situações que retratam a sala de aula, problematizando-as na perspectiva da aprendizagem e do desenvolvimento profissional da docência. É nesse sentido que se vislumbra a contribuição dos casos de ensino nessa pesquisa, enquanto instrumento de reflexão da prática pedagógica numa ação planejada e desenvolvida com o propósito da compreensão da abordagem investigativa.

A revisão teórica apresentada nesse capítulo evidencia e sinaliza para escolhas realizadas no viés da pesquisa, cujo propósito é investigar reflexões e mobilizações de conhecimento produzidas em uma ação de formação orientada por casos de ensino sobre a abordagem investigativa. A ação de formação, em sua organização, desenvolvimento e análise

sobre o processo, ocorre na perspectiva do professor reflexivo e do seu desenvolvimento profissional. O olhar sobre os conhecimentos produzidos pelo professor, em processo de formação, se dá a partir do modelo de Ball e colaboradores, numa investigação sobre a compreensão da abordagem investigativa revelada pelos professores. Nesse sentido, definidos os aportes teóricos, a centralidade do próximo capítulo é a abordagem investigativa, enquanto construto teórico-prático norteador da integração de metodologias investigativas na prática docente.

CAPÍTULO III – A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA

A proposta deste capítulo é considerar a abordagem investigativa sob duas perspectivas: a) caracterização da abordagem investigativa em aulas de Matemática – elegendo, na prática e em aportes teóricos sobre investigações, elementos capazes de orientar a prática do professor que deseja adotar essa abordagem; b) abordagem investigativa na formação de professores de que ensinam Matemática – constituição de princípios para a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática pelo professor, ou seja, princípios que orientem a compreensão da abordagem investigativa pela reflexão e mobilização de conhecimento matemático para o ensino.

Assim, não é objetivo do estudo a criação de novos conceitos, etapas/momentos ou definições para ações didáticas relacionadas às investigações, uma vez que a abordagem investigativa está relacionada com as metodologias investigativas e com a ação de investigar, essas amplamente teorizadas na literatura da Educação Matemática. O propósito está na revisão dessa literatura com o olhar sobre os aspectos entendidos como necessários ao fazer pedagógico caracterizado como abordagem investigativa e para os princípios que possam contribuir para a sua compreensão e integração à prática docente – o construto teórico-prático da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

3.1 A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA

A busca pelo construto teórico-prático da abordagem investigativa, que é a centralidade neste item, tem o viés específico da ação de formação de professores a que se propõe, pois é nesse contexto que percebo uma justificativa para sua construção.

Na intencionalidade de investigar uma ação de formação de professores orientada por e para uma abordagem investigativa, faz-se necessário explicitar o meu entendimento enquanto pesquisadora acerca de tal abordagem, que nasce das experiências docentes com metodologias investigativas, a exemplo das investigações matemáticas e da modelagem matemática, mas não se resume a esse fazer prático.

Inicialmente é relevante considerar a compreensão de abordagem, produzida mediante estudos realizados com a temática das metodologias investigativas. Esse processo conduz ao entendimento de abordagem, em uma aula, como o conjunto de elementos que determinam as

características de aproximação, comportamento, ação e comunicação entre os sujeitos (professor e aluno, aluno e aluno) com vistas a oportunizar o processo de ensino e de aprendizagem. A abordagem será investigativa quando esse conjunto de elementos estiver associado ao processo de ensino e de aprendizagem com metodologias investigativas, ou seja, a abordagem investigativa é determinada pelo conjunto de elementos que caracteriza a aproximação, comportamento, ação e comunicação entre os sujeitos no processo de ensino e de aprendizagem mediado por metodologias investigativas.

Nesse sentido, a caracterização dessa abordagem consiste em eleger elementos que possibilitem orientar a prática do professor que se propõe a utilizar metodologias investigativas em aulas de Matemática, definindo um construto teórico-prático para ações de formação de professores voltadas a integração de metodologias investigativas na prática docente.

A busca dos elementos para o construto abordagem investigativa em aulas de Matemática perpassa a reflexão sobre o que é relevante, para o professor, ao planejar e desenvolver aulas de Matemática que extrapolem padrões convencionais de aulas expositivas, ou de resolução de exercícios, ou seja, é preciso refletir sobre questões como: que aspectos são prioritários para que sua abordagem de ensino seja considerada investigativa? O que precisa ser valorizado pelo professor? Qual a característica da tarefa? Qual será o papel do aluno no processo de aprendizagem? E qual o papel do professor? Como se caracteriza a comunicação entre os sujeitos? As questões que se colocam relacionam-se com a complexidade da prática, com as implicações, dificuldades e possibilidades a elas associadas, cuja compreensão suscita reflexões em ações de formação organizadas com essa orientação.

A caracterização da abordagem investigativa precisa considerar a tríade: professor, aluno e o conhecimento, como condição para que o processo de ensino e de aprendizagem se efetive. Na ação pedagógica, cada sujeito e componente que fazem parte dessa tríade possuem uma relação dialética. Professor e aluno com funções específicas são mediatizados pelo conhecimento, que é referência do professor e reestruturado pelos alunos no ato pedagógico. Portanto, a definição dos elementos da abordagem investigativa considera a forma com que professor-aluno-conhecimento se relacionam/aproximam/comportam para um ato pedagógico investigativo (planejamento, execução e avaliação) favorável à aprendizagem da Matemática.

Nesse sentido, a defesa de que os elementos da abordagem investigativa, orientadora da prática docente, permitam ao professor

compreender como encaminhar uma aula investigativa – a tarefa investigativa -, ter clareza sobre os processos que o aluno será convidado a desenvolver – atividade matemática investigativa -, e reconhecer a importância da forma de comunicação a ser estabelecida com o aluno – a comunicação como diálogo.

A definição dos elementos: tarefa investigativa, atividade matemática investigativa e comunicação como diálogo, como integrantes da abordagem investigativa, além da reflexão sobre o ato pedagógico e a tríade professor-aluno-conhecimento, têm seu alicerce na prática docente e nos aspectos de motivação da tese, ou seja, a tese do conhecimento da abordagem investigativa como potencial para integrar metodologias investigativas às aulas de Matemática e para o desenvolvimento de uma ação de formação de professores na perspectiva do professor e formador reflexivos e seu desenvolvimento profissional.

Os elementos são eleitos a partir da minha prática tomada para reflexão. A atuação como docente na formação inicial e continuada de professores, desenvolvendo ações formativas e pesquisas sobre metodologias investigativas, em caráter teórico e prático, favoreceu a construção de conhecimentos que legitimam os elementos – tarefa investigativa, atividade matemática investigativa, comunicação como diálogo – da abordagem investigativa.

A descrição de cada um dos elementos está na sequência, sendo utilizados aportes teóricos relacionados às investigações. Essa escolha se dá considerando o entendimento de metodologias investigativas, anteriormente definidas, como caminhos para abordagem investigativa na e para a formação de professores.

3.1.1 As tarefas investigativas

O professor de Matemática, para suas aulas, planeja e desenvolve tarefas cujas características são diferenciadas quanto à natureza. Na intencionalidade de adotar a abordagem investigativa a escolha do professor envolve tarefas investigativas, ou seja, tarefas capazes de oportunizar um trabalho de natureza aberta, que promova a investigação pelos alunos.

Ponte et al. (1998) chamam a atenção para o fato de que uma investigação matemática pode-se iniciar em condições muito variadas e de que existem questões e situações que são potencialmente mais ricas. Na escolha da tarefa, esses autores, indicam diversos aspectos que devem ser contemplados na sua criação ou seleção para caracterizá-las de cunho exploratório e investigativo, salientando, por exemplo, a preocupação

com a possibilidade de os alunos desenvolverem múltiplas abordagens e colocarem questões, bem como a adequação da tarefa inicial a todos os alunos. A ideia de que as situações propostas sejam abertas, no sentido de estimularem o aluno a colocar as suas próprias questões, é um dos aspectos mais das tarefas de natureza investigativa.

A caracterização de uma tarefa investigativa é um desafio, uma vez que os limites que diferenciam as tarefas normalmente desenvolvidas pelo professor em sala de aula não são muito claros, especialmente quando da utilização de metodologias investigativas, que contemplam tais tarefas para serem implementadas, a exemplo das investigações matemáticas, da modelagem matemática, da resolução de problemas abertos, dos projetos interdisciplinares, entre outras. É fato, que o interesse em caracterizar essas tarefas investigativas, no caso dessa pesquisa, é com vistas ao construto da abordagem investigativa, e é nesse sentido que segue o olhar sobre tais tarefas.

Segundo Ponte (2003), uma tarefa pode ser caracterizada a partir de três dimensões básicas: a) seu grau de dificuldade; b) sua estrutura; c) o tempo requerido para a sua resolução. O grau de dificuldade relaciona-se com a percepção da dificuldade que o aluno encontra durante a realização da tarefa e nos remete a uma questão fundamental: saber se o aluno dispõe de um processo imediato para resolvê-la. De acordo com Ponte (2003), o grau de dificuldade varia entre os extremos “fácil” e “difícil” em relação aos conhecimentos e habilidades da pessoa envolvida na tarefa.

A estrutura de uma tarefa varia entre os polos “aberto” e “fechado”. Numa tarefa fechada, o que é dado e o que é pedido são precisos e claros. Em contrapartida, numa tarefa aberta, existe uma indeterminação elevada em relação ao que é dado, ou ao que é pedido ou até mesmo em ambos. No que se refere ao tempo requerido para a resolução de uma tarefa, esse pode variar entre “curto” e “longo”. Nesse sentido, a realização de determinada tarefa pode variar (*ibidem*).

Ponte distingue tarefas exploratórias de tarefas investigativas. Segundo o autor, as tarefas exploratórias são atividades abertas, porém com um grau de dificuldade menor do que investigações. Elas tendem a ser mais livres e menos sistemáticas, demandando um tempo relativamente pequeno de trabalho. As investigações, por sua vez, comportam uma estrutura aberta, mas com um grau de dificuldade maior, uma vez que “depois de definida a ideia central, a concretização do objeto requer ainda muito trabalho” (Ponte, 2003, p.6) e um grau de dificuldade elevado, principalmente “na procura da metodologia de trabalho, na

superação das dificuldades, na organização do material recolhido, em tirar conclusões, etc.” (ibidem).

Em concordância, Morais (2010) afirma que as tarefas de exploração têm uma natureza semelhante à das tarefas de investigação, se distinguindo, no entanto, pelo grau de dificuldade. A exploração é tida pela autora como uma investigação fácil, já que para ela “se o aluno iniciar a realização da tarefa sem muito planejamento então tratar-se-á de uma tarefa de exploração, caso contrário tratar-se-á de uma tarefa de investigação” (MORAIS, 2010, p. 8). O entendimento é de que quando o aluno realiza a tarefa sem verificar suas conclusões trata-se de uma tarefa de exploração e quando há busca de respostas para a questão levantada testando e provando suas conjecturas tratar-se-á de uma tarefa investigativa.

Ainda segundo Morais (2010), as tarefas de investigação são caracterizadas por um envolvimento muito significativo dos alunos e indispensáveis para que esses tenham experiências matemáticas, já que eles escolhem qual direção seguir, igual a um matemático age quando próximo de descobertas matemáticas. O convite à participação dos alunos ocorre desde o início com a formulação de um problema mais específico a resolver, o que retrata a liberdade dada aos alunos quanto aos seus objetivos.

Em um trabalho de Vieira e Allevato (2012) são apresentadas reflexões sobre a resolução de problemas e as investigações matemáticas em sala de aula, no qual sinalizam que há mais aspectos comuns entre ambas do que divergências e apontam como aspecto que merece atenção o fato de que toda investigação começa com um problema. Na relação que estabelecem, os autores referenciam Ponte et al. (2003) para afirmar que “uma investigação matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver” (VIEIRA; ALLEVATO, 2012, p. 9).

A proposição e existência do problema é condição necessária para a investigação. No entanto, as características do problema como potenciais para possibilitar a atividade matemática pelo aluno, extrapolam a visão de problemas fechados ou convencionais, apresentados a partir de um enunciado que contém os dados, relações entre os dados e perguntas formuladas de maneira explícita e sem abertura para dúvidas quanto a esses elementos. Vale, Souza e Pimentel (2009) designam tarefas de investigação como “alguns problemas mais abertos, menos estruturados, que muitas vezes não têm uma solução única e em que o aluno tem de

percorrer os passos do investigador para chegar a um resultado” (VALE; SOUZA; PIMENTEL, 2009, p. 16).

Contudo, em concordância com os referenciais acima, especialmente pelos estudos do pesquisador João Pedro da Ponte e colaboradores (PONTE et al., 1998, 2003), entendo as tarefas investigativas como situações ou problemas abertos, por isso menos estruturados e que possibilitam a resolução por diferentes caminhos, na busca por uma das suas soluções.

3.1.2 Atividade matemática investigativa

Chevallard, Bosch e Gascón (2001) ao questionarem o significado do fazer Matemática afirmam que, embora possa parecer simples, saber se uma pessoa está ou não fazendo matemática nem sempre é tão simples. No entanto, na discussão que os autores propõem tentam descrever os “gestos” realizados quando entendem que alguém está fazendo matemática. Para isso, partem da atividade matemática como trabalho de modelagem voltado para a resolução de problemas, no qual três aspectos são considerados genuinamente matemáticos:

- a *utilização* rotineira de modelos matemáticos já conhecidos, a partir de ferramentas já conhecidas e já utilizadas;
- a *aprendizagem* (e o eventual ensino) de modelos e da maneira de utilizá-los – necessidade de aprender matemática para poder responder às questões propostas e/ou o professor de matemática ajuda seus alunos a buscar e utilizar os instrumentos matemáticos que eles necessitam para modelar e resolver certas questões desconhecidas;
- e a *criação* de conhecimentos matemáticos, isto é, de novas maneiras de modelar os sistemas estudados, participando de alguma maneira em um trabalho criador, pois utiliza matemática conhecida e modifica levemente o modelo matemático que maneja, para adaptá-lo às peculiaridades de seu problema, com possibilidade de enunciar e abordar problemas novos.

No contexto da abordagem investigativa, me utilizo das contribuições dos autores (CHEVALLARD; BOSCH; GASCÓN, 2001) para entender a atividade matemática investigativa como aquela em que o aluno, diante de uma tarefa investigativa, pode utilizar conhecimentos prévios, estabelecer relações ou regularidades, construir novos conhecimentos para avançar nos processos de investigação e realizar

novos questionamentos que podem implicar em criações e aplicações do conhecimento. Esse entendimento considera a associação dos aspectos genuinamente matemáticos apontados pelos autores - da utilização, da aprendizagem e da criação -, com o fazer matemático do aluno implicado na execução da tarefa investigativa.

Em consonância com esse entendimento, a indicação de Zuckerman (2003) é de que quando os alunos constroem conhecimento a partir de verdadeira atividade matemática, vão desenvolvendo a capacidade de questionarem o que não compreendem e de pedirem as informações necessárias; a capacidade de criticarem as opiniões e procedimentos dos colegas não aceitando evidências não fundamentadas; e a aptidão para procurar provas e ver de diferentes pontos de vista. Assim, os alunos desenvolvem capacidade crítica e avaliativa sobre os temas em estudo, em constante reflexão.

Nesse viés, na atividade matemática investigativa, os alunos assumem uma atitude crítica e ativa, em que o questionamento, a argumentação e a fundamentação das ideias são características relevantes para a aprendizagem.

A atitude passiva dos alunos: ouvir, copiar, memorizar e treinar, é contestada por Walle (2004), em defesa do trabalho em Matemática como aquele que envolve a procura de regularidades, do fazer matemática como procura e exploração de regularidades e a sua ordem, em busca de descobrir o seu sentido. Para o autor, as crianças podem e devem se envolver com as ideias matemáticas e pensar ativamente sobre elas, sendo incentivadas e tendo oportunidade de: explorar, investigar, conjecturar, resolver, justificar, representar, formular, descobrir, construir, verificar, explicar, prever, desenvolver, descrever e utilizar. Esse fazer matemática, que aqui chamamos de atividade matemática investigativa precisa ocorrer, ainda que exija esforço e iniciativa, trabalho em que envolve riscos de errar ou de não chegar a uma solução.

Nesse viés, a atividade matemática investigativa pressupõe uma atitude ativa e crítica dos alunos, num processo de questionamento, argumentação e fundamentação de ideias, características consideradas relevantes para a aprendizagem de Matemática.

Essas características são reconhecidas e defendidas por pesquisadores que defendem as investigações matemáticas e seus estudos são motivados pelo reconhecimento de suas oportunidades de observar, explorar, formular e justificar, sendo essas capacidades apontadas dentre os objetivos metodológicos esperados para programas de Matemática (PONTE; SOUSA, 2010). Tais capacidades são indicadas para o ensino de Matemática numa renovação escolar que aponta para a mudança na

natureza das atividades e, por sua vez, nas atitudes e no envolvimento dos alunos para a sua aprendizagem.

A natureza dessas atividades de investigação, denominaremos nessa tese de atividade matemática investigativa, entendendo que é nessa perspectiva que João Pedro da Ponte, e os pesquisadores do seu grupo em Portugal, defendem as investigações matemáticas. O grupo de Ponte é reconhecido no cenário mundial e tem exercido grande influência quando o tema são as investigações matemáticas, temática relativamente nova no campo de pesquisa da Educação Matemática Brasileira, em particular pela publicação da obra *Investigações Matemáticas em Sala de Aula* (PONTE, et al., 2003). Nessa obra, as *Investigações Matemáticas* são amplamente discutidas e caracterizadas pelo estilo conjectura-teste-demonstração em que o aluno extrai informações, realiza testes de validação sobre essas informações, refina-as se necessário e, por fim, demonstra e comprova os resultados obtidos.

O estudo das investigações, na sequência, é tomado com vistas a análise da atividade matemática nos aportes selecionados, no caminho da caracterização da abordagem investigativa em aulas de Matemática. Além das ideias de Ponte et al. (2003), abordo estudos de autores e grupos como: Castro (2004), Frota (2004), Trindade (2008), e Grupos como o de Sábado¹⁴, tendo por coordenador geral o professor Dario Fiorentini, Grupos de professores da PUC Minas¹⁵ e em Portugal: Fonseca (2000), Oliveira (1998), Perez (2003), Rocha (2003), Brunheiras (2000), Amaral (2003), Brocardo (2001) e Varandas (2000).

A defesa pela atividade matemática investigativa pode ser percebida na justificativa de integração das investigações no ensino de Matemática, cujo argumento está no desenvolvimento do pensamento matemático do aluno, uma vez que lhe são exigidas formas autônomas de trabalho em experiências matemáticas e a atribuição de novos significados aos conhecimentos. Essa ideia é sustentada por Braumann (2002) e Ramos (1997) citados por Ponte et al. (2003), que defendem o

¹⁴ Constituído por professores da rede pública e particular da região de Campinas/SP, por alunos da licenciatura em Matemática e da pós-graduação em Educação Matemática da FE/ Unicamp e por professores universitários (CASTRO, 2004).

¹⁵ As pesquisas que predominam no grupo são as atividades investigativas, abordando conteúdos matemáticos diversificados, envolve alunos da Educação Básica e do Ensino Superior. Registrado no CNPQ com o nome “Práticas investigativas” – PINEM. Disponível em: < dgp.cnpq.br/buscaoperacional >. Último acesso em: jun. 2013.

envolvimento do aluno na realização de atividades matemáticas de investigação por ser uma tarefa que permite a construção do conhecimento. Os autores entendem que investigar é descobrir relações, padrões, procurando identificar e comprovar as propriedades levantadas pelo investigador, e destacam que atividades de investigação podem levar o aluno a intuir, experimentar, provar, avaliar, e apresentar o(s) resultado(s) encontrado(s), reforçando atitudes de autonomia, cooperação e capacidade de comunicação oral e escrita.

As atividades de investigação, segundo Ponte et al. (2003), permitem ao aluno aprender Matemática pelo desenvolvimento de alguns atributos dos matemáticos, à medida que se envolve com a situação, sente-se desafiado e acolhe o convite à reflexão. As atitudes desenvolvidas pelos alunos nessas atividades podem contribuir para a construção de conhecimentos, à medida que desenvolvem capacidades de se comunicar, estabelecer conexões entre os tópicos da Matemática, perseverança, curiosidade e interesse. Assim, no entendimento dos autores:

Ajuda a trazer para sala de aula o espírito da atividade genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os colegas e o professor (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2003, p.23).

Nos diversos estudos sobre investigações matemáticas apresentadas por João Pedro da Ponte, com colaboradores (PONTE, 2003; PONTE; FONSECA; BRUNHEIRAS, 1999; PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2006; PONTE; OLIVEIRA; CUNHA; SEGURADO, 1998; PONTE; ROCHA, 2006), as investigações matemáticas no âmbito educacional são descritas como uma atividade de ensino-aprendizagem correspondente a realização de descobertas, recorrendo a processos matemáticos, como formular problemas, explorar hipóteses, fazer e testar conjecturas, generalizar e construir argumentos.

Em uma investigação matemática, o aluno parte de uma tarefa investigativa e tenta formular uma questão sobre o seu interesse na situação e sobre ela produzir conjecturas que devem ser testadas para que, em caso de refutações, elas sejam revistas, reformuladas ou novas conjecturas sejam avaliadas até ganharem credibilidade. Além disso, o

ponto de partida e as conclusões dos resultados podem ocorrer de vários modos. De acordo com Ponte et al. (2003), a investigação matemática tem sido interpretada como sendo uma atividade matemática que envolve quatro momentos principais: 1- Exploração e formulação de questões; 2- Conjecturas; 3- Testes e reformulações; 4- Justificação e avaliação.

Para Trindade (2008), a Matemática deve envolver sua faceta lógica e demonstrativa e outros aspectos que é o fazer matemático que se traduz nas atividades investigativas. As duas facetas se completam sendo importantes para a criação, a organização e a solidez do conhecimento. Fonseca, Brunheira e Ponte (1999) defendem a utilização das investigações matemáticas, por entenderem que, para se compreender a Matemática, é importante analisá-la, procurando entender sua construção. Para eles, é possível estabelecer um paralelo entre a atividade do matemático e a atividade do aluno na aula de Matemática, já que a atividade desempenhada por ambos, na busca por respostas, pode ser equivalente quanto à sua natureza. Nesse sentido, a atividade matemática investigativa é entendida como possibilidade do aluno fazer matemática, assumindo uma atitude investigativa, construindo o conhecimento, favorecendo a compreensão do processo de construção da própria Matemática.

O entendimento dos autores sobre as investigações matemáticas as colocam como um processo cujas características são associadas a atividade matemática, à ação de um matemático, ao fazer matemática, formulação de questões, conjecturas, provas, argumentações, apresentação de resultados, discussões. Enfim, o aluno é convidado para a atividade matemática investigativa, possível pelo caráter aberto da tarefa, tarefa investigativa.

Nessa direção, os estudos de Castro (2004) sinalizam que o desenvolvimento de aulas investigativas pressupõe atividades de natureza específica. Segundo Castro (2004, p. 34), “as aulas investigativas supõem o envolvimento dos alunos com tarefas investigativas que permita a eles realizar atividade matemática”. Em consonância com Castro, os autores Abrantes, Ferreira e Oliveira (1995, p. 243) apontam que investigar é “desenvolver e usar um conjunto de processos característicos da atividade matemática”.

A caracterização que Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 29) fazem de aulas investigativas e investigação matemática, pode auxiliar no processo de caracterização da atividade matemática investigativa. Segundo os autores, as aulas investigativas são aquelas que mobilizam e desencadeiam, em sala de aula, tarefas e atividades abertas, exploratórias e não diretivas do pensamento do aluno e que apresentam múltiplas

possibilidades de alternativa de tratamento e significação. Dependendo da forma como essas aulas são desenvolvidas, a atividade pode restringir-se apenas à fase de explorações e problematizações. Porém, se ocorrer, durante a atividade, formulação de questões ou conjecturas que desencadeiam um processo de realização de testes e de tentativas de demonstração ou prova dessas conjecturas, teremos, então, uma situação de investigação matemática.

A distinção dos autores está no envolvimento do aluno, a atividade que o mesmo desempenha ao se envolver com a tarefa. Nesse sentido, quando a tarefa mobilizar processos de formulação de questões e exploração dessas questões com conjecturas, testes, argumentações, discussões, entre outros, caracterizará a atividade matemática investigativa.

Em suma, aproximando os estudos revisados nesse item, entendo como atividade matemática investigativa o conjunto de processos mobilizados pelo aluno para a aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente, que envolve investigar relações e elaborar questionamentos, a partir de tarefas investigativas que oportunizem o levantamento de conjecturas, a argumentação e a fundamentação de ideias, para a proposição de possíveis conclusões. O fazer e o pensar matematicamente estão articulados entre si como o desenvolvimento da atitude investigativa do aluno está articulada com o estímulo ao pensar, ao questionamento, ao papel ativo do aluno na sua aprendizagem. Ou seja, o caminho da investigação, com as ações de descobrir, questionar, comprovar, entre outras, podem promover a autonomia do aluno na condução do trabalho com a tarefa investigativa, e na produção de um novo significado para o conhecimento, exercitando o pensar matematicamente.

3.1.3 O papel da comunicação para a abordagem investigativa em aulas de Matemática

A ação do professor e dos alunos em aulas investigativas com vistas à construção do conhecimento Matemático é favorecida por tarefas investigativas e pelo propósito de favorecer a atividade matemática investigativa pelo aluno. Nesse sentido, há necessidade de articulação entre tarefa e atividade investigativa de modo que a abordagem investigativa se efetive, ou seja, essa articulação não ocorre de forma natural, há necessidade de uma relação entre os sujeitos – professor-aluno – de forma a assumirem papéis específicos e posturas favoráveis à

abordagem investigativa, privilegiar uma comunicação capaz de favorecer a abordagem investigativa.

A questão que se coloca é sobre os diferentes papéis, posturas, atitudes, participações, diálogos, entre outros, que são desencadeados a partir de uma tarefa investigativa e atividade matemática investigativa, ou pelo menos, podem favorecer quando o professor valoriza e dá atenção a tais aspectos. O que defendo é a caracterização da comunicação que se estabelece entre o professor e o aluno no desenvolvimento da tarefa investigativa para que a atividade matemática investigativa aconteça, ou seja, para que de fato ocorra uma abordagem investigativa em aulas de Matemática. A questão que se coloca: qual a característica da comunicação entre professor e alunos/alunos e alunos para que o desenvolvimento de uma tarefa investigativa possa oportunizar a atividade matemática investigativa por esses alunos?

A caracterização das tarefas investigativas e da atividade matemática investigativa sublinhou a ideia do aluno como centro do processo de aprendizagem matemática e o papel do fazer e pensar matematicamente, sustentado pela natureza aberta das tarefas e a possibilidade de questionamento, conjectura, argumentação, fundamentação, justificação, entre outras, colocando alunos com atitudes investigativas, estimulados a pensar, e o professor como responsável por conduzir a tarefa, coordenando e mediando o processo, de modo que ocorra de forma investigativa.

O ambiente no qual a tarefa investigativa promove a atividade matemática investigativa está implicado em uma “desenvoltura” quanto à comunicação que se estabelece, pois se desenvolve numa articulação mediada por aspectos relativos à forma como o diálogo é valorizado, promovido e incentivado.

Essa forma de entender a comunicação é coerente com o que defendem Alro e Skovsmose (2006), que colocam a perspectiva do diálogo investigativo quando o caracterizam nos cenários para investigação. No ambiente dos cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000, 2001, 2008), caracterizados como abertos e por permitirem aos alunos participar do processo de investigação, instauram-se novos padrões de comunicação e novos tipos de aprendizagem.

O ambiente de aprendizagem que os cenários para investigação promovem na sala de aula é tomado como referência para a abordagem investigativa em aulas de Matemática, por isso sua caracterização a seguir.

3.1.3.1 Cenários para investigação

Os cenários para investigação são amplamente divulgados em estudos e pesquisas da Educação Matemática e foram propostos por Ole Skovsmose (2000) como um ambiente de aprendizagem construído para dar suporte a um trabalho investigativo e no qual os alunos são convidados a formular questões, buscar explicações para elas e refletir sobre os resultados obtidos. Para o autor, um cenário para investigação é constituído a partir do momento em que os alunos aceitam (e assumem como participantes ativos) o processo de exploração e de explicação.

Essa perspectiva, dos cenários para investigação, pressupõe ambientes de aprendizagem com características específicas, inclusive no que se refere à comunicação, de modo a dar suporte a um trabalho de investigação (SKOVSMOSE, 2000). Para o autor:

[...] as práticas de sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente das baseadas em exercícios. A distinção entre elas pode ser combinada com uma distinção diferente, a que tem a ver com as “referências” que visam levar os alunos a produzirem significados para conceitos e actividades matemáticas (SKOVSMOSE, 2000, p. 7).

As referências a que Skovsmose se refere se vinculam à matemática pura, à semirrealidade e à realidade, em todas as quais é possível estabelecer um cenário para investigação. Nos casos em questão, com a situação extraída da Matemática, de situações que poderiam ter acontecido ou que aconteceram, respectivamente, o aluno é convidado a explorar a situação e levantar hipóteses e realizar descobertas. Mediante o aceite ao convite, os alunos se colocam em uma atitude de curiosidade, engajam-se no trabalho e o professor não tem como antecipar o que os alunos descobrirão em sua investigação. A autonomia do aluno na escolha dos caminhos da investigação é exercitada de modo partilhado com o professor, este se coloca como questionador e busca conduzir o processo de modo a gerar novas possibilidades de investigação.

Assim, o ambiente caracterizado por Skovsmose pelos cenários para investigação, e que este autor entende como favorável ao trabalho com investigações, será também o ambiente entendido para o desenvolvimento da abordagem investigativa em aulas de Matemática. Nesse sentido, a característica da comunicação como diálogo que Alro e Skovsmose (2006) descrevem para os cenários para investigação, será

considerada para a abordagem investigativa em aulas de Matemática e detalhada na sequência.

3.1.3.2 Comunicação como diálogo para a abordagem investigativa em aulas de Matemática

A abordagem investigativa se contrapõe à forma de comunicação que valoriza a transmissão de informações pelo professor aos alunos, em que se concebe a aprendizagem como a circulação do conhecimento matemático; ao contrário, se dá num processo de comunicação que valoriza a interação entre os sujeitos (professor-aluno, aluno-professor, aluno-aluno) para a construção do conhecimento. Para isso, a aula de Matemática constitui-se em um espaço de diferentes padrões de interação entre o professor e seus alunos, o que determina formas de comunicação que influenciam nas qualidades da aprendizagem de Matemática (ALRO; SKOVSMOSE, 2004, 2006).

A forma de comunicação na abordagem investigativa é aquela que possibilita aos alunos expressarem-se conforme suas próprias ideias, num contexto de comunicação mais aberto para as aulas de Matemática, para Skovsmose, essa comunicação promove um tipo de conversação com algumas características especiais que visam à aprendizagem crítica e está ligada à matemacia¹⁶ (SKOVSMOSE, 2007, 2009a).

O engajamento ativo dos alunos no trabalho, aceitando o convite para a investigação e assumindo uma atitude investigativa, interagindo com os colegas de modo cooperativo, resulta numa comunicação com características específicas e numa aprendizagem com envolvimento dos alunos. Essa comunicação não se traduz no aluno como receptor de informações do professor; ao contrário, ele age de modo a descobrir propriedades e ideias matemáticas, não aceitando-as como prontas e acabadas, mas sim entendendo-as como passíveis de serem questionadas e aprimoradas. Dessa forma, o aluno envolvido na investigação é um sujeito de ação que participa ativamente da descoberta de ideias ao

¹⁶ A matemacia tem relação próxima a literacia de Paulo Freire e a materacia de Ubiratan D'Ambrosio. A literacia vai além da capacidade de ler e escrever, valorizando a capacidade de interpretar situações com condições para a transformação. De modo semelhante, além da capacidade de calcular, a matemacia possibilita a reflexão sobre situações em que a matemática figura de forma explícita ou implícita de modo a questioná-las e modificá-las, numa leitura crítica, avaliando-se as posições de poder, os riscos envolvidos e as possíveis mudanças.

colocar cooperativamente em prática diversos atos dialógicos (ALRO; SKOVSMOSE, 2006).

Para os autores, o diálogo é constituído de interações verbais e não verbais e possui duas características que são expressas por elementos. A primeira delas é fundamentada em estudos teóricos, e seus elementos são: realizar uma investigação, correr riscos e promover a igualdade. A segunda característica do diálogo está relacionada a oito atos dialógicos: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar. Esses elementos são mais específicos do que os três primeiros teóricos e foram estabelecidos a partir de observações empíricas da interação entre professores e alunos e entre alunos, em aulas de Matemática.

Os cenários de investigação caracterizam o elemento teórico do diálogo de realizar uma investigação. Ao apontar a possibilidade de correr risco, como outro elemento do diálogo, há a clareza de que novas perspectivas estarão presentes na atividade, ou seja, a exploração de outros pontos de vista conduz à criação cooperativa de novas perspectivas pelos rumos do próprio diálogo que é imprevisível. A abertura à um processo de ouvir diversas respostas e participações, desejar saber o que o outro pensa, sem qualquer certeza, alimentam o diálogo e podem gerar desconforto, envolve correr riscos e isso gera oportunidades de aprendizagem (ALRO; SKOVSMOSE, 2004). A ideia não é remover o risco, mas sim promover momentos de incerteza passageira (ALRO; KRISTIANSEN, 1998 apud ALRO; SKOVSMOSE, 2004, p. 123).

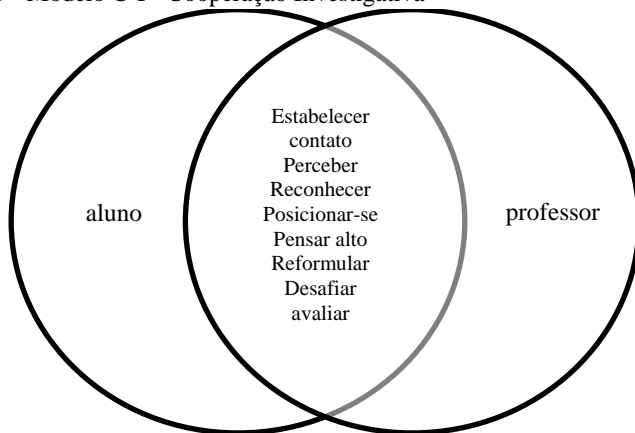
Assim, no processo de diálogo, não se busca remover o risco, mas promover momentos de incerteza passageiros, necessários à aprendizagem. Além desse elemento, o diálogo muitas vezes é influenciado pela assimetria na relação de conhecimento sobre o conteúdo matemático específico entre professor e aluno. No diálogo se deseja promover uma relação interpessoal igualitária, levando a necessidade de promover a igualdade, que está relacionada à condução do processo, convivendo com a diversidade e as diferenças de forma justa, sem negá-las.

A promoção da igualdade durante a atividade investigativa está relacionada também com o convite ao diálogo, pois para promover a igualdade, e por consequência a aprendizagem, é preciso que se tente agir de acordo com três características: coerência, empatia e consideração. Ser coerente significa ser transparente e verdadeiro em relação ao que se pensa e faz. A empatia do professor aparece quando ele tenta entender o ponto de vista dos alunos, coloca-se no lugar do outro e tem consciência da perspectiva do outro. A consideração está relacionada a aceitar e

respeitar o outro com quem se dialoga, sem a intenção de mudá-lo. No diálogo, professor e alunos tem direito à fala e a serem escutados. As diferenças e a diversidade ao agir e pensar são respeitadas.

Ao realizar uma investigação, correr riscos e promover igualdade, os participantes do diálogo se engajam em ações mais específicas. A segunda característica do diálogo refere-se ao conjunto dessas ações, chamadas de atos dialógicos, o qual constitui o Modelo de Cooperação Investigativa - Modelo C-I (Figura 3).

Figura 3 - Modelo C-I - Cooperação Investigativa



Fonte: Adaptado de Alro e Skovsmose (2006)

Ao observar a interação entre professor e alunos e entre alunos em um cenário de investigação, Alro e Skovsmose perceberam a existência de oito atos dialógicos: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar (ALRO; SKOVSMOSE, 2004).

Na síntese dos elementos do Modelo-CI, os autores destacam que os atos caracterizam o diálogo como um processo envolvendo estabelecer contato (estar presente e prestar atenção ao outro e às suas contribuições, numa relação de respeito mútuo, responsabilidade e confiança), perceber (é um processo de examinar possibilidades e experimentar coisas), reconhecer (esforço de explicação e justificação e delineamento de ideias matemáticas), posicionar-se (dizer o que pensa e, ao mesmo tempo, estar receptivo à crítica de suas posições e pressupostos), pensar alto (expressar pensamentos, ideias e sentimentos durante o processo de investigação), reformular (é parafrasear, procurando focar os termos e as ideias-chave),

desafiar (questionar conhecimentos ou perspectivas já estabelecidas) e avaliar (pressupõe apoio, crítica e feedback construtivos).

Essa interação entre alunos e professor, Modelo C-I, no qual os autores interpretam atos dialógicos para um ambiente de aprendizagem como suporte a aulas com investigação, os cenários para investigação, é esperada na interação entre os sujeitos na abordagem investigativa em aulas de Matemática e, por isso, será o modelo utilizado para a caracterização da comunicação do construto abordagem investigativa em aulas de Matemática para a ação de formação de professores.

Na mesma direção dos autores, enfatizo que o modelo não é único, ou que os atos dialógicos não são únicos, ou seja, a opção é por uma valorização da comunicação como diálogo para que a abordagem investigativa em aulas de Matemática ocorra, nesse sentido, há uma flexibilidade na incidência desses atos, podendo ou não haver a ocorrência de alguns e surgir outros, dada a abertura do processo e sua natureza cooperativa e investigativa. O imprescindível está em entender a comunicação na perspectiva do diálogo e como forma de interação entre professor e alunos, engajados em um processo que visa a aprendizagem e que por isso valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias.

3.1.4 Caracterização da abordagem investigativa em aulas de Matemática

O processo de caracterização da abordagem investigativa em aulas de Matemática pauta-se na reflexão sobre a utilização de metodologias investigativas na prática docente para a definição dos elementos norteadores desse fazer, de especificidade própria, denominado de abordagem investigativa. Essa caracterização serve como orientação teórica e prática no planejamento e desenvolvimento da ação de formação de professores que integra essa pesquisa. Na perspectiva da prática do professor, então, entendo a abordagem investigativa constituída pelos elementos: tarefa investigativa, atividade matemática investigativa e comunicação como diálogo.

A par da descrição desses elementos, realizada anteriormente, entendo a prática do professor de Matemática que adota *a abordagem investigativa é constituída por tarefas investigativas e essas são assim denominadas por sua natureza aberta, com problemas abertos, menos estruturados e com mais de uma solução; a intencionalidade é oportunizar, pelas tarefas investigativas, o desenvolvimento da atividade Matemática investigativa, pela qual o aluno mobiliza um conjunto de*

processos para a sua aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente; a comunicação como diálogo é articuladora da realização da tarefa investigativa em uma atividade matemática, ao engajar professor e alunos em um processo que objetiva a aprendizagem e que por isso valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias.

Essa caracterização se volta para a reflexão, planejamento e organização da ação de formação de professores orientada sobre a abordagem investigativa e que permita investigar a problemática associada à tese, sobre as reflexões e conhecimentos produzidos pelo professor nesse contexto de formação.

Nesse viés, a questão que se coloca: quais os princípios balizadores de uma ação de formação de professores capaz de oportunizar a compreensão da abordagem investigativa? A coerência com os aportes teóricos da formação de professores – com destaque para o professor reflexivo e o conceito de desenvolvimento profissional docente –, reverberam a necessidade de uma participação do professor em sua formação, pelo exercício reflexivo e pela valorização do conhecimento produzido em sua prática, de modo a extrapolar ações formativas com foco no fazer – reprodução de receitas pedagógicas –, ainda que estas possam ser relacionadas a metodologias investigativas.

O desafio é a busca por uma ação de formação que oportunize a compreensão da abordagem investigativa, a partir da vivência dessa abordagem na própria ação, mediante o exercício reflexivo do professor sobre sua prática e que considera a complexidade pedagógica implicada no fazer com metodologias investigativas; dessa forma, a ação se coloca no sentido da reflexão e da mobilização de conhecimentos sobre a prática docente, para compreendê-la, e possivelmente, (re)significá-la.

A caracterização da abordagem investigativa, com os elementos descritos, é proveniente de um olhar reflexivo sobre a minha prática na formação de professores. No mesmo sentido, está a hipótese de que o exercício do professor reflexivo na ação de formação poderá contribuir para a compreensão da abordagem investigativa.

A par das considerações, foi necessário refletir/planejar/organizar a ação de formação de professores, pautando-se nos referenciais da formação de professores e a partir de princípios balizadores da compreensão da abordagem investigativa, detalhados a seguir.

3.2 PRINCÍPIOS BALIZADORES DA AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA

A reflexão sobre a relevância do construto teórico-prático abordagem investigativa pode ser estimulada pela questão: qual a abordagem de ensino capaz de oportunizar a aprendizagem na prática com metodologias investigativas? A hipótese que coloco é que há necessidade de uma abordagem específica associada à prática com metodologias investigativas e que a construção dessa compreensão exige ações específicas na formação de professores. O entendimento é de que a adoção da abordagem investigativa não está diretamente relacionada ao fazer uso de metodologias investigativas em cursos de formação de professores, esse fato contribuiu com a definição da problemática da tese e gera pesquisas na área.

Nessa perspectiva, a investigação considera uma ação de formação de professores orientada, planejada, organizada e desenvolvida de acordo com princípios capazes de oportunizar a compreensão e a integração dessa abordagem na prática docente. Essa ação objetiva reflexões e mobilizações de conhecimentos sobre a prática docente num processo orientado para a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

No capítulo II, explicitarei os aportes teóricos dessa tese acerca da concepção de formação de professores, a perspectiva do professor reflexivo e desenvolvimento profissional. Nesse viés, a defesa é do processo de aprendizagem da docência em interação com o contexto profissional, no qual o professor, de forma individual e coletiva, se coloca como agente da sua formação, numa atitude permanente de reflexão e indagação, investigando e buscando soluções para problemáticas que promovam compreensões e que possam gerar mudanças na prática docente.

Essa concepção, que valoriza a reflexão em ações coletivas do professor sobre a sua prática e o questionamento sobre ela, é referência da ação de formação na e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática. No entanto, o propósito desse processo reflexivo e investigativo do professor, se volta para a mobilização de conhecimentos sobre, na e para a prática docente, ou seja, a ação de formação sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática pretende tomar reflexões e mobilizações de conhecimentos dos professores para a investigação no contexto da pesquisa.

A ação de formação de professores, então, precisa considerar aspectos que chamarei de princípios balizadores do processo reflexivo e

investigativo que entendo necessários à compreensão da abordagem investigativa pelo professor. Essa proposta se justifica pela necessidade, já discutida anteriormente, de ações de formação que valorizem a prática do professor, a reflexão sobre ela, e a partir da sua complexidade o questionamento sobre as formas de ensinar e os seus propósitos.

A construção dos princípios balizadores da ação de formação de professores para a abordagem investigativa, a que me proponho enquanto formadora de professores e pesquisadora, considera a problemática explicitada no capítulo I e as pesquisas na área da Educação Matemática, no que se refere ao reconhecido distanciamento entre ações de formação de professores pautadas em metodologias investigativas e a integração dessas na prática do professor. O indicativo é para uma maior articulação entre as ações e processos de formação de professores e os estudos e pesquisas na área da Educação Matemática.

Dessa forma, a reflexão sobre minhas ações de formação com metodologias investigativas revelam aspectos que motivaram o presente estudo e que podem ser considerados em novas ações de formação e na construção dos princípios em questão:

I- o professor de Matemática, ou futuro professor, em processo de formação, quando é convidado a utilizar uma metodologia de ensino, “nova” para ele ou não, investigativa ou não, a utiliza na mesma concepção de ser professor de Matemática que defende/construiu. A questão que se coloca é sobre a atenção, a influência dessa *concepção de ensinar e aprender Matemática* sobre a prática desse professor;

II- os passos/momentos/fases que constituem uma metodologia de ensino, durante o processo de formação, de algum modo são o foco da atenção do professor (aprendizagem), direcionando a ênfase da ação de formação para o “como fazer”; dessa forma, o “porque fazer” e “para que fazer”, no sentido de entender os *propósitos de metodologias investigativas*, ainda precisam de um espaço específico na formação;

III- a postura do professor, conduzindo o processo de ensino e orientando a aprendizagem, assumindo determinados papéis na interação com os alunos, tende a não sofrer mudanças ainda que diante de metodologias investigativas, ou seja, muitas vezes o professor utiliza uma “nova” metodologia sem mudar de postura ou possibilitar mudança na participação do aluno. O questionamento é sobre o papel dos sujeitos no processo de ensino e de aprendizagem e a necessária *postura investigativa* do professor e dos alunos em atenção a determinados propósitos educacionais;

IV- a organização da sala de aula - tempos, orientações, questionamentos, sistematizações, formalizações, avaliação - se

apresentam sob nova perspectiva na utilização de metodologias investigativas, no entanto sua relevância muitas vezes não é reconhecida pelo professor ou, quando reconhecida, é de difícil condução. A atenção ao aspecto da *gestão investigativa do trabalho pedagógico* coloca-se como uma questão relevante;

V- a forma de avaliação, no contexto de metodologias investigativas, sofre questionamentos em ações de formação de professores, com manifestações acerca de como realizar uma *avaliação na perspectiva investigativa*.

Esses aspectos, oriundos da minha prática docente com ações de formação com metodologias investigativas e da reflexão sobre essa prática, são tomados por mim como *uma* forma ou caminho para o planejamento da ação de formação para a abordagem investigativa em aulas de Matemática. O planejamento de uma ação de formação de professores apresenta essa característica da autoria, e acontece a partir das experiências quando tomadas para reflexão. Assim, os aspectos enumerados se traduzem em princípios balizadores da ação de formação que planejo, ou seja, enquanto formadora assumo as tarefas de planejar, organizar, desenvolver, refletir e avaliar a ação de formação de professores na e para a abordagem investigativa. A ação é construída sobre a caracterização da abordagem investigativa e sobre esses princípios balizadores para a sua compreensão pelo professor, na perspectiva da construção do referencial para a ação de formação.

Contudo, com o propósito de desenvolver uma ação de formação de professores que possibilite a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática, pela reflexão e mobilização de conhecimentos sobre a prática docente, argumento pela atenção do professor formador para cinco princípios balizadores, cuja construção será objeto desse item: 1- concepção de ensinar e aprender Matemática; 2- propósitos da abordagem investigativa; 3- postura investigativa dos sujeitos; 4- gestão investigativa do trabalho pedagógico; 5- Avaliação na perspectiva investigativa.

Entendo que para a compreensão da abordagem investigativa, numa concepção do professor reflexivo e na perspectiva do desenvolvimento profissional, a ação de formação de professores seja organizada por esses princípios, com a ênfase na reflexão sobre a ação de fazer, sobre todo o processo pedagógico, sobre as implicações, possibilidades e dificuldades para os sujeitos, num olhar sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática no contexto investigativo.

A partir da construção dos princípios, que serão tomados pela formadora como orientadores da ação de formação, a intencionalidade é

que estes sejam balizadores teóricos da prática, ou seja, orientadores da construção dos instrumentos da ação de formação, os casos de ensino. Dessa forma, ao organizar a ação de formação de professores para a abordagem investigativa, na modalidade de Curso, com seus momentos e encontros, fazendo uso dos casos de ensino como instrumento de formação, os princípios serão a orientação que utilizei na pesquisa vislumbrando o objetivo da compreensão da abordagem investigativa pelos professores.

3.2.1 Concepção de ensinar e de aprender Matemática

A ação de formação de professores, além de partir das experiências dos professores e das suas práticas de sala de aula, precisa considerar as suas concepções sobre como ensinar e sobre como aprender Matemática, ou seja, a clareza sobre essas concepções do professor e da sua influência na prática docente são relevantes ao planejamento da ação.

Alguns pesquisadores defendem que as concepções sobre ensino permeiam a construção da identidade profissional do professor de Matemática e que influenciam a sua prática (ERNEST, 1996; PONTE, 1996; THOMPSON, 1997). Para Thompson (1997), uma concepção é uma construção processual e temporal acerca das coisas, em que os elementos que a caracterizam se relacionam com um emaranhado de significados. Essa autora defende, assim como Ernest (1988), que as concepções do professor constituem uma “filosofia particular”, relacionando esses significados, filtrando e formatando seus pensamentos e suas ações. Guimarães (1988) atribui ao termo filtro um modo próprio de olhar o mundo, a matemática nesse caso específico, a sua aprendizagem e o seu ensino.

Thompson (1997) considera ainda que as concepções apresentam um duplo papel na interpretação e na condução das situações de ensino – “interação” e “mediação”. O papel da interação é visualizado quando as concepções interagem com os fatores situacionais de forma a reforçar ou atenuar os seus efeitos na ação do professor, conforme seja mais ou menos compatível com esses fatores, ou seja, em se tratando de metodologias de ensino, as concepções podem influenciar deixando o professor mais ou menos receptivo a elas. A mediação surge na relação entre o professor e a situação, como que se interpondo entre um e outra, interferindo assim no modo como o professor a percebe e a interpreta. Segundo Thompson (1997):

A percepção que o professor tem da situação [que enfrenta], elaborada através do filtro das suas concepções, dará origem a expectativas consideravelmente bem estabelecidas, embora inconscientes, relativamente a situações que venham na sua sequência (apud GUIMARÃES, 1988, p. 82).

Daí a atenção sobre essas concepções, promovendo formas de conhecê-las e de conduzir o professor à reflexão sobre elas, será essencial na ação de formação de professores para a abordagem investigativa. Entendo esse princípio, da concepção de ensinar e aprender Matemática, como uma forma de questionamento que integra o planejamento da ação de formação, mobilizando os professores para reflexões acerca das suas concepções de ensino e de aprendizagem, em resposta a questões do tipo: como ensino Matemática? Como acredito que o meu aluno aprende Matemática? Quais as principais características da minha prática de ensinar? Que elementos da minha postura docente considero potenciais para ensinar Matemática? Que elementos da postura do aluno nas aulas considero que contribuem para a aprendizagem?

A reflexão sobre essas e outras questões pode acontecer mediante o relato e a reflexão sobre situações desenvolvidas pelo professor em sua prática, com socializações mediadas pelo questionamento no coletivo, bem como a troca de experiências e a possibilidade de analisar episódios de sala de aula elaborados a partir da caracterização da abordagem investigativa. Ou seja, partindo-se da reflexão e de questionamentos acerca da prática do professor, consideram-se suas concepções, num processo de problematização que é potencializado pela caracterização da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

Contudo, entendo que a ação de formação de professores para a abordagem investigativa é influenciada por concepções de ensino e de aprendizagem de Matemática do professor, conhecê-las e refletir sobre elas é fundamental quando se pretende mobilizar conhecimentos sobre a prática docente.

3.2.2 Propósitos da abordagem investigativa

A possibilidade de um ensino de Matemática sob novas perspectivas metodológicas e da aprendizagem dos alunos, muitas vezes direcionam o foco das ações de formação e o anseio dos professores para a busca de estratégias de ensino que possam de alguma forma atrair a

atenção dos alunos e oportunizar aprendizagem, entre elas coloco as metodologias investigativas.

Nessa busca, por vezes, o foco das ações está em compreender como fazer ou implementar metodologias investigativas, sendo a atenção reduzida aos passos/momentos/fases que constituem esse fazer. A complexidade do trabalho pedagógico com tais metodologias, muitas vezes não merece a devida atenção e não contempla discussões e compreensões quanto aos propósitos educacionais associados a esse processo, a sua importância em processos de aprendizagem dos alunos.

Esse princípio, propósitos da abordagem investigativa, que envolve compreensões quanto ao *porque investigar* e *para que investigar*, sem menosprezar, mas articulada com a fase do como fazer, entendo como relevante à ação de formação de professores por contemplar as implicações e possibilidades pedagógicas da abordagem investigativa. Ou seja, entendo ser necessária a construção, pelos professores em formação, de uma argumentação acerca da relevância dessa abordagem, afinal, em muitos casos envolve a (re)construção de concepções de aprendizagem do professor.

Busco a clareza quanto aos propósitos e a possibilidade de argumentação para a adoção da abordagem investigativa em fontes teóricas das investigações matemáticas, entendendo que essas satisfazem a necessidade explicitada acima. Esses são argumentos que podem ser construídos pelos professores, ao realizarem tarefas investigativas, e oportunizarem a atividade matemática, ao longo de um processo de formação. Assim, seleciono algumas contribuições que destaco a seguir:

- O desenvolvimento do pensamento matemático do aluno e a possibilidade de construção do conhecimento pelo aluno, uma vez que lhe são exigidas formas autônomas de trabalho em experiências matemáticas e a atribuição de novos significados aos conhecimentos (PONTE et al., 2003).
- Nas atividades de investigação, o aluno aprende por desenvolver alguns atributos dos matemáticos, à medida que se envolve com a situação, sente-se desafiado e acolhe o convite à reflexão. As atitudes desenvolvidas pelos alunos nessas atividades contribuem para envolver e concretizar seus conhecimentos matemáticos, para desenvolverem capacidades de se comunicar, estabelecer conexões entre os tópicos da Matemática, perseverança, curiosidade e interesse.
- A atividade investigativa possibilita a argumentação, a comunicação matemática e a produção de significados para a

Matemática, mediante características do processo que se estabelece, desde as questões desafiadoras, a natureza da atividade e a condução e sistematização.

- A Matemática, em atividades investigativas, é percebida de um modo mais dinâmico, um caráter mais construtivo, permitindo aos alunos novas concepções da disciplina. A realização de investigações na sala de aula pode ajudar a estabelecer um ambiente em que os alunos participam ativamente. Facilita a compreensão dos processos e ideias matemáticas e da atividade matemática. Amaral (2003) afirma que as atividades investigativas alteram as relações de domínio da turma, colocando o aluno como participante ativo do processo. Segundo Fonseca (2000), as investigações matemáticas permitem que o aluno se envolva no pensamento matemático e não só o aceite sem nenhuma reflexão. Isso faz com que o aluno simpatize com a Matemática, desenvolva sua autoconfiança, perceba a valorização de suas ideias, contribuindo, assim, para a compreensão do conteúdo ensinado.
- Fonseca, Brunheira e Ponte (1999) defendem a utilização das investigações matemáticas, por entenderem que, para se compreender a Matemática, é importante analisá-la, procurando entender sua construção. Para eles, é possível estabelecer um paralelo entre a atividade do matemático e a atividade do aluno na aula de matemática, já que a atividade desempenhada por ambos, na busca por respostas, pode ser equivalente quanto à sua natureza.

De modo geral, os argumentos para utilizar as investigações matemáticas em aulas se relacionam ao desenvolvimento do pensamento matemático pelo aluno, a realização de atividade matemática pelo aluno, à reflexão crítica, ao desenvolvimento de capacidades de comunicação, perseverança, curiosidade e interesse, à argumentação e produção de significados para a Matemática, entre outros.

Entendo que os argumentos para utilização das investigações podem justificar o uso de outras metodologias investigativas, uma vez pautados na ação de investigar. Essa ideia se estende para a abordagem investigativa em aulas de Matemática, por suas características centradas nas tarefas e na atividade matemática investigativa.

Contudo, na ação de formação de professores orientada para a abordagem investigativa há que valorizar os propósitos de uma prática

docente sob essa orientação, destacando os argumentos em favor da aprendizagem do aluno, das capacidades desenvolvidas, do diferencial na formação do aluno, das potencialidades. Ou seja, é importante atentar aos aspectos formativos e pedagógicos da abordagem investigativa, para além do como investigar, favorecendo outros olhares sobre suas potencialidades, podendo contribuir com reflexões quanto ao ensino e a aprendizagem nessa perspectiva e ao entendimento acerca do por que e para que investigar.

3.2.3 Postura investigativa dos sujeitos

A prática docente orientada pela abordagem investigativa apresenta características diferenciadas quanto aos papéis dos sujeitos (professor e aluno) no processo de ensino e de aprendizagem. No desenvolvimento de uma tarefa investigativa, por exemplo, o professor é chamado a intervir em diversas situações, sendo solicitado pelos alunos na validação de suas ideias, ou na certificação do caminho a seguir na investigação.

Nesses, e outros momentos que possam surgir, há necessidade de uma preparação do professor para o incentivo aos alunos à superação de bloqueios e dificuldades, com o cuidado para que a autoria do processo de investigação permaneça com o aluno. Para tal, a postura investigativa do professor é de extrema importância, com uma atitude questionadora perante as solicitações dos alunos a fim de permitir a eles confirmar ou não suas conjecturas, convidando-os para descobrir relações entre conceitos, levantar hipóteses, testar conjecturas e propor questões.

Nesse contexto, a comunicação entre os alunos precisa ser estimulada pelo professor e, num processo de mediação, os alunos conduzidos para uma síntese de suas ideias, fazendo com que estes apresentem os resultados e argumentações dos principais resultados de todo o processo da investigação realizada.

No trabalho de Ponte (2003, p. 46), é relatada a questão da confiança do professor relativamente às investigações matemáticas. Para ele, esse problema se coloca em dois planos: “ao lidar matematicamente com este tipo de atividade e ao gerir a situação de ensino-aprendizagem na sala de aula”. Segundo o autor, esse problema é comum tanto para professores principiantes como para professores mais experientes. Além de Ponte (2003), outros estudiosos apontam nesse sentido (OLIVEIRA, 1998; VARANDAS, 2000; BRUNHEIRA, 2000).

Segundo Ponte (2003), no desenvolvimento do trabalho investigativo, pretende-se que os alunos adquiram uma atitude

investigativa. Para tal, a característica das aulas deve centrar-se na atividade dos alunos e num ambiente de envolvimento e estímulo ao pensar, ao questionamento, fatores que contribuem para o sucesso da tarefa. Nesse ambiente, diferente de outros em que é considerado o agente centralizador do processo de ensino e aprendizagem, o professor assume o papel de coordenador e mediador do processo.

Em ambientes investigativos, de abordagem investigativa, o professor tem um papel determinante no levantamento de propostas de investigação e na condução de aulas em que os alunos se empenham nesse tipo de atividade. O estudo de Ponte, Ferreira, Brunheira, Oliveira e Varandas (1998) indica que o professor é chamado a desempenhar seis papéis fundamentais numa aula em que os alunos realizam atividades de investigação. Um deles é pensar matematicamente “em frente” aos seus alunos, de modo a mediar a atividade. Dois outros papéis são fornecer informação e promover a reflexão. Os três papéis restantes são desafiar os alunos, apoiá-los e avaliar o seu progresso. O professor exerce papel de orientador da atividade, o decorrer da aula depende, em grande parte, das indicações que fornece sobre o modo de trabalhar e do tipo de apoio que presta no desenvolvimento das investigações.

Para Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2006), o uso de tarefas investigativas na sala de aula de Matemática pode colaborar para o ensino, não se perdendo de vista a função do professor no processo de investigação. Como atores fundamentais do processo educativo, são de extrema relevância ao êxito das atividades as atitudes do professor, manifestadas em relação às atividades de investigação matemática, o seu conhecimento profissional sobre essa atividade, a importância que atribuem a ela, o estilo e condução do trabalho influenciam no sucesso dessa atividade em termos do envolvimento dos alunos.

A utilização de investigações matemáticas em aulas, sem a devida atenção à postura dos sujeitos, pode implicar no ato de investigação pelo professor, ou seja, o professor “faz a investigação”, utilizando uma tarefa com grande potencial investigativo sem que atinja o objetivo esperado. A atenção ao princípio da postura investigativa pelos sujeitos, professor e aluno, cuja construção se dá pela ruptura de práticas consolidadas num fazer pedagógico em que o professor “dá aulas” e em que a postura do aluno é a de ouvinte.

Essas posturas investigativas, do professor e do aluno, estão implicadas com a comunicação como diálogo, necessária para a abordagem investigativa, ou seja, a comunicação que valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias, exige

uma interação entre alunos e professor mediante posturas adequadas e que favoreçam o processo de investigação.

Assim, a postura investigativa dos sujeitos é um princípio para a ação de formação de professores, pois está implicada no reconhecimento da especificidade das interações que se estabelecem e como se estabelecem, entre alunos e professor, e na comunicação como diálogo. Dessa forma, esse princípio está relacionado à própria compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática, uma vez que a comunicação como diálogo é um elemento integrante da caracterização dessa abordagem.

3.2.4 Gestão investigativa do trabalho pedagógico

A adoção de uma abordagem investigativa exige preparação pelo professor, mediante um planejamento que atente para os elementos que caracterizam a abordagem. A começar pela tarefa investigativa, que se desenvolverá num processo que envolve selecionar, adaptar ou mesmo construir, com a finalidade de atingir o desenvolvimento matemático dos alunos.

Assim, mais do que uma pesquisa, o professor precisará recorrer à criatividade para dar forma à tarefa, adaptando as situações, reconstruindo as questões da maneira que melhor servir aos seus objetivos. De acordo com alguns autores, (VARANDAS, 2000; BRUNHEIRA, 2000), a capacidade de criar tarefas de investigação para uso em sala de aula é uma habilidade demorada, por isso existe a necessidade de se fazer uma preparação cuidadosa desse tipo de aula. Além de organizar a tarefa, é preciso pensar na estrutura das aulas, por exemplo, o modo de trabalho com os alunos (organização individual ou em grupo) e a opção de materiais a serem utilizados.

Outro desafio para o professor é a condução da tarefa de forma a favorecer a atividade matemática investigativa pelo aluno, promovendo o pensar e o fazer matemática, colocando-o no centro do processo de aprendizagem, sendo coerente com uma visão de que é através de atividades matemáticas intencionais e das experiências vivenciadas que se dá a produção de conhecimento matemático. Esses aspectos constituem uma gestão da sala de aula com especificidade para a abordagem investigativa, que merece a atenção do professor ao optar por uma prática nessa perspectiva.

Essa gestão exige a colaboração e a cooperação entre professor e aluno, o êxito da investigação está relacionado ao desempenho consciente dos papéis de cada sujeito no processo de ensino e de aprendizagem. O

professor, entre outras questões, precisa ter clareza de que os trabalhos realizados evidenciam um conjunto de cuidados na apresentação da tarefa, na sua interação com os alunos no decorrer da realização e na fase de discussão e partilha de resultados, caracterizando um processo de especificidade própria, uma gestão investigativa da aula.

Enfim, o planejamento é fundamental – não diferente de toda ação pedagógica - contemplando questões quanto a escolha da tarefa, sua condução, sobre os papéis dos sujeitos, sobre avaliação, entre outros. A gestão investigativa do trabalho pedagógico é, então, um princípio para a ação de formação de professores, pois o planejamento e a proposição da tarefa, à condução da atividade matemática, a organização do tempo pedagógico para a investigação, a comunicação entre os sujeitos, etc., impõe a necessidade de reconhecer e compreender as características investigativas da abordagem em questão.

3.2.5 Avaliação na perspectiva investigativa

A avaliação por si só se constitui em um processo complexo, nas diferentes dimensões necessárias ao fazer pedagógico – avaliação da aprendizagem, avaliação do ensino, avaliação no contexto das reflexões e autoavaliações do aluno e do professor, avaliação das estratégias, entre outras. No que tange à prática docente na abordagem investigativa a complexidade é ainda maior, tendo em vista os elementos que a caracterizam: tarefas investigativas, atividade matemática investigativa e comunicação como diálogo. A avaliação é sobre um processo de natureza aberta, que busca o desenvolvimento do pensar e fazer matemática e a valorização da participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias num processo de interação entre alunos e professor.

Nesse contexto, a expectativa é por uma avaliação coerente com essa abordagem, que considere o processo dinâmico que se estabelece a partir da tarefa investigativa, os aspectos relacionados à condução da atividade, as reações e o envolvimento dos alunos, a familiaridade com tais atividades, enfim, considere os fatores que poderão determinar novos encaminhamentos pelo professor, ao observar que as informações foram demasiadas ou insuficientes, que os alunos mostram dificuldades que os impedem de realizar as suas investigações, que há necessidade de o professor incentivar a autoconfiança e a reflexão dos alunos, entre outros.

No percurso da investigação, cabe ao professor dar um retorno aos alunos quanto ao seu desempenho, atendendo a expectativa em ver como está o seu trabalho em relação ao esperado pelo professor, aos objetivos da atividade e a própria avaliação. Do mesmo modo, ao final do trabalho,

é esperado que o professor oportunize um diálogo com os alunos enquanto estes estão executando a atividade e encorajando-os a discutir com outros grupos em sala de aula, numa forma de partilhar o conhecimento produzido, individualmente ou em grupo. Esse aspecto também atribui um caráter diferenciado à avaliação na abordagem investigativa.

A perspectiva de avaliação é investigativa, ou seja, considera a natureza do processo de ensino e de aprendizagem estabelecido, que envolve a investigação, com a valorização de apresentação de resultados, discussões e reflexões sobre o trabalho realizado. As informações para a avaliação são oriundas da atividade matemática investigativa, esperada do aluno, ao participar ativamente da tarefa investigativa em comunicação com os colegas e com o professor, desenvolvendo ações de discussão, questionamento, comprovação de ideias, argumentação, socialização, num trabalho coletivo de partilhar ideias e significar a Matemática. Esse contexto, entendo como profícuo para uma avaliação na perspectiva investigativa - princípio a ser considerado na ação de professores para a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

3.3 A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA E PARA A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA

A minha trajetória de formadora e de pesquisadora, determinante nos caminhos dessa investigação, fundamentam a ação de formação de professores na e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática. A investigação da tese ocorre sobre essa ação, numa análise acerca das reflexões e mobilizações de conhecimento produzidas por professores sobre sua prática.

A ação de formação de professores, nessa perspectiva, tem por centralidade a orientação na e para a abordagem investigativa, tomando para isso a construção realizada nesse capítulo: a) a abordagem investigativa em aulas de Matemática quanto a sua caracterização para a prática docente; b) a atenção, no desenvolvimento da ação, para os princípios balizadores da compreensão da abordagem investigativa pelo professor. Essa perspectiva vai ao encontro de oferecer uma ação de formação que valoriza o professor como agente da sua formação, oportunizando-lhe o exercício reflexivo sobre a prática e, nesse sentido, extrapola a ação de formação que mantém a ênfase sobre o que fazer e como fazer, ao utilizar metodologias investigativas, na direção do porquê fazer e para que fazer uso de tais metodologias, ou seja, a ação de

formação volta sua atenção para abordagem adotada pelo professor, e no caso específico, para a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

Nessa perspectiva, a ação de formação de professores, será organizada considerando que o desenvolvimento da abordagem investigativa em aulas de Matemática ocorre numa prática docente constituída por tarefas investigativas - e que essas são assim denominadas por sua natureza aberta, com problemas abertos, menos estruturados e com mais de uma solução - que oportunizem o desenvolvimento da atividade matemática investigativa, na qual o aluno mobiliza um conjunto de processos para a sua aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente, estabelecendo uma comunicação na perspectiva do diálogo entre professor e alunos, engajados em um processo que visa a aprendizagem e que por isso valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias.

Além da ênfase na caracterização da abordagem investigativa, a ação de formação será balizada pelos princípios: concepção de ensinar e de aprender matemática, propósitos da abordagem investigativa, postura investigativa dos sujeitos, gestão investigativa do trabalho pedagógico, avaliação na perspectiva investigativa; esses que defendemos nesta tese como necessários à compreensão da abordagem investigativa em sua complexidade pedagógica e como possibilidade de viabilizar a sua integração à prática docente.

A ação de formação de professores, então, é construída e proposta na perspectiva investigativa, pois está presente quando se considera:

- i) o processo de elaboração do construto teórico-prático da abordagem investigativa – da minha prática como formadora, pela reflexão e análise, explicitando uma compreensão sobre a complexidade do fazer pedagógico associada à utilização de metodologias investigativas pelo professor;
- ii) a ação de formação de professores *para* a abordagem investigativa – o objeto da formação é que o professor compreenda o processo de ensino e de aprendizagem, em sua especificidade, quando opta pela abordagem investigativa. Essa compreensão, no entanto, é proposta pelo exercício do professor reflexivo em direção ao seu desenvolvimento profissional, ou seja, o professor faz uso da investigação em diferentes perspectivas – compreendendo a utilização em práticas de sala de aula e fazendo uso dela para olhar sobre a sua prática e, possivelmente, modificá-la;

iii) a ação de formação de professores *na* abordagem investigativa – como formadora, fazendo uso da vigilância pedagógica para que minha prática na ação possa refletir as orientações para a adoção da abordagem investigativa, ou seja, uma prática pautada nos elementos que caracterizam a abordagem investigativa (tarefa investigativa, atividade matemática investigativa, comunicação como diálogo) e com atenção aos princípios balizadores da sua compreensão.

Na perspectiva investigativa, então, coloca-se o desafio de utilizar um instrumento capaz de atender os objetivos de oportunizar a reflexão e mobilização de conhecimentos sobre a prática docente orientada na e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática. O próximo capítulo apresenta o caminho metodológico escolhido para a investigação e nele são detalhados os casos de ensino, que se colocam como um instrumento pedagógico para a ação de formação, que foi espaço de produção dos dados para a pesquisa.

CAPÍTULO IV – PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Este capítulo se destina a apresentar a metodologia da pesquisa, que é de natureza qualitativa. A investigação se dá sobre uma ação de formação de professores, organizada e desenvolvida com um grupo de professores do Ensino Fundamental de uma Escola de Educação Básica. Nesse capítulo são detalhados os caminhos da pesquisa, situando e detalhando características de sua natureza qualitativa, caracterizados o grupo e a ação de formação, bem como a elaboração e objetivos dos casos de ensino.

4.1 OS CAMINHOS DA PESQUISA

A investigação, fruto da minha trajetória na formação de professores, inicial e continuada, considera entre outras questões a dificuldade de integração de metodologias investigativas na prática do professor de Matemática e se justifica nessa trajetória e no anseio de contribuir com essa discussão na área da Educação Matemática.

Conforme referenciado no segundo capítulo, a formação de professores que defendo se organiza sobre o conceito de desenvolvimento profissional, segundo a qual há valorização da experiência, e no exercício do professor reflexivo, sendo relevante o significado que o professor atribui à experiência de formação, conforme referenciais de Schön (1983), Zeichner (1995), Garcia (1999), para citar alguns.

Nesse entendimento, a escolha metodológica para a pesquisa, para fins de coerência e legitimidade, precisa considerar como princípios a aproximação, o diálogo e a colaboração com os sujeitos da Educação Básica, na defesa de que reflexões e mobilizações de conhecimentos sobre a prática docente podem ser potencializadas em ações de formação de professores orientadas na e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

A ação de formação de professores é a centralidade da pesquisa de campo, uma vez que a investigação se dá nesse lócus, e é necessária atenção à organização e à orientação dessa ação. Nesse sentido, a ação de formação de professores, oferecida na modalidade de Curso de formação aos professores do Ensino Fundamental de uma Escola de Educação Básica, tem o propósito de produção de dados para a pesquisa e tem o objetivo de oportunizar a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática, mediante a análise e construção de casos de ensino.

A ferramenta de produção de dados da pesquisa são os casos de ensino, tomados nessa pesquisa na perspectiva colocada por Mizukami

(2000, 2004), enquanto instrumento pedagógico na formação de professores.

A pesquisa qualitativa é a que melhor descreve metodologicamente a investigação, sendo possível vislumbrar características enunciadas por Lüdke e André (1986): constituição de um grupo de professores em formação, de uma escola, e com a pesquisadora integrando o grupo; os dados produzidos são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, na intencionalidade de oportunizar reflexões e mobilizações de conhecimentos sobre a prática docente orientada por e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

O cunho qualitativo também fica evidenciado na “ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões” (BICUDO, 2006, p. 106). Engloba também percepções de diferenças e semelhanças, não sendo aplicável a ele a noção de rigorosidade, pois aos dados faltam precisão e objetividade.

A produção dos dados se dá pelo estudo bibliográfico e pela pesquisa de campo, no seguinte caminho:

- seleção e estudos de referências teóricas que consideram a temática da pesquisa;
- escolha da Escola de Educação Básica e constituição do grupo de professores participante da pesquisa de campo;
- planejamento, organização e oferta do curso de formação de professores: “Abordagem investigativa em aulas de Matemática”, para o grupo de professores de uma Escola de Educação Básica.
- elaboração de questionário inicial e dos instrumentos pedagógicos da formação - casos de ensino sobre a abordagem investigativa;
- realização de curso de formação de professores: “Abordagem investigativa em aulas de Matemática”. Produção dos dados pela aplicação do questionário e análise e elaboração dos casos de ensino, organizados em momentos no Curso de Formação.
- gravações, filmagens e produção de registros escritos. Todos os registros com o prévio consentimento e autorização dos professores participantes da pesquisa (termos de livre consentimento e autorização);

- seleção, organização e análise dos dados produzidos a partir das gravações/transcrições, mediante categorias coerentes com os dados produzidos e o referencial teórico considerado;
- seleção de material bibliográfico (teses, dissertações, artigos,...), na literatura da Educação Matemática, relacionados a metodologias investigativas para o ensino da Matemática e a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

A perspectiva de formação de professores volta-se ao professor reflexivo de Schön (1983) e ao conceito de desenvolvimento profissional do professor, na perspectiva de Garcia (1999), Imbernón (2002, 2009), Nóvoa (2008, 2013), Fiorentini e Crecci (2013). O entendimento é da formação de professores como processo de aprendizagem da docência em interação com o contexto profissional, no qual o professor de forma individual e coletiva se coloca como agente da sua formação, numa atitude permanente de reflexão e indagação, investigando e buscando soluções para problemáticas que promovem compreensões e que podem gerar mudanças na prática docente.

Nesse viés, o curso de formação de professores, em interação com o grupo de professores da Escola, é centrado na reflexão do professor sobre a sua prática mediante uma ação orientada na e para a abordagem investigativa, com vistas a novas compreensões sobre ela. Para o alcance desse propósito, a centralidade está sobre o uso de um instrumento que mobilize a reflexão pelo professor nos diferentes momentos da ação de formação - os casos de ensino. Essa ideia é de acordo com a prática reflexiva de Schön (1992), para quem a auto-reflexão possui duas instâncias: a reflexão na ação e a reflexão sobre a ação. Acrescento aí a reflexão para a ação, uma vez que a ação de formação para a abordagem investigativa tem propósitos relacionados à prática docente, ou seja, os momentos do curso incluem a adoção da abordagem investigativa pelo professor em formação e a problemática de pesquisa se justifica, também, pela integração de metodologias investigativas nessa prática.

A atenção a esses princípios no planejamento e desenvolvimento da ação buscou, inicialmente, favorecer a adoção de uma postura investigativa, relevante ao trabalho no grupo e ao processo de ensino e aprendizagem em sala de aula e contribuir para a constituição do grupo colaborativo. A adoção de uma postura investigativa pelo professor é necessária à condução da abordagem investigativa de Matemática.

Em consonância com os estudos, considera-se: a ação de formação a partir do planejamento, desenvolvimento, observação e reflexão, numa

inter-relação sistemática e crítica e com o envolvimento dos responsáveis pela prática em cada momento ação, privilegiando a colaboração; a reflexão como centralidade do processo de interação no e com o grupo, produzindo novas compreensões; caracterização de um processo investigativo como possibilidade de produzir compreensões sobre a abordagem investigativa de Matemática.

4.2 A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA E PARA A ABORDAGEM INVESTIGATIVA EM AULAS DE MATEMÁTICA: O DETALHAMENTO DA PROPOSTA

A ação de formação de professores na e para a abordagem investigativa foi desenvolvida na Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina, do Município de Erechim, no Estado do Rio Grande do Sul, com um grupo de professores do Ensino Fundamental dessa Escola. Nesse item, além da caracterização do grupo de professores, está detalhada a ação de formação: momento I – da análise dos casos de ensino, com a descrição dos encontros quanto aos casos, objetivos e desenvolvimento; momento II – da elaboração dos casos de ensino – da forma de planejamento e encaminhamentos para a produção.

4.2.1 Um pouco sobre a Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina

A Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina foi criada em 1989 e iniciou seu funcionamento em 1990. Está situada na Rua José Wawruch, número 300, no Bairro Petit Village, no Município de Erechim – RS, localizada entre os Bairros Cristo Rei, Progresso, São José, Loteamento Social, COHAB, e Estevão Carraro, dos quais os alunos são provenientes. Os funcionários e professores se deslocam de diferentes pontos da cidade para trabalharem na Escola, que é considerada de periferia, de difícil acesso e de periculosidade física e social, devido à sua localização em frente a pontos críticos, como os bairros citados.

A Escola pertence à 15ª CRE – Coordenadoria Regional de Educação, do Estado do Rio Grande do Sul, e atende à demanda da Educação Especial, Ensino Médio Politécnico, EJA – Modalidade Ensino Médio e Educação em tempo Integral para o Ensino Fundamental. Sua filosofia é “A comunidade escolar da Escola Irany Jaime Farina assume o processo educativo inspirada nos valores humanísticos, éticos e ambientais, visando à construção do conhecimento e o desenvolvimento integral do ser humano”.

Uma parte significativa dos alunos que frequentam a Escola provém de famílias de trabalhadores, de baixa renda ou em situação de vulnerabilidade social, ou seja, das classes populares da cidade. Segundo dados do Projeto-Político Pedagógico (2014), a escola apresenta uma arquitetura moderna, dentro das características do Projeto Nova Escola, atende 369 alunos, conforme dados da 15ª CRE – Coordenadoria Regional de Educação, em março de 2018. O atendimento se dá nos anos iniciais (1º ao 5º anos) e nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos), ensino médio regular (1º ao 3º anos – turmas matutinas e noturnas) e educação de jovens e adultos (ensino médio – 1º ao 3º anos).

O Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina é em tempo integral e por ciclos. O primeiro ciclo corresponde ao 1º, 2º e 3º ano; o segundo ciclo equivale ao 4º, 5º e 6º ano; e o terceiro ciclo, corresponde ao 7º, 8º e 9º ano. Por isso, cada ciclo é dividido em no mínimo três turmas, ou seja, uma para cada ano. A matrícula no primeiro semestre de 2018, no Ensino Fundamental, é de 184 alunos.

A renda média de 70% das famílias está entre 1 e 3 salários mínimos e 30% dessas famílias sobrevivem com menos de 1 salário mínimo, grande parte de trabalho informal (boias-frias, reciclagem, corte de erva-mate, faxina, pequenos reparos, donas de casa, etc.), uma pequena quantidade com carteira assinada no trabalho formal. Para auxiliar nesta renda, boa parte das famílias são beneficiadas por programas sociais como Bolsa Família e Bolsa Escola.

A constituição do bairro Petit Village chama a atenção, segundo a caracterização feita pela escola, tem sua origem das famílias oriundas do êxodo rural (30%); outras são migrantes de diferentes bairros da cidade (50%), que buscam melhores condições de vida e trabalho; e (20%), sempre residiram no local. Considerando estes fatores, a escola encontra em seus arredores, como consequências, a pobreza, a miséria e a vulnerabilidade social das crianças e suas famílias. Neste contexto, o papel da escola é fundamental na mediação das relações estabelecidas entre as crianças, educadores e comunidade escolar que a cerca.

Os documentos escolares, Projeto Político Pedagógico – PPP (2014), também destacam que, com o passar do tempo, é notória a melhora das residências em diversos aspectos como limpeza, organização e também poder aquisitivo, porém, destaca que ainda se encontram muitas residências em condições precárias e indignas de sobrevivência. Com relação à organização familiar, constatam-se diferentes arranjos. Um aspecto importante é a participação dos pais na escola, há o destaque para

a participação de cerca de 75% dos pais, considerados atuantes no contexto escolar pelo acompanhamento da aprendizagem de seus filhos.

A Escola valoriza o trabalho com projetos e temáticas que busquem a promoção da cidadania e na recuperação da dignidade humana desses sujeitos, em consonância com demandas do grupo escolar relativas à sua realidade socioeconômica. No turno integral, uma experiência foi com o projeto diversidade dentro da escola, que mobilizou inclusive a participação da UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul, pelo PIBID – Programa Institucional de Iniciação à Docência, subprojeto Pedagogia.

A organização das atividades do Ensino Fundamental, em turno integral, contempla o desenvolvimento de aulas no turno da manhã, atendendo a proposta de conteúdos e objetivos de cada área/disciplina, e no turno da tarde para as atividades em oficinas, descritas como atividades mais lúdicas, com experiências matemáticas e artes. Essa organização envolve, ainda, atividades como: hora cívica, roda de conversa (diariamente), recreio dirigido (brinquedos, cordas, bambolês...), momentos lúdicos com: filmes, jogos educativos e de montar, música, leitura, parquinho e informática com jogos educativos. A biblioteca também é bastante utilizada para a leitura, como um ambiente silencioso e de aprendizagens.

Mensalmente é realizada uma assembleia com os alunos, na qual são analisadas questões relativas ao desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem em cada turma, sendo pontuados pontos positivos e negativos. Há o compromisso coletivo com os encaminhamentos elaborados nessa assembleia, uma vez que os alunos participam da construção.

Nesse contexto escolar, de Ensino Fundamental em turno integral, os professores participantes da ação de formação desenvolvem suas práticas docentes, assumindo suas atividades na docência nas seguintes possibilidades: ministrando aulas nos anos iniciais - 1º ao 5º anos, ministrando aulas nas diferentes áreas do conhecimento nos anos finais, como docente responsável pela sala de recursos¹⁷, desempenhando funções de gestão – coordenação pedagógica, vice-direção, entre outros.

¹⁷ A sala de recursos destina-se ao trabalho pedagógico aos alunos diagnosticados com dificuldade de aprendizagem. A avaliação dos alunos é realizada por uma equipe multidisciplinar da Escola e por uma psicóloga. Frequentam a sala de recursos alunos de todos os anos do Ensino Fundamental, em turno inverso à aula regular.

4.2.2 O perfil dos professores participantes da pesquisa

A constituição do grupo para a ação de formação de professores, quanto ao interesse, possibilidades de envolvimento e perfil docente, foi um aspecto relevante na definição da proposta e condução metodológica. O desafio, como eu entendia, estava em empreender uma proposta de natureza inovadora, com implicações de envolvimento individual e coletiva, no contexto da docência na Educação Básica, cujas condições de trabalho precisam ser repensadas e redimensionadas nos aspectos que constituem essa profissão – formação (tempo, qualidade, investimento, etc.), carga horária de atividade, carga horária de planejamento, remuneração, valorização e reconhecimento profissional, entre outros. As condições de trabalho em alguns estados brasileiros, a exemplo da rede pública estadual do RS, são agravadas pela questão específica de parcelamentos de salário, retrato da realidade enfrentada pelos professores no exercício da sua profissão.

Diante desse quadro, a busca por um grupo de professores para o desenvolvimento da pesquisa de campo considerou a trajetória no ensino e na extensão vividos por mim junto à UFFS, que oportunizaram a aproximação com a Escola Irany, como é conhecida. O desenvolvimento do PIBID – Programa de Iniciação à Docência, subprojeto Pedagogia, na coordenação da área de Matemática¹⁸, oportunizaram a criação de um vínculo colaborativo com professores, mediante a constituição de um grupo de trabalho e estudos – com a participação de professores da UFFS, professores da Escola e acadêmicos bolsistas do Curso de Pedagogia -, com o objetivo de compreender os processos de ensino e de aprendizagem nos anos iniciais, mediante a reflexão e análise de práticas docentes, o planejamento de propostas de ensino e o estudo de referenciais teóricos da Educação.

A partir da escolha da Escola Irany, minha intenção se voltou para a constituição de um grupo de professores participantes da ação de formação, alguns já integrantes do PIBID, dispostos a intensificar diálogos e reflexões sobre processos de ensinar e aprender nos anos iniciais, na perspectiva da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

O percurso se iniciou com a apresentação da proposta, num diálogo com a coordenação pedagógica e vice-direção da Escola, e a

¹⁸ O Projeto PIBID/Subprojeto Pedagogia, contempla a alfabetização e o letramento em Matemática, e foi desenvolvido na Escola pelo Edital CAPES nº 61/2013.

intencionalidade de desenvolver o trabalho com o grupo dos anos iniciais. Nesse diálogo, definimos que o primeiro encontro seria para a apresentação da proposta, como convite para todo grupo de professores do Ensino Fundamental. Esse encontro ocorreu conforme organização demonstrada no quadro 1:

Quadro 1 - Encontro I - Apresentação da proposta de formação

| Conhecendo a proposta do Curso de Formação | |
|--|---|
| Data | 04/04/2018 |
| Carga horária | 4 horas presenciais e 4 horas a distância |
| Objetivo | Criar o Grupo, apresentar a proposta de formação e estabelecer relações entre os professores e formadora. |
| Programação/ Atividades | - Discutir agenda de encontros; - Apresentação dos participantes; - Familiarização com os casos de ensino: análise do caso de ensino I – “Contra fatos não há argumentos (APÊNDICE II); - Orientação de atividade a distância: Questionário inicial (APÊNDICE I) |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O primeiro encontro, então, integrando o planejamento da ação, envolveu o caso de ensino I, elaborado com o intuito de aproximar o grupo da abordagem investigativa e, a partir dele, explicitar os propósitos e organização do curso a ser ofertado. Isso feito, na presença de doze professores do Ensino Fundamental da Escola, o diálogo ao final da análise do caso de ensino já revelou os interesses de participação, incluindo ao grupo dos anos iniciais os professores atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental, diferente do que eu havia planejado. Além do interesse sobre o tema na área da Matemática e a possibilidade de formação propriamente dita, revelado no diálogo, outra questão motivadora da participação, foi a certificação¹⁹ e validação de horas de formação aos professores participantes.

Naquele momento, ao acolher a participação dos interessados – motivada pelo interesse na constituição de um grupo maior -, acreditei que o único desafio decorrente dessa opção seria quanto à condução da proposta considerando as diferentes formações e atuações dos professores. No entanto, após o segundo encontro, já pude verificar que outro desafio se colocava: como conduzir a ação, ou me posicionar, diante da assiduidade dos professores na formação?

¹⁹ O Curso de Formação Continuada é oferecido conforme Projeto de Extensão, denominado: Abordagem investigativa em aulas de Matemática, regulamentado institucionalmente sob registro nº 23205.000947/2018-57.

O desafio consistia em desenvolver os objetivos da formação e da pesquisa num grupo que se apresentava distinto em cada encontro. Os encontros, num total de seis, tiveram uma variação de seis a doze participantes em cada um, além disso, os professores apresentavam diferentes assiduidades na formação, com uma participação variando de dois a seis encontros.

A reflexão na e sobre a ação, no meu exercício reflexivo, possibilitaram analisar a problemática que se apresentava, em coerência com minhas concepções de formação, e considerar que a característica de participação que ali se revelava é um retrato real e não ideal de formação, ou seja, a forma de constituição, o perfil e as características de participação do grupo de professores são reveladoras e relevantes às investigações relacionadas à formação de professores, a exemplo dessa pesquisa. Nesse sentido, assumir as diferentes condições de formação e analisá-las no contexto da pesquisa, permite uma maior aproximação da Universidade com a Escola de Educação Básica, uma vez que considera as possibilidades da prática nesse contexto para produzir novas compreensões sobre esse fazer.

A partir dessas reflexões, destaco que o desenvolvimento da ação de formação ocorreu com um grupo de quatorze professores do Ensino Fundamental da Escola Irany, conforme detalhamento:

Quadro 2 - Caracterização do grupo de professores participantes da ação de formação

| Pseudônimo do professor participante | Área de atuação no Ensino Fundamental | | Participação nos encontros |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------|----------------------------|
| | Anos Iniciais | Anos Finais | |
| Alice | X | X | 4 |
| Carmen | | X | 4 |
| Célio | | X | 2 |
| Daniel | | X | 3 |
| Daiana | | X | 3 |
| Fátima | | X | 4 |
| Isabel | X | | 3 |
| Joana | | X | 4 |
| Júlia | X | | 6 |
| Maria | | X | 6 |
| Naira | X | | 3 |
| Natália | X | | 4 |
| Raquel | | X | 2 |
| Vânia | X | | 3 |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A elaboração do perfil desse grupo contou com a proposição de um questionário (APÊNDICE I), encaminhado como atividade a distância no primeiro encontro, com o objetivo de conhecer os professores nos seguintes aspectos: área de atuação, experiências profissionais e expectativas, trajetória de formação, abordagem de ensino, relação com a Matemática e com o ensino de Matemática, experiências metodológicas com a Matemática, entre outras.

O questionário não foi respondido por todos os professores participantes, havendo um retorno de oito dos catorze professores participantes. Essa atividade, a exemplo das demais atividades a distância e a condução da participação nos encontros presenciais, foi desenvolvida com abertura quanto à adesão, ainda que as proposições buscassem motivar o grupo para envolvimento na formação e nas atividades, mobilizando-o para o aceite ao convite.

Dessa forma, os questionários cuja devolutiva foi feita pelos professores resultam nas descrições abaixo, referentes a alguns dos participantes da formação. O entendimento é de que a partir desses registros seja possível ao leitor vislumbrar características do grupo e obter um perfil do grupo. A referência aos professores participantes é feita com pseudônimos, na busca por preservar suas identidades, e a descrição está colocada em ordem alfabética.

Professora Alice

É professora de língua portuguesa há cinco anos e atua nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Atualmente, atua no 1º ano dos anos iniciais e 8º e 9º anos dos anos finais. Quanto as suas expectativas, sinaliza o desejo de cursar um Mestrado e deixar de lecionar na rede estadual. Para a professora Alice “há uma esperança de que, como professores, sejamos reconhecidos, tendo um salário justo pelo nosso trabalho”.

Mesmo com esse indicativo, a professora Alice afirma que a profissão a escolheu, pois havia cursado outra Graduação que não a agradou e a fez mudar de Curso, passando para a Literatura. Da Formação, destaca que seus professores eram tradicionais, até na Universidade, do tipo que se faltasse em aulas “tiravam pontos” e as avaliações eram somente com provas, sem trabalhos e pesquisas.

Quanto a sua formação, é Graduada em Letras-Literatura e em Pedagogia e Pós-Graduada em Alfabetização. Faz referência ao estágio como satisfatório, justificando esse fato com a possibilidade de imediato ingresso na sala de aula. Considera relevante no ensinar e aprender que o

aluno seja participativo no processo de ensino, realize pesquisas e trabalhos que realmente interessem.

Professora Carmen

É Professora de Biologia e Química de Ensino Médio e Ciências do Ensino Fundamental. Atua também na gestão, fazendo parte da equipe diretiva da Escola. Além disso, atua em uma Universidade Particular em Cursos de Gestão Ambiental e Pedagogia.

A formação indicada pela professora é em Ciências Biológicas, com especialização em Ciências Ambientais e em Controle de Qualidade e Indústria de Alimentos, Mestrado em Ecologia. Atualmente está cursando Pedagogia.

Sua trajetória profissional na docência teve início com o ingresso no Mestrado e foi permeado por muitos desafios, a exemplo de deslocamentos para outras cidades, domínio de turma, domínio de conteúdo e, para ela o maior deles, expressar-se em público. Revela o enorme aprendizado e superação, conhecimento sobre várias realidades, alunos com dificuldades de aprendizagem.

A Professora Carmen acredita que para obter uma boa aprendizagem é necessário ter um bom planejamento, levando em consideração a realidade em que o aluno está inserido. As aulas devem ser participativas, propiciando que os alunos sintam-se sujeitos atuantes.

Professora Fátima

Professora de Matemática. Atualmente atua em todas as turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e no 1º e 2º anos do Ensino Médio. Está no início da carreira e diz ter expectativas por dias melhores – respeito e educação. Indica projetos de trabalho envolvendo famílias e diferenças.

Escreve sobre o início de sua atuação profissional, em uma Escola Indígena, em substituição à uma professora em licença maternidade. Em seu relato dá destaque as muitas experiências que teve nessa atuação, com turmas multisseriadas, com um grau de dificuldade maior em trabalhar vários conteúdos ao mesmo tempo, mas com alunos compreensivos e educados, muito envolvidos no ensino e aprendizagem.

Em relação à sua formação em Matemática, faz referência positiva aos estágios, sendo um deles desenvolvido na própria Escola em que havia sido aluna de Ensino Médio.

No referente ao que considera relevante ao processo de ensinar e aprender, destaca a concentração, “pois através dela pode-se desenvolver várias conexões para o entendimento da Matemática”.

Sobre o trabalho em sala de aula, diz estar frustrada, pois existem dificuldades entre o conteúdo “passado” e que o aluno quer aprender.

Uma experiência apontada como positiva pela Professora Fátima foi com a exploração do jogo de xadrez, o qual diz ter se realizado por conseguir “por em prática o estudo de sala de aula intercalado com o xadrez”.

Professora Joana

É professora de Geografia há aproximadamente 10 anos. Atua nas turmas dos anos finais do Ensino Fundamental, nas turmas do Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos. As expectativas da Professora é que os governos invistam mais em Educação, valorizando a carreira do magistério. Seus projetos envolvem fazer um Mestrado Profissional e outros cursos de extensão.

Quanto à escolha da profissão, afirma ter tido a influência da mãe que também era Professora, e que desde a infância ensinava seus colegas de classe que apresentavam dificuldades de aprendizado. Tem Ensino Superior completo com especialização. As maiores dificuldades apontadas pela Professora Joana são quanto à indisciplina dos alunos.

Afirma, diante dos anos de experiência, que os alunos apresentam atualmente menor dedicação e vontade de aprender. Na periferia, segundo a Professora, o problema se torna mais evidente, pois não realizam as tarefas ou se dedicam às atividades, outras distrações são consideradas mais importantes na vida deles. Além disso, aponta a problemática da falta de apoio da família.

Um aspecto marcante da formação da Professora foram os estágios com materiais audiovisuais, desenhos, ensinamentos e dicas dos professores que leva até hoje para suas aulas diárias.

Diz que é necessário fazermos mediações em sala de aula. Na sua área, Geografia, indica a importância da escrita e da pesquisa, desenvolver o senso crítico dos alunos, fazendo com que os alunos se sintam parte das transformações que ocorrem com o meio. É necessário ter muito diálogo e estabelecer acordos com os alunos.

Em sala de aula procura fazer relações do conteúdo com a realidade e sempre que necessário faz com que os alunos expressem suas opiniões. Muitas coisas foram sendo superadas ao longo dos anos, a exemplo de alterar o tom de voz, passando a adotar um tom de fala mais baixo.

Uma aula bastante descontraída foi lembrada como uma experiência marcante pela Professora. Um passeio pela cidade de Erechim, no qual foi possível conhecer os pontos históricos da cidade, a história, a paisagem, etc. Além de ter sido uma aula dinâmica, diz ter sido uma aula com a participação dos alunos, com colaboração, aprendizado e manifestação de que estavam gostando da aula.

Professora Júlia

A formação da Professora Júlia é de Magistério e Curso de Pedagogia. O início da sua trajetória profissional na docência foi na educação infantil. Considera marcante em sua formação o curso de Especialização em Educação Integral em tempo integral, na Universidade Federal Fronteira Sul. Destaca que a partir do curso algumas questões mobilizavam seu interesse, como o professor visto como mediador das ações de aprendizagem para obter melhores resultados. Coloca questões para questionamento, como quando o professor percebe que todo educando tem suas habilidades e competência, mas o aluno não consegue atingir o objetivo proposto na atividade, sendo necessária a busca de uma resposta para tais dúvidas.

O ano de 2014 marcou o início das atividades da professora Júlia na Escola Irany, com a atuação nos anos iniciais. A professora avalia que, nesse período, de implantação das atividades em tempo integral na Escola, as reflexões e práticas do Curso de Especialização foram de grande relevância.

Atualmente, além de estar atuando na Escola Irany, a professora percebe a necessidade de buscar novos conhecimentos sobre a Educação Integral, que entende como um desafio atual.

Professora Maria

É Professora dos anos finais do Ensino Fundamental. Atua há cerca de seis anos na disciplina de Ciências, logo após a conclusão do Ensino Superior na área. Possui o Curso Normal (Magistério), como formação de Ensino Médio, que considera tê-la preparado para a sequência de estudos em Educação.

Afirma estar numa fase da carreira em que busca novos conhecimentos, visando agregar mais saberes e aumentando sua titulação. As expectativas e projetos são permanecer na área do ensino, ampliando sua jornada que atualmente é de 20horas/semanais, deixando de conciliá-la com outra atividade na área hospitalar.

Registra que as formações que buscou, Normal e Graduação em Ciências Biológicas, foram escolhidas com muita satisfação. A primeira, pelo gosto que tinha em aprender e ensinar, cujo potencial foi observado por sua família; e a segunda, escolhida por sua preferência e curiosidade em aprofundar seus conhecimentos em Biologia.

Acerca das experiências nas formações escreve: “O curso Normal em si já é extremamente desafiador logo no início, pois você já realiza monitorias e entra em contato com a realidade escolar. Já o Ensino Superior em qualquer área você percebe que isso ocorre depois, sendo para algumas pessoas algo que “choca”, quanto a realidade, a expectativa.

Ao se referir às características/elementos que considera importantes para ensinar e aprender matemática, afirma que a sociedade e muitos de nós infelizmente, ainda reproduzem percepções e crenças como se a Matemática estivesse diretamente vinculada a fórmulas, repetições, memorização, assim caracterizando-a como difícil e “para poucos”. Para a Professora, muito se deve ao modo como essa área vem sendo trabalhada ao longo de muitos anos e décadas; a Matemática está presente em tudo e em todos os momentos de nossa vida, então, eis o desafio de conhecê-la e relacioná-la à aprendizagem escolar, que deveria ser mais construída e menos memorizada.

Sobre o trabalho na sala de aula, coloca a necessidade do professor estar sempre a estudar a realidade em que encontra-se inserido, partindo então para a compreensão e necessidade de estimular os alunos a aprender a leitura matemática e seus símbolos, aprender a falar e representar o pensamento por ações com materiais concretos, desenhos, textos, etc. O professor muitas vezes precisa “descer” da posição de detentor e se ver como articulador e mediador pedagógico.

No que se refere às suas experiências em sala de aula, em Matemática, registra que não teve muitas experiências, mas que essas em muitos aspectos foram movidas por um certo pensamento de reprodução, aquela concepção do “conforme aprendemos reproduzimos”. A Professora indica aí a importância de um ambiente matematizador, que motive e estimule o aluno a desenvolver sua aprendizagem. Nos anos iniciais em especial, no início devem prevalecer as brincadeiras e jogos, e situações problema para estimular o pensar a Matemática. Depois, engloba-se jogos e regras mais complexas, materiais manipuláveis, desenho e situações problemas, construindo o pensamento matemático, o raciocínio lógico, para posteriormente apresentar símbolos e fórmulas, que apenas complementarão o processo. O que faltou muitas vezes, na nossa própria educação matemática e na dos nossos alunos, é o

entendimento do processo e a natureza daquela equação ou situação problema.

Na sua prática em Ciências, diz que busca constantemente atender estes aspectos, primeiro construindo e exemplificando o conceito para depois aplicá-lo.

Professora Natália

Natália é uma professora experiente por seu tempo de atuação (20 anos de profissão) e também pela diversidade de inserções profissionais e formativas (Mestre em Educação) que relata em um amplo texto. Considera-se educadora popular, referenciando Paulo Freire em inúmeros momentos, por sua trajetória pessoal e profissional. Em suas palavras no texto: “De menina de rua a educadora popular: é assim que me vejo. Sou a quinta filha de mãe afrodescendente e pai índio; meus avós eram escravos nas grandes fazendas. [...] Minha família não tinha casa para morar; por isso, meus pais moravam como agregados. Trabalhavam de sol a sol, para conseguir dar o que comer aos filhos”.

Ao relatar sua história destaca a trajetória de dificuldades e o enfrentamento de obstáculos para vencer, sinalizando o auxílio de algumas pessoas e oportunidades: a Escola de Irmãs – como primeira experiência de ensinar; o ingresso na formação de ensino médio normal (magistério); o concurso público estadual para a docência. A atuação em escolas de periferia e em projetos de cunho social foram determinantes em suas escolhas e constituição, a educação popular, incluindo a pesquisa de mestrado.

Atualmente, trabalha com todas as turmas do Ensino Fundamental da Escola ao atender alunos na sala de recursos e exerce a função de vice-diretora da Escola. As expectativas que registra são relacionadas à construção de uma educação de maior qualidade em que sejam incluídos processos de construção do conhecimento. Além disso, em termos profissionais, vislumbra cursar o doutorado e o ingresso na docência do ensino superior para atuar na formação de professores.

No referente às características e elementos relacionados ao ensinar e ao aprender, acredita que a melhor forma para o ensino da Matemática é partir da realidade, utilizando exemplos da vida real, se propondo ao desenvolvimento do pensamento matemático e a autonomia dos sujeitos. É defensora de uma relação horizontal entre educadores e educandos, relação dialógica, de metodologia mediada pelo diálogo e de avaliação emancipatória.

Na sua reflexão sobre a prática da docência, destaca que sempre que trabalha a Matemática na sala de recursos faz uso de exemplos cotidianos e prima pela construção dos conceitos mediante a utilização de materiais concretos. Ainda, reforça seu gosto pela matemática e o relaciona às boas notas que apresentava na sua trajetória escolar e nas experiências práticas com a mãe, nas quais o cálculo mental era realizado nas atividades de costura e compra e venda.

A professora Natália, no questionamento sobre alguma experiência que tenha desenvolvido em sua prática docente, descreve que no trabalho com os alunos na sala de recursos, uma aluna do 9º ano, vendedora de mandolates²⁰ nas ruas de diferentes cidades, questiona: Profe, como se faz para saber quanto meu patrão ganha para levar a gente para vender os mandolates que ele mesmo produz? Segundo a professora, essa questão desencadeou um trabalho coletivo no grupo e a pesquisa sobre ingredientes, custos, preço de venda, entre outros, permitindo cálculos e conclusões sobre a lucratividade e diálogos sobre as relações de poder, exploração e riscos. A conclusão de Natália aponta para a importância de refletir sobre tais questões e as possibilidades da educação na luta contra a exploração e para oportunidades em outro caminho.

Professora Vânia

A professora Vânia tem formação no Magistério e Curso de Pedagogia. É nomeada como professora da rede pública estadual e se considera feliz por isso. Sempre trabalhou na área da educação e não se vê fazendo outra coisa. Identifica-se com os “pequenos”, já trabalhou com ensino fundamental anos finais, no entanto diz que não gostava por não criar vínculos com os alunos. Teve também experiência na Educação para Jovens e Adultos.

Uma experiência que considera de destaque foi trabalhar alfabetização com as crianças, filhos dos ribeirinhos, na região do Amazonas. Experiência única, adotar um barco como casa e escola ao mesmo tempo. Além disso, teve um tempo de encantamento com o ensino de Libras, motivada pela participação num curso de 600 horas; lamenta tê-lo interrompido por falta de tempo para a formação e o treino. Lembrou que sempre que possível ensinava o alfabeto dos surdos para as crianças e que estes o aprendiam com facilidade e encantamento.

²⁰ Mandolate é um doce tipicamente feito com mel, clara de ovos e amêndoas, é assim denominado especialmente no RS; em outras regiões do Brasil é também conhecido como torrão doce ou torrone.

A atuação nos anos iniciais é considerada seu “forte”, sentindo-se sempre desafiada e realizada vendo o crescimento e o retorno dos pequenos. As novas experiências e turmas a cada ano são vistas com entusiasmo. Considera a avaliação como uma constante na sua prática, destacando que erros e acertos moldaram aos poucos a profissional que é hoje. Têm consciência de que tem muito a aprender e que, como professora, “marca” seus alunos positiva e negativamente, dependendo da escolha, e do olhar que tem sobre cada aluno em cada ano letivo.

Avalia que com mais de 16 anos de magistério, cresceu muito enquanto profissional, vê transformação em suas práticas e que sempre esteve aberta a novos desafios. Entende que a formação é permanente e necessária no contexto atual.

Oriunda de outro estado, diz ter enfrentado muitas dificuldades ao acolher e a adaptar-se à nova cultura, tão diferente da sua cultura materna. Faz referência ao medo e ao desafio que vislumbrava diante de ser alfabetizadora em um estado conhecido e engrandecido por ter o português “falado corretamente”. Diz que pairava um sentimento de inferioridade, ao comparar o seu sotaque com o gaúcho. No entanto, o papel de uma professora da faculdade a ensinou que: não existe o falar correto ou errado; existem falas diferentes que se completam. O papel dessa professora foi determinante para que vencesse o desafio.

Quanto a Matemática, diz nunca ter sido seu forte e não ter boas lembranças escolares dessa disciplina; sua professora dizia que era fraca demais para os números e nunca iria aprender. Revela que por muito tempo acreditou realmente que não sabia matemática, teve enorme dificuldade em decorar a tabuada, estava bloqueada. Destaca que a experiência negativa de uma reprovação em Matemática a fez ter a convicção de que seria a primeira e a última vez que isso ocorreria. Aprendeu a criar estratégias de estudo, a contar nos dedos, usar material concreto, jogos, enfim, aprendeu a defender-se. Começou a acertar e fazer os exercícios matemáticos sem medo.

Numa trajetória que considerou sofrida, tanto na alfabetização quanto na Matemática, avalia que teve muitos avanços. Ao mesmo tempo, reconhece que algumas regras matemáticas só ficaram assimiladas no momento que foi necessário ensinar. Teve que aprender para ensinar. Hoje, diz não ter mais medo da Matemática. Por vezes, em seu planejamento semanal dá prioridade a exercícios de lógica, exercício mental e exercícios matemáticos, pois percebe que seus alunos gostam e estranham quando não tem matemática.

4.2.3 A organização da ação de formação de professores

A ação de formação de professores foi organizada sobre a seguinte problemática: Que compreensões sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática são produzidas por professores em formação mediante a análise e elaboração de casos de ensino?

A organização da ação, nessa direção, contempla os seguintes objetivos:

- Refletir sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica.
- (Re)pensar a prática docente em aulas de Matemática a partir de episódios escolares, experiências vivenciadas, situações relatadas por professores.
- Analisar casos de ensino sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática.
- Caracterizar a abordagem investigativa para aulas de Matemática.
- Planejar, desenvolver e refletir sobre aulas de matemática com atenção a abordagem investigativa.
- Criar casos de ensino sobre aulas de Matemática desenvolvidas na abordagem investigativa.
- Identificar conhecimentos sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática, mobilizados pelos professores na ação de Formação.

A estruturação da ação acontece em dois momentos, conforme referência de Domingues (2013), anteriormente citada: a) análise e discussão de casos de ensino sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática, escritos pela pesquisadora; b) a escrita de casos de ensino a partir da prática com a abordagem investigativa em aulas de Matemática. Assim, caracteriza-se:

MOMENTO I: Análise de casos de ensino sobre a abordagem investigativa de Matemática.

MOMENTO II: Escrita de casos de ensino sobre abordagem investigativa de Matemática.

Os casos de ensino para análise fornecem um conjunto de informações sobre a abordagem investigativa, problematizando-a e teorizando-a quanto aos elementos que a caracterizam - tarefas investigativas, atividades matemáticas investigativas, comunicação como diálogo, e quanto aos princípios balizadores da prática docente para a

abordagem investigativa. Para tal, os casos de ensino são caracterizados por episódios de sala de aulas, com a descrição dos sujeitos (professores e alunos), a caracterização do contexto de desenvolvimento da atividade, um enredo detalhado de desenvolvimento da tarefa e da atividade matemática, bem como de elementos que relacionem a prática com conceitos, teorias e métodos relacionados à abordagem investigativa de ensino de Matemática.

O segundo momento foi a escrita dos casos de ensino pelos professores em formação, a partir do planejamento e desenvolvimento de uma aula na abordagem investigativa. Esse momento intenciona um processo autônomo e colaborativo de narrativas de episódios escolares pelos professores participantes, construídos a partir da prática, teorizando-a na sua descrição, reconstrução, discussão e interpretação.

A proposta de cada momento está detalhada a seguir, segundo objetivos e procedimentos, juntamente com o processo de elaboração dos casos de ensino para a abordagem investigativa.

4.2.3.1 Elaboração dos casos de ensino para abordagem investigativa em aulas de Matemática

A escolha dos casos de ensino como instrumento pedagógico para a ação de formação se deve, especialmente, por suas possibilidades reflexivas, de valorizar as experiências e conhecimentos dos professores em sua formação e de favorecer a produção de novos conhecimentos pela análise da prática e de teorizações segundo objetivos pré-determinados. Nessa direção, de aproximação de teoria e prática, se coloca o desafio de elaborar casos de ensino para a ação de formação de professores e com o propósito da compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática. Essa ação que, se pretende, pautada no professor reflexivo e no desenvolvimento profissional docente, avança na perspectiva do trabalho com as metodologias investigativas ao extrapolar o fazer em direção ao porque fazer e para quê fazer.

O processo de elaboração dos casos de ensino considerou a pesquisa na literatura da Educação Matemática e foi motivada, essencialmente, pela busca por tarefas investigativas de Matemática acompanhadas de relatos acerca do seu desenvolvimento em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nessa busca, foi destaque a potencialidade de produções bibliográficas resultantes de pesquisas na área da Educação Matemática, como teses, dissertações, artigos, entre outros, que fornecem um substancial material constituído por relatos de

práticas, análises de dados empíricos e respectivas fundamentações teóricas.

A escolha de tarefas investigativas direcionadas à Matemática dos anos iniciais deve-se ao propósito inicial de constituição de um grupo de professores de atuação nessa etapa da escolaridade. Porém, a ampliação da oferta aos demais professores do Ensino Fundamental, caracterizou um grupo com distintas atuações e áreas de formação. No entanto, ainda que o grupo seja distinto do planejado inicialmente, a ênfase da tarefa nos anos iniciais foi mantida com o entendimento das possibilidades de permitir uma aproximação de todo grupo com a Matemática.

A par da escolha, a elaboração dos casos de ensino, guiada pela pesquisa em teses, dissertações, livros e artigos da literatura da Educação Matemática me permitiu, como pesquisadora e formadora, o reconhecimento do potencial dessa fonte em tal elaboração. Esse indicativo sinaliza, também, a possibilidade de disseminação de tais pesquisas mediante o trabalho com os casos de ensino, ou seja, os casos de ensino enquanto ferramenta pedagógica formativa podem contribuir também para a divulgação de resultados de pesquisas entre professores da Educação Básica, motivar estudos e novas investigações, pelo acesso às discussões, análises e tendências e, possivelmente, potencializar reflexões e (re)significações sobre a prática docente.

A elaboração dos casos de ensino para a ação de formação de professores, então, considerou a revisão sobre materiais dessa literatura e culminou pela escolha das fontes abaixo:

- Dissertação de mestrado: Esse caso foi construído a partir de uma adaptação nos relatos e análises da referência: BERTINI, Luciane de Fátima. Compartilhando conhecimentos no ensino de matemática nas séries iniciais: uma professora no contexto de tarefas investigativas. Dissertação (Mestrado). São Carlos: UFSCar, 2009, 135 f.
- Livro: Adaptado de histórias da referência: PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.M.; CUNHA, M.H.; SEGURADO, M.I. Histórias de investigações matemáticas. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

Além da fundamentação nas fontes citadas, os casos de ensino foram construídos a partir de seus objetivos e da compreensão de sua caracterização sobre: *episódios escolares da sala de aula*, cuidadosamente detalhadas quanto ao contexto escolar, da turma, dos sujeitos e do desenvolvimento de uma tarefa investigativa; *teorizações, afirmações e problematizações* sobre a abordagem investigativa em aulas

de Matemática, relacionados à sua caracterização e aos princípios balizadores da ação de Formação de Professores para a compreensão dessa abordagem; *questões para reflexão e discussão*, suscitando a compreensão da abordagem investigativa.

O caso de ensino I (APÊNDICE II), “contra fatos não há argumentos”, tem por objetivo a familiarização do grupo com casos de ensino e oportunizar as primeiras discussões e reflexões sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática. A motivação da sua proposição foi convidar o grupo de professores da escola para o curso de formação de professores, tendo sido, por isso, oferecido a todo grupo de docentes do Ensino Fundamental da Escola.

Esse caso contempla especialmente uma tarefa investigativa, recortes de diálogo do seu desenvolvimento em uma turma de 4º ano e algumas discussões iniciais sobre a abordagem investigativa e sobre suas implicações pedagógicas. As questões para discussão e reflexão direcionaram-se à investigação sugerida pela tarefa e ao significado de diferentes abordagens de ensino, entre elas a abordagem investigativa.

O caso de ensino II (APÊNDICE III), denominado “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: o que é?”, tem o objetivo de caracterizar a abordagem investigativa, por isso a valorização dos elementos: tarefa investigativa, atividade matemática investigativa, comunicação como diálogo. Esses elementos integram o desenvolvimento de um episódio de sala de aula – uma sequência de pontos com uma regularidade – sendo enfatizados em recortes de diálogo, afirmações e teorizações.

As questões para discussão e reflexão, também se voltam para a caracterização da abordagem, numa atenção ao tipo de tarefa, às possibilidades de aprendizagem pelo aluno e a comunicação que se estabelece entre os sujeitos nessa abordagem.

O caso de ensino III (APÊNDICE V), “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como fazer? Por que fazer?”, objetiva a compreensão da abordagem em sua complexidade didático-pedagógica, entendendo-se que há princípios balizadores para essa compreensão na ação de formação de professores e que precisam ser valorizados nos casos de ensino, sendo este o instrumento pedagógico de formação. A defesa desses princípios é feita no capítulo II, dessa tese, e referem-se: a concepções de ensinar e aprender matemática, aos propósitos de utilização da abordagem investigativa em aulas de Matemática, a postura investigativa dos sujeitos, a gestão investigativa do trabalho pedagógico e a avaliação que considera a abordagem investigativa.

Assim, nesse caso de ensino, o episódio de sala de aula apresenta o detalhamento de uma tarefa investigativa desenvolvida – a tarefa com referência na realidade, relacionada à quantidade de pipoca a ser comprada para uma festa junina de uma Escola -, recortes de diálogos, afirmações e teorizações referentes a cada um dos princípios citados acima, entendidos como balizadores da ação de formação de professores para a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática. As questões para discussão e reflexão também se relacionam a tais princípios balizadores.

A referência da tarefa investigativa na realidade, no caso de ensino III, é no entendimento da importância do professor discutir e refletir sobre diferentes referências para as tarefas investigativas, como formas de encaminhamento da abordagem investigativa e para o reconhecimento das diferentes possibilidades e do seu potencial na formação do aluno, ou seja, as tarefas com referência na realidade permitem outro olhar do aluno sobre a matemática.

Ole Skovsmose (2000), apresenta os cenários para investigação com referência na matemática pura, na semirrealidade e na realidade, argumentando sobre sua expectativa da busca “de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os alunos a agir e refletir e, dessa maneira, oferecer uma matemática de dimensão crítica” (SKOVSMOSE, 2000, p. 19-20). Para o autor, realizar um movimento, das referências à matemática pura para as referências da vida real pode ajudar a oferecer recursos para reflexões sobre a matemática e referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode estar operando enquanto parte de nossa sociedade.

No que se refere à abordagem investigativa, convém destacar que a sua caracterização perpassa diferentes metodologias investigativas e, por consequência, tarefas investigativas de diferentes naturezas. É relevante retomar o entendimento de tarefas investigativas como situações ou problemas abertos, por isso menos estruturados e que permitem a resolução por diferentes caminhos, na busca por uma das suas soluções; dessa forma, para a abordagem investigativa pressupõe-se diferentes referências para as tarefas investigativas.

Contudo, após a construção dos casos de ensino para análise (caso de ensino I, caso de ensino II, caso de ensino III), a atenção se voltou para o método de desenvolvimento desses casos mediante o planejamento dos encontros, culminando na seguinte organização:

Quadro 3 - Momento I da ação de formação de professores

| MOMENTO I – Análise de casos de ensino sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática | | |
|---|---|--------------------------------|
| Objetivo | Possibilitar a leitura e análise de casos de ensino sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática. | |
| Encontros do Curso de Formação | Casos de ensino | Data do Encontro/Carga horária |
| | Caso de ensino I – Contra fatos não há argumentos | 04/04/2018 – 4horas |
| | Caso de ensino II – Abordagem investigativa em aulas de Matemática – o que é? | 02/05/2018 – 4horas |
| | Caso de ensino III - Abordagem investigativa em aulas de Matemática – Como se faz? Por que fazer? | 06/06/2018 – 4horas |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

A metodologia de proposição dos casos de ensino nos respectivos encontros observou a necessidade de coerência com a abordagem investigativa objeto da formação, ou seja, como pesquisadora e formadora na condução dos encontros e proposição dos casos de ensino, busquei assumir a abordagem investigativa, valorizando os elementos que a caracterizam e os princípios balizadores para sua compreensão. Essa condução acontece pelo entendimento, já destacado anteriormente, de que a ação de formação, além de direcionada *para* a abordagem investigativa, ocorra *na* abordagem investigativa.

Dessa forma, o desenvolvimento dos encontros se deu, inicialmente, em pequenos grupos (três ou quatro professores) orientados para a leitura dos casos de ensino (estes que contém tarefas investigativas) e para a discussão, num processo em que a investigação está presente pela necessidade colocada pela própria compreensão da tarefa envolvida. Além disso, uma postura investigativa é adotada por mim como mediadora das discussões, reflexões e análises nos pequenos grupos, com questionamentos que possibilitem aos participantes evoluir no processo investigativo e de análise do caso de ensino, pelo desenvolvimento da autonomia e da autoconfiança, assumindo também esses sujeitos uma postura investigativa.

Na sequência, após as reflexões e discussões nos pequenos grupos, considerando também as questões propostas com tal finalidade, o diálogo acontecia no coletivo de formação e é conduzido por mim enquanto formadora adotando a abordagem investigativa. Esse momento é

entendido também como de aprendizagem e novas descobertas, sendo para isso valorizadas as considerações dos diferentes grupos e professores participantes. Entende-se que o acompanhamento das discussões nos grupos, assumindo um papel de mediadora e orientadora, me possibilitou uma condução desse diálogo de forma mais produtiva quanto aos objetivos a que se propõe, ou seja, destacar – além de outros conhecimentos – os elementos e princípios balizadores para a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

Por fim, após as reflexões e discussões, pelo diálogo em grupos e no coletivo, mediado e orientado na abordagem investigativa, sistematiza-se o trabalho com cada caso de ensino, destacando as principais considerações do grupo e encaminhando o registro desse processo.

A metodologia de utilização dos casos de ensino para análise, então, é compreendida da mesma forma que a abordagem investigativa em aulas de Matemática, sugerindo a valorização da tarefa investigativa, a possibilidade de atividade matemática investigativa e a comunicação como diálogo entre os sujeitos, ensejando a atenção sobre os princípios balizadores para a sua compreensão pelos professores.

Em síntese, inicia-se com o trabalho em grupo para investigação e análise do caso de ensino pelos professores, posteriormente acontece o diálogo para socialização das considerações dos grupos no coletivo de formação e para a produção de novas descobertas e, por fim, a sistematização e o registro dos principais conhecimentos produzidos sobre o tema.

4.2.3.2 Aulas na abordagem investigativa

A partir do momento I, com a análise de casos de ensino pelo grupo de professores, há a expectativa da mobilização de conhecimentos sobre a abordagem investigativa e de uma preparação para o planejamento de aulas para a adoção dessa abordagem. Além disso, compreendo que o exercício docente de planejar e favorecer a adoção da abordagem investigativa pode gerar novos conhecimentos pela prática e pela reflexão sobre ela.

Nessa perspectiva, o momento II da ação de formação de professores previu a seguinte organização:

Quadro 4 - Momento II da ação de formação de professores

| | | |
|---|---|---------------------------------------|
| Momento II – Escrita de casos de ensino sobre a abordagem investigativa em aulas e Matemática | | |
| Objetivo | Possibilitar a construção e socialização de casos de ensino a partir da prática com a abordagem investigativa em aulas de Matemática dos anos iniciais e a reflexão/discussão sobre as implicações didático-pedagógicas dessa prática | |
| Atividades | Atividades | Data/Carga horária |
| | Etapa I: Planejamento de aula na abordagem investigativa | 04/07/2018 – 4 horas/aula |
| | Etapa II: Desenvolvimento de aula na abordagem investigativa | 05 a 03/08/2018 – 20horas/aula |
| | Etapa III: Escrita do caso de ensino sobre a prática na abordagem investigativa | 08/08/2018 e 05/09/2018– 12horas/aula |

Fonte: Elaborado pela pesquisadora.

A escrita dos casos de ensino foi planejada tendo por referência os casos analisados no momento I e a orientação que segue:

I Etapa: Planejamento de uma aula na abordagem investigativa

Nessa etapa, o professor (individualmente ou em duplas) é orientado para o planejamento (APÊNDICE VI) de uma aula com possibilidade de adoção da abordagem investigativa. O planejamento é solicitado com respectivo detalhamento da sua execução, ou seja, descrito de forma a caracterizar a aula a ser desenvolvida, na expectativa de que os elementos da abordagem investigativa sejam contemplados/planejados (tarefa investigativa, atividade matemática investigativa, comunicação como diálogo). Concluído o planejamento, o professor é motivado para desenvolvê-lo em sua turma dos anos iniciais.

II Etapa: Desenvolvimento de aula na abordagem investigativa

A partir do planejamento da aula na abordagem investigativa, o professor desenvolve sua prática docente em sua turma do Ensino Fundamental. A expectativa é de que a reflexão na e sobre a prática sejam integrantes dessa aula planejada e desenvolvida pelo professor, a exemplo do exercício promovido na análise dos casos de ensino no momento I. O convite ao registro da prática, escrita do caso de ensino relacionado, após o seu desenvolvimento e a posterior socialização no coletivo de formação, motivam essa reflexão.

III Etapa: Escrita do caso de ensino sobre a prática na abordagem investigativa em aulas de Matemática

A prática do professor participante da ação de formação, planejada e desenvolvida para uma abordagem investigativa, será tomada por ele para escrita de um caso de ensino. O desenvolvimento dessa etapa ocorre em dois momentos: a) escrita e socialização de uma versão preliminar; b) escrita e socialização da versão final. O primeiro momento possibilita ao grupo contribuir com o caso de ensino do colega, com considerações que auxiliem na compreensão e elucidação da problemática/situação levantada. O segundo momento permite ao professor reelaborar sua produção, considerando as contribuições do grupo e produzindo uma versão final a ser socializada novamente.

A organização da ação de formação em momentos, caracterizados por casos de ensino como instrumentos pedagógicos, vislumbrou a produção dos dados para a pesquisa. Portanto, todos os registros produzidos na ação de formação, escritas dos professores, gravações dos momentos, transcrições, questionários, entre outros, constituem o material empírico para análise à luz da problemática da pesquisa.

4.2.3.3 As atividades a distância

A ação de formação ocorreu com atividades presenciais e a distância, totalizando sessenta horas aula de formação para certificação aos professores participantes. O objetivo das atividades a distância foi estimular o grupo para estudos, debates e atividades sobre a abordagem investigativa durante todo o período de formação, além de produzir dados para a pesquisa.

Ainda que enquanto pesquisadora tivesse conhecimento acerca do potencial de ambientes virtuais para a interação entre os sujeitos envolvidos e para intervenções, as atividades a distância não contaram com tal interação tendo em vista limitações quanto ao acesso e formação dos professores para o uso de ambientes virtuais e os objetivos das atividades a distância, como complementares ao estudo e formação. A própria criação de um grupo no WhatsApp, como possibilidade de interação e mediação para toda a ação de formação, incluindo as atividades a distância, não foi bem sucedida quanto à essa motivação, uma vez que os diálogos nesse meio resumiram-se à questões de organização.

Nesse sentido, a proposição das atividades foi feita em cada encontro mediante encaminhamento escrito e com orientação para devolução por e-mail ou presencialmente, em encontro posterior. As

atividades consistiam em: questões de reflexão e discussão, como aprofundamento e sistematização das análises dos casos de ensino; questionários relacionados à pesquisa; desenvolvimento da aula na abordagem investigativa, planejada em encontro presencial. O quadro 5 mostra o detalhamento dessas atividades:

Quadro 5 - Atividades a distância da ação de formação de professores

| Período | Atividade | Descrição | Objetivo |
|--------------------|-----------------------|---|---|
| 04/04 a 02/05/2018 | Atividade I 4h/a | Questionário inicial (APÊNDICE I) | Definir o perfil do grupo de professores participantes da ação de formação. |
| 02/05 a 06/06/2018 | Atividade II 4h/a | Questões para reflexão e discussão sobre o caso de ensino II (APÊNDICE III) | Aprofundar reflexões e análises sobre a caracterização da abordagem investigativa quanto aos seus elementos. |
| 06/06 a 06/07/2018 | Atividade III 4h/a | Questões para reflexão e discussão sobre o caso de ensino III (APÊNDICE V) | Aprofundar reflexões e análises sobre os princípios balizadores da prática docente na abordagem investigativa. |
| 06/07 a 04/09/2018 | Atividade IV 20h/a | Desenvolvimento da aula na abordagem investigativa | Desenvolver, em sua prática de sala de aula, o planejamento na abordagem investigativa organizado no encontro presencial. Preparar relato para apresentação no coletivo de formação. |

Fonte: elaborado pela pesquisadora

Os registros relativos a essas atividades integraram o conjunto de dados empíricos da ação de formação, a exemplo da atividade I, cuja fonte delineou a caracterização do grupo, e a atividade IV, cujo relato da aula subsidiou a análise da integração da abordagem investigativa na prática. Os registros das atividades II e III se integraram às transcrições dos áudios dos encontros, correspondentes aos casos analisados, e constituíram a fonte para a análise sob o olhar da questão de pesquisa.

CAPÍTULO V – A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Esse capítulo destina-se a organização e análise dos dados descritivos. O processo é organizado da seguinte forma: i) análise sobre as transcrições dos áudios dos encontros, numa interpretação primeira sobre as reflexões produzidas; ii) análise das reflexões na busca da aproximação das categorias, a priori, compreensão da abordagem investigativa (caracterização e reconhecimento da complexidade pedagógica) e mobilização de conhecimentos matemáticos para o ensino (segundo Ball e colaboradores). Posteriormente, busca-se uma compreensão sobre a análise, à luz da contribuição do construto teórico-prático da abordagem investigativa e da ação, planejada, desenvolvida e analisada, na e para a formação de professores que ensinam Matemática.

5.1 A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A coerência teórica, com a perspectiva de formação para o desenvolvimento profissional docente e do professor reflexivo, é norteadora de todo processo de pesquisa, a contar do olhar sobre os dados e sua relação com as hipóteses e propósitos até as modificações ou reencaminhamentos metodológicos. Apresento, então, detalhes dos encontros que constituíram a ação de formação de professores, na modalidade de Curso.

Os três primeiros encontros, mantida a proposta, integraram o Momento I da ação, destinado a análise de casos de ensino pelos professores. O Momento II, que envolveu os demais encontros, sofreu modificações quanto ao planejado, sendo que a escrita de casos de ensino pelos professores não se efetivou, culminando no desenvolvimento da etapa I – do planejamento de aulas na abordagem investigativa, e na etapa II – desenvolvimento da aula planejada, socialização no grupo de professores e análise coletiva. As reflexões e justificativas acerca dessa modificação constam na análise.

Nesse item cada encontro é descrito, considerando as transcrições das gravações em áudio, e são apresentadas as análises que realizo com um olhar sobre a ação, na busca das primeiras compreensões.

5.1.1 Momento I - análise dos casos de ensino

Os três casos de ensino elaborados foram desenvolvidos, respectivamente, nos três primeiros encontros da ação de formação: Caso de ensino I – “contra fatos não há argumentos”, caso de ensino II -

“Abordagem investigativa em aulas de Matemática: o que é?”, caso de ensino III – “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Por que fazer?”. Cada um dos encontros foi gravado em áudio e, posteriormente, foi feita a transcrição dos diálogos, reflexões e relatos realizados pelos participantes, professores e pesquisadora, em pequenos grupos e no coletivo da formação. A partir desses registros empíricos realizei as primeiras reflexões sobre os encontros (sobre a ação) e produzi as análises que apresento nesse item.

Ao longo das análises constam recortes de falas dos professores, preservadas as suas identidades pela utilização de pseudônimos. Além disso, foram realizados ajustes textuais nas transcrições dos áudios, a fim de aproximar a linguagem oral da escrita em termos de concordância, sem, no entanto, alterar o sentido das reflexões dos participantes.

Os recortes de diálogos serão citados com destaque, em itálico e negrito, para fragmentos que se relacionam e/ou revelam a compreensão da abordagem investigativa a partir dos elementos que a caracterizam: tarefas investigativas, atividade Matemática investigativa, comunicação como diálogo.

5.1.1.1 Reflexões e análises sobre o caso de ensino I - “Contra fatos não há argumentos”

A minha tensão para o desenvolvimento da ação de formação de professores, antecedeu até mesmo esse primeiro encontro, causada pela necessidade dos registros da pesquisa (funcionamento do equipamento de gravação) e pela ansiedade em obter os dados nas discussões em grupo e no coletivo. Também, a tensão estava presente pela condição de pesquisadora, diferente de desenvolver uma formação somente com objetivos a ela relacionados, eu tinha a atenção também voltada para a pesquisa, aos cuidados em relação à condução da ação, a atenção aos meus posicionamentos e falas, receosa de comprometer de algum modo a investigação. Tinha em mente a intencionalidade, e necessidade, de adotar a abordagem investigativa, mas estava ciente do desafio que me esperava.

A orientação, para o início das atividades, foi dada após retomar com o grupo o objetivo dos registros com filmadora e gravações, destacando a finalidade da sua utilização nos termos da ética da pesquisa. Na orientação, destaquei quais seriam os momentos do encontro: trabalho em pequenos grupos, mediado pela leitura e análise do caso de ensino, reflexões e discussões no grupo e, posteriormente, no coletivo da formação. Embora os professores participantes já estivessem agrupados, tomei o cuidado de orientar a distribuição em grupos de quatro, sugerindo

a acomodação de alguns professores. A participação neste primeiro encontro foi de doze professores que foram organizados em três grupos.

Esse primeiro encontro, organizado em diálogo com coordenação pedagógica da Escola, conforme citado anteriormente, já previa a participação dos professores dos anos finais e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, se constituindo, além de primeiro encontro, como um convite à participação e diálogo, pela apresentação da proposta e oportunidade de conhecer a temática.

A orientação para o trabalho com o caso de ensino I: “Contra fatos não há argumentos” (APÊNDICE II), não recebeu muitos detalhamentos. Eu tinha clareza, uma vez que já havia trabalhado na formação de professores com metodologias investigativas, do cuidado para não antecipar considerações ou interpretações que caberiam aos sujeitos (nesse caso, professores) investigar ou, nesse caso, discutir, refletir e analisar. Dessa forma, destaquei minimamente que o caso de ensino era caracterizado por um episódio de sala de aula, relatado por uma professora, com detalhes sobre o desenvolvimento de uma tarefa investigativa em uma aula de Matemática.

Os grupos estavam organizados e deu-se início à leitura do caso de ensino. Fez-se um silêncio inicial em que os professores estavam lendo. Observei que o caso não foi lido na íntegra pelos professores para dar início às discussões nos grupos. A tarefa investigativa - Exploração de Números -, colocada na parte inicial do caso, motivou os primeiros comentários que se direcionaram a compreender as relações sugeridas no relato da Professora Ema (professora protagonista do caso de ensino): organização dos números de quatro em quatro, números pares e ímpares, números primos e a ideia de números consecutivos.

Comentários foram sendo feitos pelos professores, pela leitura e análise da situação nos pequenos grupos, a exemplo do registrado no grupo I:

Professora Alice – Temos aqui uma maneira totalmente diferente daquilo que ensinamos, totalmente!

Professora Raquel – Aham!

Professora Alice – O professor vai ser simplesmente um mediador, ele vai mediar, não está participando. O aluno está investigando, o professor ampara quando precisa. Mas, a princípio o aluno descobre, o aluno tem o papel principal, de investigador.

No grupo II, a discussão também girou em torno das relações sinalizadas na tarefa proposta e relatada no caso de ensino por Ema, sendo verificadas na tabela de números: a sequência de 4 em 4, a possibilidade

de localizar os números primos, números consecutivos, números pares e ímpares, ordem crescente e decrescente. Em relação aos comentários, vale registrar:

Professora Natália – A matemática é do pensamento, não a mecânica! Eu aprendi com a mecânica.

Professora Fátima – Eles aprenderam também quando trabalharam em dupla, não é? A partir do momento em que se reuniram eles conseguiram.

Professora Natália – Minha mãe nos ensinava a calcular mentalmente, sentávamos e ela ia perguntando. Quando o professor escrevia no quadro, eu sabia a resposta, o resultado. Mas o professor não aceitava!

Professora Maria - O meu pai e minha mãe devem saber mais matemática do que eu, porque eles fazem o cálculo de cabeça, eu preciso da calculadora.

Professora Natália – Minha mãe ensinava, por exemplo: quando me pedem um número grande eu faço o arredondamento, antes eu faço assim! Eu aprendi em casa, porque fazíamos cálculo de venda. Minha mãe era costureira, media tecidos, utilizava trena. A gente não conseguia fazer ligação daquilo que era ensinado e olha que fácil isso aqui para estabelecer relações. A riqueza de coisas que nós juntava e nós vendia. Eu quando vejo as crianças, me vejo neles. Vendíamos, calculava o preço, o que valia mais, juntava o alumínio, catava a latinha, a panela. Analisava entre plástico e papel – o papel!

Esses comentários, especialmente da Professora Natália, sinalizam que o cálculo mental foi associado como uma possibilidade da tarefa investigativa, que ela denomina matemática do pensamento e não mecânica. Outras experiências pessoais, histórias de vida, são citadas pela professora para reforçar o quanto ela valoriza essa possibilidade e o quanto ela, normalmente, está distante das salas de aula de Matemática.

O grupo III, da mesma forma que os demais, repetiu as relações indicadas no caso de ensino e complementa com outras relações, procurando seguir a solicitação da questão número um, proposta para discussão e reflexão; entre as relações apontam: sequência, decrescente e crescente, sucessão, acrescenta quatro, diagonal de 3 em 3 e a outra de 5 em 5, números pares e números ímpares, múltiplos, números primos, reconhecem o significado do que chamaram de “três pontinhos” (infinito), entre outras.

Ao prosseguir nas discussões, seguindo para a questão número dois, o grupo III, parece não ter entendido claramente a relação com a tarefa investigativa. A questão estava assim proposta: “O trabalho com tarefas investigativas integra a prática da professora Ema. A partir do

relato da aula e da atividade 1, reflita e discuta sobre as implicações e possibilidades de tarefas como essa na abordagem de ensino do professor de Matemática”. Observei, acompanhando as discussões desse grupo, que as falas das professoras na tentativa de encaminhar a discussão sobre essa questão fizeram referência a outras atividades por elas desenvolvidas, a saber:

Professora Fátima - Então seria o xadrez!

Professora Carmen – O material dourado, o tangram! Ninguém trabalhou comigo o tangram, o material dourado.

Questiono-me do por que dessa relação que os professores estabeleceram da tarefa investigativa com o jogo e material manipulável para o ensino de Matemática: talvez compreendam a tarefa investigativa com o mesmo potencial pedagógico que tais alternativas citadas? Até então, estava apenas acompanhando as discussões desse grupo, quando percebi que o meu papel seria de orientar as discussões para uma nova direção e perguntei:

Formadora – Vocês chegaram a pensar, a partir do que leram, se há mudança na perspectiva que Ema trabalhou?

Professora Fátima – Acho que sim! Quando gostam de fazer, se torna mais fácil.

Professora Maria – O envolvimento deles é de modo diferente!

Professora Fátima – Quando eles gostam fazem de forma prazerosa.

Formadora – Então, o questionamento é sobre as implicações e possibilidades. Que implicações tiveram situações em que Ema se questionou, que vocês talvez também se questionariam?

Professora Carmen - O que deu certo ou não deu certo.

Professora Fátima – Temos lados positivos e negativos. Principalmente em nossa escola. Um exemplo, ocorrido no ano passado, o primeiro dia foi uma maravilha com o tal xadrez, tanto quanto com o bingo, o segundo dia já não era atrativo!

Formadora – Ela (Ema) tem uma situação semelhante!

Professora Fátima - Já não era mais legal, não era bom!

Formadora – Ao que vocês atribuem isso? Perdeu o encantamento pelo jogo?

Professora Fátima – Eu acredito que foi pelo jogo. Não era mais curiosidade! Não atraía mais. Eu até trouxe pirulitos. No início tinham curiosidade de aprender o jogo, depois que aprenderam já não era interessante.

Formadora – Localizem o fragmento de Ema, sobre a situação que ela trabalhou inúmeras vezes.

Nesse momento uma professora do grupo localizei outro fragmento, não àquele em que Ema se questiona sobre como seria uma sequência de trabalho com tarefas investigativas. A professora localiza outro recorte, dizendo:

Professora Maria – Aqui: no referente às atividades com investigação se perde mais tempo para avançar no programa do que em outras atividades regulares e habituais.

Fiquei em dúvida sobre retornar ao ponto anterior ou explorar essa nova questão que a professora trazia. Numa reflexão, que Schön denomina reflexão na ação, fiquei com a segunda opção, questionando o grupo de professores:

Formadora – Vocês acreditam que, por exemplo, uma atividade como essa se fosse trabalhada com os alunos (interrupção). Como seria trabalhar com os alunos? Como vocês imaginariam?

O momento de interrupção, indicado na fala, foi determinado por uma reflexão, percebi que eu faria uma ilustração do trabalho, talvez detalhando aspectos que cabem ao professor perceber, por isso a questão foi reencaminhada. Foi uma atenção quanto a postura investigativa, necessária para a adoção de uma abordagem investigativa também durante a ação de formação; num processo similar ao que Skovsmose (2000) sugere com as questões “...o que acontece se?” num trabalho com cenários para investigação, propus as questões: Como seria trabalhar com os alunos? Como vocês imaginariam?

Reconheço, ouvindo os áudios do encontro e refletindo sobre as transcrições, que considerações como essa, bem como a própria gestão do trabalho, as particularidades da condução, as posturas que adotei, são fruto de um movimento que já desenvolvo há mais de dez anos na minha prática com investigações na formação de professores. Ainda assim, constitui-se em um desafio, pois percebo interrupções que fiz no momento das falas dos professores e outros momentos em que não valorizei determinadas contribuições, conforme sinalizado mais adiante.

Seguindo, porém, com a questão em discussão pelo grupo III, após o meu questionamento, seguem as falas:

Professora Maria – Primeiro teria que ser exposto o conteúdo! E depois disso, isso seria uma contextualização do conteúdo. Eles teriam que conhecer para aplicar, para poder fazer associações. Então, terá que ter o conteúdo anterior.

Formadora – E o que Ema fala ali, demora mais para trabalhar nessa perspectiva?

Professora Fátima – Sim, serão dois lados. A parte prática, que eles irão construir. Mas, anteriormente, o professor já terá feito o desenvolvimento.

Formadora – E é preciso que o aluno já tenha tido os conteúdos para eu trabalhar uma tabela como essa? Vocês acham?

Professora Fátima - Nem todos, por exemplo, nem todos tipos de associações que têm ali, no caso desse exemplo.

Formadora – Se ele não tiver tido?

Professora Fátima – Ele não vai fazer todas as associações.

Professora Maria – Será abordado outro assunto, na área de ciências, por exemplo, fazer um tipo de abordagem investigativa para construir o conhecimento.

Formadora – Então, o aluno poderia sinalizar algumas hipóteses, apontar algumas visões que tem sobre a tarefa, que o professor não tem a intenção de trabalhar.

Professora Alice - Pode!

Formadora – Aí, como o professor deve se posicionar sobre isso? Por exemplo, ele pode fazer uma associação sobre os números da tabuada?

Professora Maria - Uma coisa que o professor não estava preparado para ouvir.

Professora Alice - Mas eles podem.

Formadora – E aí? O que o professor deve fazer? O que vocês fariam? Vocês podem pensar: porque é desafiador, porque demora mais. Então, o professor pode dar aprofundamentos em outras situações.

Professora Alice - Que não era oportuno para o momento, mas como foi citado acaba sendo oportuno.

Formadora – Então, o investigativo tem esse caráter. Devo permitir que o aluno participe mais, que ele pense mais, que ele se envolva mais.

Professora Alice – Do que ter uma coisa pronta, simplesmente!

Formadora – Aí vem a dúvida dela (Ema): será que os alunos perdem o encantamento ou as dificuldades vão surgindo?

Professora Júlia - É uma forma de conhecer o aluno também, no que ele tem curiosidade de aprender, ou que ele conhece e chamou atenção dele!

Observe, transcrevendo essas falas, o número de vezes que me manifestei. Embora tenha participação dos professores, uma reflexão sobre esse diálogo é a tendência ainda predominante de conduzir excessivamente o processo. Ainda que com questionamentos, esses norteiam o caminho por onde acredito que a discussão deva seguir. Talvez, de algum modo eu tenha percebido isso, pelo tempo que permaneci no grupo, que me fez encerrar a participação sugerindo que dialogassem mais sobre as questões que conversamos e sobre a questão das implicações e possibilidades da tarefa investigativa.

Ainda circulei entre os grupos por mais alguns minutos, procurando acompanhar as discussões, o que me fez perceber a possibilidade de avançar para a segunda etapa do encontro: a discussão coletiva. Talvez, não tendo observado o tempo já utilizado e nem reforçado aos grupos para que registrassem as questões que levariam para o coletivo, eu possa refletir que a decisão tenha sido tomada pelo acompanhamento que fiz, percebendo que já haviam reflexões e considerações dos grupos para essa sistematização e, devo reconhecer, a decisão foi tomada pela própria ansiedade que ainda se faz presente de assumir o “papel de professor”, ou seja, aquele oriundo de práticas tradicionais ou incorporadas ao longo da escolaridade, que colocam o professor à frente do processo.

De todo modo, houve um questionamento da minha parte aos grupos sobre a possibilidade de passarmos para a discussão coletiva e, mediante a concordância, os professores organizaram-se em círculo para a sequência nos diálogos. Retomei, nessa hora, os objetivos com os casos de ensino, destacando que seria mais um momento de conversa sobre o que lemos, sobre a tarefa e sobre o caso como um todo, sobre os recortes de diálogo, dificuldades e potencialidades, associando-as com as nossas salas de aula. Ao considerar a presença de professores de outras áreas, além dos anos iniciais e da Matemática, registrei a possibilidade de conversarmos, também, sobre a associação do caso de ensino com tais áreas.

A primeira professora a se manifestar, fez o seguinte comentário:

Professora Alice – Eu achei muito interessante. No nosso último encontro com o professor A²¹ ele falou uma coisa muito interessante em relação ao nosso ensino tradicional; a maneira como aprendemos nós ensinamos nossos alunos. E, deparando-nos com essa possibilidade da matemática, para que tem facilidade - ótimo! Às vezes, impedimos nossos alunos de pensar, de raciocinar. Nós chegamos com fórmulas prontas, dois mais dois, se pegar um palitinho, ali e tal, a gente impede o aluno de pensar. Então, essa é uma possibilidade muito reflexiva, não é? Temos que pensar e enxergar sobre outro ângulo, outro olhar!

Enquanto formadora fiquei entusiasmada com a fala da Professora Alice, que já demonstrava compreensões que considero relevantes à abordagem investigativa, a exemplo das diferenças metodológicas, na comparação que faz com o ensino tradicional, dando destaque para a possibilidade de um novo olhar; também, quando se refere à possibilidade

²¹ A Professora Alice fazia referência à um professor formador, responsável pela formação pedagógica em outro momento na Escola.

de estímulo ao pensar proporcionado pela tarefa investigativa. Em meio às ponderações positivas, no entanto, me preocupei com a fala da professora, embora inconclusiva, quando faz referência à atividade destinar-se a alunos com facilidade; esse aspecto me levou a recuperar o próprio diálogo de Ema, no caso de ensino, e questionar:

Formadora – Vocês diziam, enquanto eu circulava entre os grupos, e você fez referência aos alunos com dificuldade. A própria professora Ema usou ali, entre aspas, a ideia do aluno certinho. Como vocês interpretam isso: essa é uma atividade que eu posso fazer somente com alunos que tem facilidade em Matemática?

Professora Natália – Não!

Professora Alice - Não!

Professora Natália – Eu creio que é uma atividade que exige planejamento, reflexão e domínio. Por exemplo, nossos alunos, antes eles terão que aprender para que servem os números, o que são os números, e fazê-los pensar, não estamos acostumados com o ensino de pensamento, mas sim de reprodução. E isso é muito triste, não é? No momento que começamos, fazê-los pensar, eles colocarão o olho para estabelecer relações. Da forma como ela propõe, se constrói o conhecimento e não só reproduz.

A questão que eu havia proposto não foi respondida com profundidade, ou seja, houve concordância de que a tarefa investigativa tem espaço em turmas com diferentes níveis de aprendizagem, demonstrado pelas exclamações dos professores, no entanto, os argumentos da professora que fez o comentário na sequência foram na direção do valor das tarefas para estimular o pensamento do aluno e da capacidade que eles têm de estabelecer relações quando estimulados para isso. É importante destacar que somente percebo esse aspecto da situação nesse momento, da transcrição e, numa reflexão sobre a ação, faço uma análise e considero que os professores, sendo o momento inicial da discussão coletiva, estavam com a atenção voltada à possibilidade de discutir o todo do caso de ensino, e que eu deveria ter permitido mais falas sobre implicações e possibilidades, antes de encaminhar perguntas mais pontuais.

Porém, sem essa percepção no momento, sigo encaminhando outra questão, dessa vez motivada pelo acompanhamento da discussão e das reflexões nos pequenos grupos:

Formadora – O grupo comentava sobre essa ideia de que a tarefa investigativa não tem uma única resposta. Ou tem?

Professora Alice - Eu acho que tem inúmeras respostas. Depende. Eu tenho uma resposta, a Professora Fátima (referindo-se a professora de

Matemática) que tem um conhecimento mais, vai achar outras coisas que eu não achei. São inúmeras possibilidades. Então para um aluno de 4º ano, números pares e números ímpares, crescente e decrescente, para um aluno do 9º ano, vai achar uma matriz ali, isso aí vai longe! Teremos n possibilidades.

*Professora Natália – Isso é a **troca de saberes**. Eu tenho um conhecimento para descobrir isso, outro tem outro, mas no contexto vamos crescer juntos. E o que me chamou a atenção também é que **não tem resposta exata, a matemática já começa a quebrar ali**. A gente tá acostumado que isso é isso e pronto!*

Professora Maria – São regras e fórmulas para acompanhar aquilo.

*Professora Alice – Eu garanto que cada um que teve seu estudo de Matemática. **Você achou uma coisa, eu achei outra, a Professora Fátima achou outra!***

Nesse momento, vi a possibilidade de buscar o referencial de Borba e Skovsmose (2001) e comentar sobre a ideologia da certeza matemática, cuja visão, segundo os autores, coloca a matemática como perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica, sendo considerada relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. Nessa perspectiva, associei a ideologia da certeza aos comentários da Professora com a seguinte fala:

Formadora – A Professora Fátima, que é professora de Matemática, poderá dizer sobre o que ocorre com os alunos, normalmente, quando você trabalha com situações de ensino de Matemática, quando solicitam para validar suas respostas. Certo?

Professora Fátima – Sempre!

Na sequência aprofundo mais a ideia de que as tarefas investigativas podem contribuir com a ruptura da ideologia da certeza e destaco alguns elementos sobre a avaliação que são consequência dessa ideologia e que coloca o estigma sobre a dificuldade da Matemática. A ruptura dessa ideologia, num processo gradativo, coloca o olhar sobre a aprendizagem do aluno e as possibilidades desse evoluir. Nesse diálogo, surgem contribuições:

*Professora Natália – No momento que o **aluno socializa**, nesse caso em duplas, tem os mais dinâmicos, à frente, não é mesmo? **Ao colocarem a sua posição**, eu imagino uma sala de aula, alunos com os olhinhos brilhando!*

*Professora Fátima – Sim, porque eles **aprendem com a descoberta do outro**. Assim, ele não enxergou, mas o fulano de tal diz e ele: ah!*

Professora Alice – O papel do professor, nesse sentido, é outro. O professor, ele está fora, de camarote observando a discussão. Então, o papel do professor é outro, não será dizer: olha é o 0, 1, 2; é de 1 em 1, ou de 4 em 4. Não! É outra perspectiva para a aula e o professor!

Professora Natália – Será mediador, e não será o sabidão!

Professora Alice – Exatamente!

Analisando o primeiro trecho da fala, que finaliza com minhas considerações sobre a ideologia da certeza, faço menção à avaliação e retomo à questão motivadora do diálogo sobre os alunos com dificuldades e o potencial das tarefas para isso. A colocação da Professora Natália, sobre o valor da socialização e do trabalho em duplas e grupos, sinaliza para a aprendizagem em interação com o outro, em comunicação com o outro, ou seja, essa organização em grupos, aspecto da gestão do trabalho pedagógico, é valorizada na fala da Professora e de colegas.

Na sequência, também sobre a questão da comunicação entre os sujeitos, especificamente sobre a postura do professor, é destaque a referência deste deixar de ser “o sabidão”; nesta fala os professores demonstram o reconhecimento de novos papéis a serem assumidos pelo professor na tarefa investigativa, que se confirma em novos comentários que seguem com a sistematização que faço das falas sobre essa questão e do meu questionamento:

Formadora: Vamos pensar um pouco sobre esse papel do professor. Então muda o papel do professor. É outro! Mas que posturas ele precisa assumir: esse professor, ele só aguarda?

Esse questionamento, foi motivado, especialmente, pela colocação da Professora Alice que se refere ao fato do professor “ficar de fora, de camarote, observando”, pela qual percebi a necessidade de aprofundar a discussão sobre as posturas desse professor na condução de tarefas investigativas e, conseqüentemente, na abordagem investigativa. A partir do questionamento, as falas que seguiram:

Professora Alice - Dependendo dos grupos, terá diferentes reações. Se ele perceber que o grupo ali não enxergou, ele pode fazer uma pergunta: olha, será que se você pensar por aqui! No outro, já acharam a resposta.

Professora Natália – Fará intervenções!

Professora Fátima – Ele terá que acompanhar!

Formadora – O professor terá, então, inúmeros papéis. A Professora Natália já dizia, ele é mediador, ele é condutor. Ela diz que terá que lançar questões diferentes conforme os grupos, conforme necessidades, conhecimentos prévios. Vemos aí a questão da valorização do conhecimento do meu aluno!

Professora Natália – Porque aquela dupla que está evoluindo, que está enxergando coisas, se o professor disser: vocês viram isso? Aí sim eles avançam ainda mais!

Formadora – É um desafio para o professor também?

Após essa consideração, faço agora uma reflexão e análise, minha fala segue impregnada por um discurso sobre a ruptura que se estabelece, ou que precisa ser feita, e que perpassa a concepção que temos sobre o ensinar e o aprender, das construções dessas concepções ao longo da nossa constituição profissional, no nosso papel como alunos, seguindo o exemplo de professores, e na necessidade de (re)significá-las. Assim, a fala foi na seguinte direção:

Formadora - Então o professor, vocês começaram dizendo, vem de uma perspectiva de ensinar, que ele recuperou, ou tem como exemplo de alguém – ele não ensina daquela forma, nós não ensinamos dessa forma, criada por ele! Ela tem origem e para romper com essa tendência mais tradicional (Natália, faz um sussurro – reprodução!), que vocês utilizaram aí, é um movimento. É um processo que é gradativo? Ou será que ele já começa fazendo, conduzindo um trabalho com tarefas investigativas como se tivesse (interrupção).

Professora Natália – Gradativo, lento! O que o palestrante (cita nome) disse? Que são aulas dinâmicas. É dinâmicas que se diz a “nova metodologia”?

Professora Fátima – É, eu perguntei para ele o que eu poderia fazer nas minhas aulas.

A Professora Fátima, a partir da relação com as aulas dinâmicas que a Professora Natália estabelece e com outros momentos de formação, relata a sugestão dada pelo formador, no sentido de colocar o aluno envolvido em vídeos no qual socializa aprendizagens para seus colegas. Essa relação que as Professoras estabelecem, entendo como sugestiva do professor reflexivo e em desenvolvimento profissional, uma vez que toma o seu processo de formação para análise e assume um papel de responsável por ele. Essa reflexão também se dá sobre a prática docente, expressa na colocação:

Professora Natália – Já estamos percebendo que nosso ensino não causa efeito. Hoje nós discutimos na sala dos professores, ensinamos na sexta-feira e, no retorno, segunda-feira, eles não sabem.

Professora Fátima – Eles não lembram de nada!

Professora Natália – Será que é nossa metodologia? Nós vamos ter que mudar, o que nós vamos ter que fazer?

Reitero, instigada pela menção às metodologias e mudanças, a intencionalidade da formação para uma abordagem investigativa, retomando a perspectiva com os casos de ensino e enfatizando o protagonismo do professor nesse processo. Além disso, as características desse processo de formação, desenvolvido na abordagem investigativa, são utilizadas para exemplificar a necessidade de um olhar sobre a complexidade pedagógica de práticas docentes com metodologias investigativas, um olhar do professor sobre essa prática.

Formadora – Eu tenho que pensar na tarefa enquanto professor, também entendê-la me colocando no lugar do aluno, como vocês fizeram aqui, vocês se colocaram no lugar dos alunos, simulando, pensando nos conteúdos. E a Natália, usava a palavra planejamento do professor, também perpassa isso. Mas eu preciso estar consciente de todo movimento que a utilização de tarefas investigativas vai causar na minha aula e se, de fato, eu acredito que esse movimento dará certo?

Professora Natália – Vai dar certo!

Formadora – Vai dar certo o quê? Para a aprendizagem. E aí vem a questão, a outra pergunta: Eu acredito que o aluno pode aprender dessa forma? Ele aprende?

Verifico que meu questionamento está na direção de reforçar a influência da concepção de ensinar e aprender. As falas dos professores, seguem:

*Professora Natália – Eu acho que você tá tocando num ponto muito interessante. No momento que o aluno estabelecer relações com a vida, aprenderá! **As coisas que eu aprendo na sala de aula e acho uma relação com a vida, tem uma utilidade.***

Professora Fátima – Eu acho que precisam gostar do que fazem. Tem que ser uma coisa prazerosa! Assim irão aprender, caso contrário não adiantará.

Professora Maria – Será uma simples atividade!

Formadora – Tem uma fala, no final, vocês observaram? Inclusive é o título: “contra fatos não há argumentos”. Qual é o fato, no caso, que Ema evidenciou?

Professora Natália – Relacionar as coisas?

Percebendo dúvidas das professoras, passo à leitura do recorte de diálogo do caso de ensino:

Formadora – No relato dessa aula com tarefas investigativas Ema questionou os alunos: Porque gostam dessas atividades? E a resposta surgiu prontamente.

Professora Alice – Por que nós estamos descobrindo!

Professora Fátima – Claro, é uma coisa prazerosa.

Professora Carmen – Eles tão se sentindo úteis.

Professora Fátima – Exatamente. É um modo (pausa). Hoje falávamos: estou preocupada com nossos alunos. Sabe? Eu vou ter que achar uma forma de fazer com que eles aprendam. Porque tem coisas que eu vejo que se eu trabalhar pela manhã e à tarde aplicar uma prova, sei que valerá a pena! Agora, se eu começar com conteúdo novo hoje, explicar e der exercícios, amanhã não tiver aula de Matemática, e no dia seguinte eu tiver, se eu der uma prova, eles não saberão!

A Professora, visivelmente angustiada, segue detalhando outros aspectos sobre a questão da aprendizagem dos alunos e questionando sobre ações possíveis. Logo após, a discussão seguiu para possíveis questões que poderiam surgir no desenvolvimento da tarefa. Embora a discussão não fosse direcionada somente aos conteúdos matemáticos relacionados à tarefa, a resposta dos professores foi nesse caminho, citando: números pares e números ímpares, tabuada do 3, tabuada do 5, entre outros. A partir disso, questionei na direção do trabalho com esses conteúdos:

Formadora – Vocês já sinalizaram vários conteúdos. Então, vamos pensar que o professor tenha valorizado números pares e números ímpares. Ele vai desconsiderar os demais conteúdos que surgiram?

Professor Natália – Não, irá trabalhar tudo junto!

Formadora – Ele vai trabalhar também, certo? Ele pode valorizar mais um conteúdo que outro?

Professora Alice – Não.

Formadora – Não?

Professora Natália – Se meu objetivo naquele dia era ensinar pares, eu vou abordar os outros e vou dar ênfase nos pares!

Formadora – E agora? Estamos diante de uma situação! O que vocês acham?

Professora Fátima – Eu acredito que seria isso. Mas, no outro dia vou retomar e trabalhar outros, o que eles descobriram, que seria multiplicação, números primos.

Minha postura, de não indicar prontamente a forma como eu entendia ser adequada para a abordagem do conteúdo, permitiu ao grupo de professores refletir mais sobre a situação, ponderar sobre a colocação de alguns colegas e, num processo coletivo, construir um entendimento para a questão. Entendo que essa forma respeita o papel do professor em sua formação, empoderando-o pela valorização do seu conhecimento, numa coerência, mais uma vez com os pressupostos da perspectiva do desenvolvimento profissional.

Nesse processo, outras associações foram feitas pelo grupo, sobre a dificuldade de interpretação que os alunos apresentam nas diferentes atividades e áreas do conhecimento.

Professora Raquel – Eu trabalho inglês com os alunos à tarde e fiz uma atividade hoje, na realidade um trabalho avaliativo, e nesse trabalho avaliativo, eu coloquei questões de matemática, que deveriam ser respondidas em inglês. Comentei com a Professora Fátima, eles tiveram dificuldade, não em responder em inglês, mas de chegar ao resultado dos cálculos.

Formadora – Em que ano, professora?

Professora Raquel – 6º, 7º, 8º, 9º e 1º ano, disse que queria fazer um levantamento de como estavam em inglês. Eu sabia que o 6º ano teria dificuldade, a surpresa para mim foi o 9º ano e o 1º ano do Ensino Médio.

Professora Fátima – Às vezes, vejo que eles têm preguiça de ler. A primeira reação deles é: eu não sei!

Formadora – Vocês estão angustiadas.

Professora Maria - Na minha disciplina eu fiz uma espécie de revisão: vamos ver agora o que a gente aprendeu. Coloquei algumas nuvenzinhas com conceito, sistema solar, por exemplo, coloquei lá galáxia, todas, e fui falando as questões para eles; responderam que é uma beleza, associaram que é uma beleza. Agora, entreguei uma folha com essas mesmas perguntas para eles responderem, daí na hora de interpretar, tiveram dificuldade. Mas na hora que eu fiz a fala com eles com as mesmas questões, eles associavam.

Professora Fátima - Vai embora!

Professora Alice – Nós temos o horário da leitura, todas as manhãs. Eu falei: olha, hoje não vamos fazer o horário da leitura, pegar um livro ou revista, vamos interpretar um vídeo, porque interpretamos várias coisas, na rua é uma placa, não tá escrito, mas precisamos interpretar. Trouxe um vídeo. Foi necessário assistir uma, duas, três vezes para a grande maioria para conseguir interpretar. Vejo uma grande dificuldade de interpretação!

A transcrição mostra que, numa reflexão na ação, consigo relacionar as colocações do grupo com a abordagem investigativa, especialmente com a sua característica de desenvolver a atividade matemática pelo aluno, nesse caso pela menção ao pensar matematicamente. Isso se dá pela sistematização das falas e questionamento que faço na sequência:

Formadora – Vocês estão fazendo uma associação com possibilidades de interpretação e a Professora Natália falava no seu grupo sobre o pensar. Então? Talvez não seja à toa que vocês estão fazendo essa associação. Vocês estão entendendo que este tipo de atividade promove o pensar?

Professora Fátima - Sim!

Formadora – E com isso nós estamos estimulando a capacidade de interpretação, não só na matemática, vocês estão indicando as diferentes áreas.

*Professora Natália – Será que não temos que fugir da ideia de que esse é primeiro, esse é depois, e **começar a trabalhar tudo junto**?*

A partir desse questionamento, houve espaço para o diálogo acerca de quais conteúdos abordar e como fazê-lo, quando questionadas sobre trabalhar todos os conteúdos que surgem na tarefa, chamou a atenção a seguinte colocação:

*Professora Júlia- **O aluno será protagonista**, mas é o professor quem conduz. Não é que não vamos hoje, mas temos que vencer isso. Eu penso! Ele é protagonista, mas quem conduz ainda somos nós.*

Avalio que o diálogo que ocorreu foi importante, pois o professor vai construindo uma compreensão, questionando-se, a exemplo da Professora Natália quando levanta a questão sobre trabalhar os conteúdos todos juntos. Também, considero que questionamentos mais específicos, com exemplos de situações do que pode ocorrer em sala de aula, provocam reações dos professores e são reveladoras. A fala da Professora Júlia demonstra que reconhece a importância do protagonismo do aluno, mas revela também o valor que atribui ao cumprimento do conteúdo, ao afirmar “mas temos que vencer isso”. Após entender como satisfatória a discussão, prossigo com a seguinte sistematização:

Formadora – Muito bem! O professor não vai deixar de valorizar porque é muito importante. Vamos ver se vocês concordam? Se um aluno fala: ah, professor vi ali a tabuada do 4, e o professor não der importância, como vocês acham que o aluno se sente na aula de Matemática ou nas outras aulas? O que pode ocorrer nas próximas contribuições que ele for convidado a dar?

Professora Natália – Ele vai achar que o professor não deu importância para o que foi dito por ele.

Professora Raquel – Isso ocorre com todas as pessoas, se fizemos um comentário, e ninguém “der bola”!

Formadora – Então a colega falou: protagonista! Os alunos precisam se sentir protagonistas! Além disso, não há problemas de eu ter planejado essa atividade para valorizar os ímpares e pares, mas eu quero que o meu aluno pense! Eu permito, eu dou tempo para ele estabelecer outras relações.

As contribuições, enquanto formadora, se direcionaram ao planejamento da tarefa com a intencionalidade de que seja mais aberta,

para valorizar o trabalho em grupo, para valorizar o pensar, podendo ter objetivos voltados para a abordagem de vários conteúdos ou para ênfase sobre um deles em conexão com os demais que possam surgir. Destaco que o problema não está em dar ênfase para algum conteúdo, mas sim em propor uma tarefa com potencial investigativo e não permitir que o aluno investigue, sem a devida atenção para aspectos da abordagem do professor. Questiono e promovo novos diálogos:

Formadora – Minha abordagem enquanto professor será investigativa? Então, vocês estão usando palavras importantes: protagonismo, a condução do professor.

*Professora Natália - **O planejamento, flexibilização do conteúdo!***

Professora Alice – Às vezes você planeja alguma coisa e vê que eles têm dificuldade em determinado assunto, que é necessário para aquele conteúdo e você precisa retomar.

Professora Fátima – Na hora você reformula!

*Professora Natália – **Essa tarefa acontece num outro esquema. Não se chega com o conceito pronto, somente no final.***

Nessa hora, meu entusiasmo com as percepções dos professores fica latente, vejo na fala da Professora Natália, sinalizando para diferenças na introdução do conceito matemático, a possibilidade de abordar outro momento relevante do trabalho com tarefas investigativas, a socialização e formalização do conteúdo, e exclamo:

Formadora – Ah?! Outra questão que surge aí. Como fica a sistematização, em que momento ela acontece, e como ela acontece? O professor encerrou, os alunos vão falar ao mesmo tempo? O trabalho se encerra nos grupos? Como é que vocês imaginam que vai acontecer esse trabalho?

Professora Maria - Se ele observa antes, e tem a prática antes, depois ele consegue sistematizar e conceituar sozinho, porque já teve a prática.

Formadora – Quem consegue sistematizar?

Professora Maria - O aluno! Por exemplo, ao trabalhar os seres vivos, fomos lá e observamos, fizemos plantação. Depois disso o aluno vai conseguir fazer os registros dele para conceituar.

Formadora – Então, tem orientação para que faça os registros? O aluno pode fazer os registros. É o caminho para a autonomia dele. Mas essa atividade, você organizou os grupos, acompanhou os grupos, num desafio para o professor. E aí? Depois que esse tempo foi dado o que vocês acham que o professor poderia fazer?

Ao retomar recortes do caso de ensino no qual Ema comenta sobre a parte final da aula e sobre a necessidade de sistematizar as investigações e discutir as conclusões dos vários grupos, há a percepção dos professores

sobre a importância da socialização pelos grupos como uma etapa do desenvolvimento da tarefa.

*Professora Natália – Cada grupo vai socializando, o professor poderia ir sistematizando no quadro. Por exemplo, esse grupo descobriu a tabuada, descobriu não sei o que. O que é a tabuada? Já trabalha com eles. **Quantos conteúdos trabalhamos numa tarde?***

Formadora – O aluno vai se sentindo parte desse processo. Gostei da palavra da Professora, protagonista. Porque, na realidade, qual é o papel do aluno nas nossas aulas?

Professora Fátima – Meu Deus!

Formadora – Ele não se coloca mais como ouvinte?

Professora Fátima – Somente!

Formadora – Então, ele vai passar a ter um papel mais ativo. E é de uma hora para outra?

Professora – Não!

Novamente, eu faço a sistematização da questão. Começo a refletir, ouvindo as transcrições e analisando-as, será que as direcionei demasiadamente? Ou seria esse o meu papel? Há momentos em que mais parece um monólogo, que se evidencia também na sequência, em que a ênfase ficou sobre as possibilidades de construção do conhecimento Matemático e as características da comunicação entre os sujeitos:

Formadora – Nessa ideia de sistematização, há valorização das diferentes falas dos grupos, os alunos se sentem valorizados, os grupos se sentem valorizados.

Professora Alice – Se sentem parte!

Formadora – Fazendo parte, as lideranças vão sendo evidenciadas. Aí também a ideia de mudar os grupos, porque o meu comportamento num grupo passa a ser diferente do que é em outro grupo. E, tem uma fala também ali, que a comunicação foi tão dialogada que acabou por ser também uma aventura de descoberta. No momento das socializações, outros grupos poderão fazer novas descobertas? Ou mesmo o professor pode se surpreender?

Professor – Com certeza!

Formadora – Quando for apresentado pelos alunos ou feito no quadro. Por exemplo, meu aluno pode explicar: ah, eu percebi que na diagonal é de 3 em 3, ou de 5 em 5. A tabela pode ser copiada no quadro e convido meu aluno para mostrar. Outro aluno pode contribuir com o que está enxergando. Aí a aula fica comunicativa. Há uma nova comunicação ali. Estamos aprendendo também. E, posteriormente, ainda, há espaço para o professor formalizar algumas questões. Então, se nesse momento eu quero dar ênfase para os ímpares? Bom, o que são os ímpares? Aí,

entramos para uma questão, dar o conteúdo antes, ou eu posso nesse momento dar as definições, formalizar?

*Professora Natália – **Aí você vai “fazer” conceito, construir com eles! Vai construir com eles, construir, daí é verdade!***

Vejo que a ideia da construção do conceito é revelada na fala da Professora Natália. Exemplifico como isso pode acontecer:

Formadora – Exato! Eu estou com o 1, o 3, o 5, o 7, porque esses números são ímpares? Aí eu vou perguntando e ou construindo. Quando eu os divido por dois, o que acontece? Resta quanto?

Depois disso, concluo:

Formadora – Então é possível construir a definição a partir da prática. O prático não necessariamente com um material manipulável, mas o prático na interação, no pensar, no dialogar, na possibilidade dos conhecimentos prévios que vêm dos outros anos. Muda a abordagem de ensino do professor! Concordam?

Professora Fátima- Muda muito!

O diálogo parecia se encaminhar para o final, com as sistematizações acima, quando a Professora Natália aponta uma barreira à realização de atividades como essa (com a tarefa investigativa):

Professora Natália – Os professores têm muita vontade de fazer isso, nosso tropeço está na indisciplina! Imaginam nossa escola, 8º ano, o desafio que é para nós. Não é que a gente não acredita, o nosso entrave é a indisciplina!

Em concordância a Professora da área de Matemática diz:

Professora Fátima – A indisciplina. Vamos ter três grupos trabalhando e dois atrapalhando.

*Professora Natália – Exatamente, porque enquanto educadores, **não conseguimos estabelecer um diálogo com todos - um diálogo pedagógico.***

Formadora – Com todos, você diz, alunos?

Professora Fátima – É!

Professora Natália – Sim com os alunos. A inclusão é maravilhosa no papel, é uma bênção, já trabalhamos há muito tempo com a inclusão. Mas, ainda não conseguimos incluir.

Fico surpresa com a colocação quanto às dificuldades com a indisciplina, não pelo fato de não estar habituada a tais argumentações, mas pela mudança no tom dos diálogos que até então estavam com acolhida positiva para a abordagem investigativa. Apesar disso, penso que conduzi a questão adequadamente, uma vez que na sequência procuro entendê-la um pouco melhor, questionando:

Formadora – Essa indisciplina, ela é percebida no trabalho com os alunos alinhados, em grupos, em qualquer tipo de atividade?

Professora Alice- É!

Professora Fátima – Qualquer tipo!

Professora Natália – Nós já trabalhamos fora da sala de aula! Muitos anos em círculo.

Professora Fátima – Sala ambiente.

Professora Natália – Depois fizemos sala ambiente. Esse ano os educadores resolveram colocar os alunos enfileirados para ver se melhoram. Outros tem, algum claro, resultado positivo. Mas tem momentos em que a sensação é que não se consegue esse diálogo pedagógico. Não sei se falta motivação, o que é que falta. E isso “mata” isso nos professores.

Professora Fátima – É desgastante.

Professora Natália – Agora estou fora de sala de aula, consigo até enxergar mais coisas.

Professora Fátima – Porque tentamos fazer coisas diferentes, mas...

Professora Raquel – Não contempla o 100%.

Professora Fátima – Sabe qual é a solução? A solução é chegar e encher o quadro três, quatro vezes. Vou ser bem sincera. Enquanto estão copiando, estão quietos! Quando você dá cinco minutos, faltando 10 minutos para o sinal, você diz que dará cinco minutinhos para conversarem, você perde o controle. Também, eles estão copiando para receber o visto da professora, caso contrário, não fariam. Eles precisam do nosso visto no final da aula, que se dê uma olhadinha nos cadernos. Então, é só por isso mesmo que eles copiam, eles se obrigam a copiar tudo aquilo, porque se você tentar fazer, até funciona uns 20 minutos, por aí, depois não controla mais!

Formadora – Mas, é possível que...(pausa). Vocês estão dizendo que independente da metodologia eles têm esse comportamento. Mas nós estamos reconhecendo alguns ganhos com as tarefas investigativas.

Professora Natália - Tem, tem!

Formadora – Então é possível avançar? Porque a indisciplina também pode ser fruto das nossas metodologias tradicionais. Embora, tenhamos também trabalhos com projetos, trabalhos com outras formas. Vocês sinalizaram os jogos de xadrez.

Professora Fátima – Sim! Eu comecei o ano passado, esse ano eu vou retomar!

Professora Natália – Quando foi introduzido o xadrez, houve melhora?

Professora Fátima – Digamos que nos primeiros dias não, porque não sabiam muito. Aí o professor foi lá e deu umas aulas. Quando começaram a entender o xadrez até foi! Como tínhamos poucos jogos de xadrez, foi mais difícil, jogavam somente dois de cada vez. Mas no final foi show de bola, estavam começando a entender o jogo, eles jogavam e o restante ficava observando. Nesse momento, o professor falou que não pode dar

dica, eles ficavam ali, eles queriam ensinar, queriam mostrar o que eles tinham que fazer. Eu até quero retomar nesse ano!

Percebo, nesse relato da Professora de Matemática, que há entusiasmo com a atividade do xadrez, por duas vezes ela menciona a vontade de retomá-la; porém, interpreto as frustrações como resultantes do processo de proposição de alguma estratégia diferenciada do habitual, ou seja, associo ao que Penteadó (1999) referencia como o movimento de uma zona de conforto para uma zona de risco. No mesmo sentido, Skovsmose (2000) sinaliza que o movimento entre os diferentes ambientes possíveis de aprendizagem e a ênfase especial no cenário para investigação causarão um grau elevado de incerteza, e esta não deve ser eliminada, mas sim enfrentada. A fala da Professora, então, indica uma resistência diante dos obstáculos que surgem no novo percurso pedagógico trilhado e a tendência, primeira, é o recuo.

Entendo o obstáculo da indisciplina, e o discurso de resistência dos professores, como parte desse movimento entre a zona de conforto e de risco. A ênfase, na fala da Professora de Matemática, sobre a eficácia de formas de condução da aula em que o aluno assume um papel passivo – copiando o conteúdo do quadro, evitando a comunicação entre os pares – reverbera essa resistência.

Talvez um maior questionamento aos professores levasse à compreensão do que entendem por indisciplina, pois sem tê-lo feito permaneço apenas com indicativos de algumas falas que permitem uma associação à muita conversa por parte dos alunos. Dessa forma, me questiono ao retomar as colocações e analisá-las, se estariam os professores supervalorizando o silêncio em sala de aula e entendendo alunos disciplinados como aqueles que assumem postura de ouvintes.

No entanto, essas reflexões surgem apenas após o encontro, na reflexão sobre ação, e tendo presente o áudio e a transcrição dos diálogos. No calor da ação, sigo com a seguinte fala, em defesa das tarefas investigativas e da abordagem investigativa:

Formadora – Entendo que a indisciplina é mesmo difícil, que faz-se necessária muita negociação.

Professora Fátima – Sim!

Destaco que não existe uma metodologia infalível, mas propostas que podem favorecer outras formas de abordagem num processo de implantação gradativo. Além disso, saliento que ao discutirmos com maior especificidade toda complexidade pedagógica de tais abordagens, estamos mais próximos da possibilidade de implementá-las e, engajados na investigação sobre essas práticas, obter avanços.

O diálogo também foi feito no sentido de reforçar objetivos comuns para o ensino de Matemática, docentes da formação de professores e docentes da Educação Básica, voltados para o ensino e a aprendizagem de Matemática, para o investimento na formação do professor e para as necessárias condições de trabalho, estas que efetivamente influenciam na implantação de propostas pedagógicas. O destaque, mais uma vez, esteve sobre a centralidade dessa formação, sobre a abordagem investigativa, como ação que valoriza a reflexão, o diálogo e a análise, num coletivo de professores, na busca por compreender a prática docente nessa abordagem.

Após os diálogos na direção sinalizada, uma contribuição feita foi na seguinte direção:

Professora Natália – Essa proposta que nós analisamos, ela não precisa de recurso nenhum. Apenas o pensamento!

Nessa fala, a Professora Natália associa a tarefa com as condições materiais das escolas, possivelmente numa relação com a fala sobre as condições objetivas de trabalho do professor. No entanto, pondero sobre o fato de não ter valorizado suficientemente a referida colocação, esta que poderia ter desencadeado a discussão sobre outros aspectos, por exemplo, se de fato exige “apenas o pensamento”, que implicações terão no planejamento do professor, quais investimentos são exigidos, especialmente, relacionados ao tempo que o professor necessita para a busca por tais tarefas, o estudo e a sua organização, entre outros. Pondero aqui sobre a importância de tomar a ação desenvolvida para a reflexão, análise à luz dos objetivos e, futuramente, novas orientações práticas.

O primeiro encontro se encaminha para a finalização, e reafirmo que a sequência na formação está na mesma perspectiva do estudo de diferentes casos de ensino, permeados por diálogos sobre episódios de sala de aula, com tarefas investigativas, com possibilidade de conversarmos sobre nossas experiências da sala de aula e com a intencionalidade de compreender a abordagem investigativa em aulas de Matemática. Reforço o convite a todos os professores presentes, mesmo de diferentes áreas, no desejo de constituirmos um grupo de professores em formação.

5.2.1.2 Reflexões e análises sobre o caso de ensino – “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: o que é?”

O segundo encontro contou com a participação de seis professores e, destes, apenas quatro professores haviam integrado o grupo no primeiro

encontro. Quanto a atuação dos professores, dois atuavam nos anos iniciais e os demais atuavam nas diferentes áreas dos anos finais do Ensino Fundamental. A metodologia escolhida pelos participantes foi o estudo do caso em um grande grupo e a partir daí deu-se início à leitura.

A mudança na metodologia, faço a reflexão e análise, foi motivada pela característica do grupo participante: número reduzido em relação ao primeiro encontro, maioria das diferentes áreas do conhecimento, novos integrantes. Talvez não tenha me preparado para esta situação, pois não avaliei o significado de mudar a metodologia de estudo do caso de ensino, ou seja, o trabalho em um único grupo resulta num desenvolvimento diferenciado. No entanto, também esse aspecto é relevante à investigação sobre a ação de formação de professores com casos de ensino, numa associação da teoria com a prática, do planejamento com a execução e, principalmente, da prática reflexiva.

Iniciada a leitura pelo grupo (APÊNDICE III), e diante do caso de ensino descrito de forma bastante extensa, sugeri que a discussão ocorresse após a leitura de alguns trechos ou páginas, o que de fato aconteceu. As participações iniciais dos professores foram sobre a diferença do contexto escolar descrito no caso de ensino em relação ao vivenciado por elas na Escola Irany, ou seja, a realidade descrita no caso de ensino, cuja protagonista era a Professora Márcia, era de zona rural, uma escola com número reduzido de alunos. Ao elaborar esse caso, apesar de ter clareza sobre tais diferenças e ter ficado em dúvida sobre utilizar ou não um contexto similar ao vivido pelos participantes na formação, não esperei que o grupo atribuisse tamanha importância a esse aspecto.

No momento da elaboração do caso, decidindo manter as características diferenciadas da realidade escolar na qual a formação ocorria, fui movida pela concepção de que outras realidades podem/devem trazer contribuições para aprendizagem, sem é claro desconsiderar os conhecimentos prévios do grupo. Além disso, o contexto escolar ali descrito não determinava características específicas quanto a natureza da tarefa investigativa, que era uma situação da própria Matemática e não aplicada ao contexto da zona rural, talvez por isso tenha menosprezado a forma com que os professores receberiam as informações.

É fato que percebi nos comentários de alguns professores certa dificuldade de dialogar com diferentes realidades, com manifestações que deixavam claro o quanto entendiam como específica a natureza da sua atuação no contexto da periferia e as suas dificuldades, colocando-as como mais desafiadoras que as demais, inclusive em relação àquela relatada no caso de ensino.

Outro aspecto apontado na discussão inicial foi o trecho descrito no caso de ensino, que trazia o fato de que Márcia se considerava “qualificada para atuar nos anos iniciais...”, esse aspecto foi criticado pela Professora Alice, mediante a seguinte colocação:

*Professora Alice – A professora se considerava qualificada (dá ênfase). Não é meu caso! Nunca estaremos totalmente qualificados, **sempre estamos buscando melhorar e um modo diferente de ensinar.***

Nessa discussão, surgiu também a questão do gosto pela matemática apontado por Márcia e a experiência que apresentava em ensiná-la. Tendo sido meu objetivo abordar esses aspectos no caso de ensino, questionei:

Formadora – Quando vocês colocam essa questão do gosto pela matemática, é diferente da situação de vocês, por isso a estranheza? Ou não?

*Professora Maria – Na verdade eu acho que todos, antes da prática, parecem estar certos do que irão ensinar: eu sei como ensinar, estou capacitada! Mas, como diz ali, perante a prática de repente, **você se depara com outras situações, em que você vai ter que pensar em outras metodologias** para fazer com que o conhecimento que você tem chegue até o aluno. Então, às vezes, **essa comunicação está errada**, ou não está bem esclarecida.*

*Professora Carmen – Até porque com uma turma você pode ensinar de uma forma, com outra turma você pode não ter o mesmo rendimento, **precisa ensinar de forma diferente.***

Professora Maria – Não adianta o professor dizer: eu gosto disso, eu aprendi assim! Fala também do método que ela tinha, da concepção de ensinar dela. Mas era a concepção dela, não um modo geral, então ela tinha uma percepção, ela aprendeu dessa forma, ela gostaria de passar dessa forma!

A interrupção da Professora Júlia foi para complementar na direção da diferença de realidade, que de fato havia impactado o grupo:

Professora Júlia – Na verdade aqui, como a Professora Alice falou, é uma clientela de zona rural, uma clientela totalmente diferente da clientela do ambiente metropolitano, digamos assim, da cidade!

Professora Alice – Não é que não terá indisciplina nas salas de aula!

Professora Júlia – Não é isso.

Professora Alice – Mas as famílias já têm uma cultura diferente de criar os filhos. A grande maioria! [...] Os filhos vão estudar para ajudar os pais depois da aula na lavoura. Eu acredito que grande parte já considera o estudo como uma fonte para melhorar de vida, eles têm outro objetivo ao ir para a escola.

Professora Carmen – Não é uma mera obrigação!

Professora Alice – Não! Olha o Pai trabalha aqui na lavoura e você tem que trabalhar para conseguir mais, para conquistar mais alguma coisa. Provavelmente esse Pai diz: meu filho as terras são tuas e você vai ter que aprender a mexer com a terra.

Formadora – Alguém de vocês já teve experiência em zona rural?

Professora Naira – Como professora não, mas tenho tias, madrinhas, que são professoras, diretoras da zona rural. Então, em minhas férias, passava lá, ia na escola. Eu conheço muito disso. Minha avó é professora aposentada. Eu vivi muito na escola de zona rural. É totalmente diferente! Tem o ensino do plantar, da colheita, e as crianças amam isso, porque são criadas nisso. Às vezes aqui na cidade vamos ensinar, por exemplo, a plantar, e eles nos dizem: mas eu não quero, para quê? Para que serve?

A comparação de realidades educacionais foi o foco na parte inicial das discussões, bem como as metodologias e aplicações para cada uma delas. As falas que seguiram vêm ao encontro disso:

*Professora Maria – A abordagem que ela (Márcia) criava ali, de repente não era aquela que chamava a atenção deles, os alunos não conseguiram assimilar, bloqueou! Então **ela veio com uma abordagem diferente, desenvolvia outras formas**, metodologias, se questionou sobre a sua prática: **o que está acontecendo que os alunos não aprendem?***

No caso de ensino, a referência sobre a abordagem de ensino de Márcia se referia ao uso de diferentes metodologias (jogos, material manipulável, projetos, aulas expositivas, etc) embora não trouxessem aspectos sobre o seu desenvolvimento. Percebo que as colocações da Professora Maria extrapolam o relato e dão destaque para questões de sala de aula, de outras experiências, quando aponta o uso de abordagens diferentes pelo fato de o aluno não estar aprendendo.

A Professora Alice completa trazendo questões que são muito discutidas nas formações da escola, a pedagogia de Paulo Freire:

Professora Alice – Na verdade, aí nós vamos pensar no que Paulo Freire dizia, em relação ao cotidiano. O que eu aprendo do meu cotidiano é interessante, é uma coisa que faz parte do meu dia-a-dia. Se eu tenho um envolvimento nesse sentido, é importante aprender, mas se eu falar de uma coisa, por exemplo, se nós falarmos para os nossos alunos da área rural, para eles não tem interesse nenhum. Agora, se falarmos de alguma coisa que acontece no bairro ou na cidade, vai chamar a atenção deles. Então é o cotidiano, a realidade, minha realidade com aquilo que aprendo.

A partir da transcrição, analiso que naquele momento eu poderia ter aprofundado o diálogo, até porque a Professora talvez estivesse

sugerindo que o caso de ensino não estivesse no contexto da escola. Percebo que o significado do trabalho com o cotidiano pode ser aprofundado em discussões futuras, numa interlocução sobre a utilização dos conhecimentos prévios, pois o fato de ter utilizado o contexto da zona rural no caso de ensino, não inibiu os professores de revelarem conhecimentos sobre a sua realidade, bem como de relatar experiências e opinar sobre esse outro contexto. No entanto, ficou evidente que o trabalho com o cotidiano é um aspecto que exige maiores aprofundamentos, na direção de que este é uma possibilidade que não inibe outras ou, ainda, pode colocar-se como perspectiva inicial de trabalho que suscita conhecimentos prévios que precisam ser extrapolados.

Outra análise se relaciona ao fato de que nessa escola há uma ênfase em trabalhos acerca da diversidade, do respeito às diferenças, dos quais tenho conhecimento pelo acompanhamento dos projetos PIBID desenvolvidos em parceria com a Universidade. Diante disso, vejo que a discussão poderia ter sido valorizada nessa direção, sinalizando para como trabalhar com os alunos situações e contextos diferentes aos seus, bem como na situação que se colocava, o relato de Márcia, embora considerado um contexto totalmente diferente da escola, pode trazer elementos que contribuam para nossa formação e vice-versa.

Numa análise mais ampla, considero que o diálogo estabelecido com o uso do caso de ensino, com o detalhamento do contexto educacional escolar, do perfil docente, de crenças do professor, entre outros, pode contribuir para um processo crítico e de reflexão docente sobre as práticas de sala de aula. Por outro lado, há o indicativo, de mesma importância, de que casos de ensino do próprio contexto escolar, ou adaptados a ele, sejam elaborados para as discussões, uma vez que os professores parecem revelar, no diálogo realizado, a necessidade de identificar-se com o personagem do caso de ensino.

Essas reflexões vêm à tona apenas diante da transcrição, no calor da ação sigo retomando as principais ideias da parte inicial do texto, sobre a qual a discussão aconteceu, procurando sistematizar e avançar. Destaco o parágrafo que Márcia faz menção à abordagem de ensino que adota e as metodologias que utiliza em sala de aula e questiono:

Formadora – A exemplo da experiência de Márcia, que metodologias vocês estão habituadas a utilizar nas aulas? Se vocês tivessem que fazer um texto semelhante e escrever sobre as metodologias que usam para ensinar, o que registrariam?

A Professora Alice cita um exemplo:

Professora Alice – Eu trabalhei com os meus alunos um poema sobre a pedra. Trabalhei o autor.

Formadora – Em qual disciplina?

*Professora Alice – Língua Portuguesa. Aí nós trabalhamos interpretação e uma música. Depois, na roda, o que eles entendiam da música, o que entendiam sobre a pedra no caminho. O que é uma pedra no caminho? Ah, uma pedra é um problema. O que é um problema? Problema para um é o desemprego, para outro é a mãe que não está. Aí, vamos trabalhar isso dentro da língua portuguesa, depois vamos trabalhar as palavras, substantivos, advérbios,... Isso assim, oh, a princípio os alunos não gostam. Sabe? [...] Às vezes, você tem um trabalho, e acho que nossa dificuldade é essa, achar que o trabalho é maravilhoso e chegar lá, é um fracasso! Aí entra, onde foi que eu errei, **onde eu preciso melhorar**, será que realmente eu causei neles alguma coisa de querer saber mais? Eu achei, quando estava planejando a aula, que seria o máximo, e não foi!*

Utilizo-me do relato e do diálogo para estabelecer uma relação entre o fracasso de uma atividade e a receptividade por parte dos alunos, o aceite ao convite. Destaco que a forma como a turma se envolve revela esse aceite e precisa ser avaliada. A integração de metodologias investigativas perpassa o planejamento de formas de o aluno aceitar o convite para que se envolva com a sua aprendizagem, num processo que precisa de constante avaliação.

Esse aceite ao convite é tão válido nas aulas de Matemática quanto nesse momento da ação de formação com o caso de ensino. Posso refletir se as manifestações críticas dos professores sobre o uso do contexto escolar da zona rural na descrição do caso de ensino, não significam uma forma de resistência e, talvez, uma rejeição ao convite para o diálogo sobre as práticas de sala de aula, sobre a abordagem investigativa. O fato é que as situações de instabilidade colaboram para a avaliação da própria ação formativa, esta que precisa ocorrer em todo processo.

No âmbito das discussões sobre as metodologias utilizadas pelos professores em suas práticas, as contribuições seguem:

*Professora Maria – Pela experiência aqui, vemos na área das ciências, que **só a aula expositiva não dá**, precisa ter o registro. Até para eles se orientarem tem que ter uma espécie de registro. Somente a aula expositiva, mesmo sendo dois períodos, não fecha. Já trabalhei com jogos, dá certo! Sendo bem determinado antes, bem esclarecido. Mas só expositiva não, **é preciso mesclar, fazer registros, produzir**.*

Formadora – A Professora Maria está dizendo que tem algumas avaliações sobre o que dá certo ou não?

Professora Maria – Tenho algumas, do que dá ou não dá.

Formadora – Aí também está a tua concepção sobre como se ensina e como o aluno aprende. O professor já tem?

Professora Maria – Algumas funcionam. Na turma x sim, na outra somente a metade, na outra com um grupo, na outra não funciona. Depende!

Foi interessante ver essa possibilidade de refletir sobre as metodologias e a avaliação do professor sobre elas, bem como de que a concepção do professor é relevante nesse processo. Os professores referiam-se às suas experiências, relacionavam o que estava relatado no caso de ensino com sua prática.

Outra experiência socializada nesse momento foi realizada na disciplina de artes, nos anos iniciais, quando das comemorações do dia do índio. A Professora Joana relata que não quis trabalhar os habituais desenhos por ocasião dessa comemoração e organizou uma atividade com o bolo de mandioca, que associou à Lenda da Mandioca, na qual os alunos foram conhecer o pé de mandioca, conversaram sobre o tema, sobre o que é feito com ela, trabalharam a receita e fizeram o bolo, em sua fala:

Professora Joana - Para minha surpresa, todos sabiam a receita e queriam fazer o bolo. No caso, eu quase esqueci o açúcar e eles falaram: faltou o açúcar! Então, assim, foi uma prática diferente, em que eles participaram, fizeram o bolo [...]. Uma aula de artes diferente, uma aprendizagem que vai ficar para sempre, que marcou!

Aproveitando a experiência relatada, desafio os professores a relacioná-la com a abordagem investigativa. A intenção ali era que os professores percebessem que, em alguns aspectos, a experiência da Professora Joana se aproximava da abordagem investigativa.

*Professora Alice – **O aluno toma o processo, é o sujeito.** E aí o professor fica mediando o que vai acontecer, organizando, o professor não é o condutor do processo. E isso faz com que o aluno participe mais, jamais eles irão esquecer.*

Professora Maria – No caso ali, na hora da ação, de pôr em prática, eles sabiam todo o processo, não sabiam o que iria acontecer, mas sabiam o que faria parte!

*Professora Alice – Mas para eles saberem o que iria acontecer, **aí entra uma parte também bem importante que é o diálogo.***

Professora Maria – Aham!

*Professora Alice – **Teve o diálogo, teve o convite, e eles aceitaram, não é?***

Percebo que a Professora Alice consegue relacionar aspectos já discutidos no encontro anterior, como a mediação e o aceite ao convite,

que ela traz com frequência em suas contribuições. Além disso, ela acrescenta a palavra diálogo, já relacionando com os elementos da abordagem investigativa que estavam destacados no caso de ensino.

A partir daí, sigo para questionamentos buscando o reconhecimento dos elementos integrantes da abordagem e um entendimento do seu significado. Para esses questionamentos, algumas colocações foram:

Professora Naira – Na verdade tu fazer a atividade não apenas pelo simples fato de fazer. Pelo sentido de tirar daquela experiência itens que te mostram o que foi bom, o que não foi bom, da próxima vez eu posso fazer de que maneira? Estou fazendo uma investigação.

Professora Júlia – Não sei se cabe, mas é eu fazer com intencionalidade? Ter um objetivo, porque é está fazendo.

Professora Naira – De uma maneira investigativa. Em tudo é possível tirar pontos bons e pontos negativos, pontos a melhorar. Eu vejo dessa maneira, a forma investigativa!

A Professora Naira, não havia participado do primeiro encontro, em sua fala faz associações do investigativo a um olhar sobre o uso das metodologias, no sentido do questionamento, da reflexão, da avaliação, para fins de retomada e novos encaminhamentos, uma compreensão que embora não traga claramente os elementos apontados como característicos da abordagem investigativa, relaciona-se com os princípios balizadores para sua compreensão, em especial sobre os propósitos da utilização de metodologias investigativas e da avaliação. Questiono-me se essa compreensão da Professora Naira, sobre a abordagem investigativa, se instaura do próprio processo vivenciado no estudo do caso de ensino, pela realização de diálogos e reflexões, pela prática reflexiva, ou será um conhecimento prévio?

Outras contribuições, acerca do questionamento que fiz sobre a abordagem investigativa, foram dadas:

Professora Alice – Eu vejo a maneira investigativa do aluno. A maneira com que você vai colocar o tema para o aluno, para ele se interessar pelo assunto. E qual é essa maneira que vou usar, qual é a minha metodologia nessa hora em que eu vou fazer essa abordagem investigativa, como é que eu vou falar para o meu aluno? Vou chegar lá e dizer: oh, vocês conhecem a mandioca ou vamos lá fora ver um pé de mandioca, como fez a Professora Joana, alguém conhece um pé de mandioca, alguém diz que parece com um pé de maconha, como aconteceu. Então, ali está essa abordagem. Acho que essa é uma abordagem, uma das abordagens, é colocar para o aluno e ao mesmo

tempo ele conseguir aceitar o convite, querer aprender ou fazer perguntas que ele não sabe, bem diferente de dizer [...]. Não sei se é isso?

Nessa hora, minha postura é coerente com a abordagem investigativa que defendo, pois caso contrário, tenderia a aproveitar a fala da Professora Alice, que tinha grandes aproximações com o que eu desejava ouvir, para validar sua fala e enfatizar o meu entendimento; aliás, a sua fala final com a conclusão “não sei se é isso?”, sugeria para um contrato no qual o professor é responsável por validar as colocações do aluno. No entanto, consigo manter a coerência e encaminhar:

Formadora – Estamos conversando para construir essa ideia de forma clara. Então todo e qualquer posicionamento é válido, ajuda-nos a pensar e construir.

*Professora Joana – Nessa abordagem investigativa, também, **tu conhece os alunos nas suas dificuldades e facilidades**. Eu percebi isso. Nessa atividade você conhece melhor o aluno, tem outro olhar voltado para ele.*

Tendo sido a Professora Joana a relatar a experiência do bolo, vejo que nessa fala ela associa sua atividade com a abordagem investigativa, destacando como uma de suas potencialidades o olhar sobre características de aprendizagem do aluno e suas capacidades.

A fim de ampliar as discussões sobre o entendimento da abordagem investigativa, faço uso de um trecho do caso de ensino e questiono sobre o seu significado: “o uso de metodologias investigativas não necessariamente implicaria em uma abordagem investigativa”. O destaque nas colocações é para o fato de que a utilização de uma metodologia investigativa se associa a forma de trabalho do professor, com a abordagem do professor; reforço que tarefas podem favorecer a investigação, no entanto, a abordagem do professor é determinante.

Ao sistematizar, retomo o questionamento:

Formadora – Então, o que é uma abordagem investigativa? Na sequência do texto temos alguns elementos, porque essa atividade da Professora Joana se aproxima de uma abordagem investigativa. O que mais precisa ter a aula do professor para que ela seja investigativa?

*Professora Júlia – O professor, **ele cria estratégias para o aluno criar hipóteses para resolver**. Não é isso?*

*Professora Maria – **Uma tarefa aberta**, como diz ali!*

*Professora Júlia – Porque quando o aluno precisa criar hipóteses, por mais que se desvie algumas vezes, mas **quando ele cria e chega num conceito mais próximo ou mais apropriado, ele vai se apropriar de uma maneira diferente daquilo**. Foi ele, nesse sentido, que decidiu e construiu.*

A característica da tarefa marcou o diálogo nesse momento. Registrou-se a possibilidade de questionamento por parte do aluno, de participação, de caminhos diferenciados na execução, o nível de abertura das questões, e que tal abertura causa impacto na execução, na participação, na discussão, entre outras, promovendo uma série de outros processos investigativos.

Ao mencionar a possibilidade da tarefa aberta e suas possibilidades quanto aos processos investigativos pelo aluno, foi natural trazer à discussão a atividade matemática investigativa, elemento da abordagem investigativa. Nesse momento, a Professora Alice reforça:

Professora Alice – O aluno participa, é instigado, para o processo de aprendizagem.

Novamente é enfatizada a proposição de que não basta a tarefa ser investigativa, mas há implicação de que os alunos se coloquem em atividade matemática, em movimento de participação, em ação, para que a abordagem investigativa se estabeleça.

*Professora Maria – Não dá para ser aula expositiva, como comentamos. Não chega até eles, **precisam de um registro, de uma produção, de uma coisa que eles põem em prática.***

Eu tinha presente o objetivo de enfatizar os elementos da abordagem investigativa e movida por isso sistematizei dizendo que dois elementos já haviam sido reconhecidos – a tarefa investigativa e a atividade matemática investigativa. Nessa direção, segui motivando o grupo para a leitura e para o entendimento do terceiro elemento:

*Professora Alice – **Valoriza a participação do aluno, o diálogo!**
Formadora – Qual o tipo de comunicação?
Professores – Pelo diálogo.*

A comunicação pelo diálogo, citada no caso de ensino, é colocada em oposição à uma comunicação pela transmissão, na qual o professor transmite o conhecimento. Saliento que, se eu valorizo o conhecimento do aluno, eu valorizo também uma comunicação pelo diálogo, compartilhando, dando voz aos meus alunos. A Professora sugere:

*Professora Júlia – O **conhecimento prévio**, não é?
Formadora – Isso. O conhecimento prévio somente aflora se eu partilho ideias.*

Isso posto, registro que na abordagem investigativa são três os elementos principais, no mínimo, porque outros irão surgir no processo. Mais uma vez foi destacada a necessidade de extrapolar a proposição da

tarefa na direção dos outros elementos, pois não basta o professor desejar propor a tarefa investigativa – ela poderá ser desastrosa! Será desastrosa se não há o aceite ao convite pelo aluno. E o aceite ao convite é interpretado com o aluno se colocando em atividade, em ação, levantando hipóteses, interagindo, partilhando conhecimentos prévios, participando, buscando entender mais, sendo fundamental para isso uma comunicação pelo diálogo.

A partir dessas colocações, volto a atenção para outros aspectos do caso de ensino que reforçam o desenvolvimento da tarefa. Direciono alguns comentários sobre a escolha de Márcia, a relevância do planejamento, a experiência anterior com a mesma tarefa e os pontos positivos dessa decisão, posteriormente, sugiro que voltem a atenção para a tarefa das sequências, num diálogo em duplas de professores.

Aguardei aproximadamente 10 minutos, em que os professores discutiram a tarefa, para realizar a discussão de forma coletiva. Após registrar a primeira tarefa no quadro, questionei:

Formadora – Essa tarefa é aberta? Por que?

Diante do silêncio do grupo, prossigo:

Formadora – Tem questões que exigem somente uma resposta? Ou não?

*Professora Maria – **Tem várias maneiras de pensar!***

Formadora – A primeira questão: qual a próxima figura dessa sequência? É uma questão fechada?

A discussão se estendeu para a diferença entre as questões que compõem a tarefa 1, sobre o grau de abertura possível no seu desenvolvimento, sobre as possibilidades de encaminhamento para maior ou menor abertura e para uma aprendizagem sobre o próprio processo de investigação pelo aluno.

Percebo que a discussão se concentrou sobre a característica da tarefa e nas suas possibilidades de desenvolvimento, numa exploração diferente de executá-la, projetava-se ali um olhar de professores. Ao analisar o grau de abertura da tarefa e as possibilidades oferecidas por ela, o foco é o entendimento acerca dos propósitos e consequências, possibilidades e implicações do uso da tarefa investigativa, a atenção está sobre a abordagem de ensino, esse é o objetivo do caso de ensino.

Nesse foco, outras questões sobre os casos de ensino e o episódio relatado foram sinalizadas, como a forma de encaminhamento das tarefas 1 e 2 separadamente, em que Márcia valorizou cada uma quanto aos seus objetivos, dispensando-lhes o tempo necessário. Questiono, fazendo explorações sobre a primeira sequência de pontos, qual o número de

pontos da próxima figura a ser desenhada, sobre a quantidade de pontos dessa figura, sobre a mudança de uma para outra, enfim, nesse momento passando a explorar a tarefa propriamente dita, porém, retomando aspectos sobre como o professor “faria” ou “estava” fazendo em sala de aula, a exemplo da condução de Márcia no caso de ensino. O diálogo abaixo ilustra a condução desse momento:

Formadora – O que está acontecendo daqui para cá? (mostrando no quadro a tarefa 1, sequência de pontos, a mudança da figura 1 para a figura 2).

Professora Alice – Um aumento de quatro pontos.

Formadora – A Professora Alice está dizendo que houve um aumento de quatro pontos, vocês concordam? Foram somente quatro?

Professora Carmen – Sim, dois na vertical e dois na horizontal.

Formadora – Ah, dois na vertical e dois na horizontal. O que significa vertical e o horizontal? Como o aluno expressará? Dois para cima e dois para o lado direito?

Esse processo segue de forma coletiva, com questionamentos e colocações quanto a construção da sequência e registros no quadro acerca das conclusões, novas figuras da sequência. Observo que, ainda que a tarefa tivesse sido desenvolvida, o foco das discussões se manteve sobre o como fazer e porque fazer, sobre o pensar e fazer matemática que ali se fazia presente, sobre como a aprendizagem do aluno estava implicada com a ação. Além disso, veio à tona a complexidade desse movimento, do nível de exigência para o professor, o tempo dispensado para a realização da tarefa, as possibilidades de conexão entre conteúdos, a exemplo, da multiplicação, da geometria, entre outros. Finalmente, para responder a questão da letra “e”, sobre a quantidade de pontos da décima figura da sequência de pontos da tarefa 1, foi representado o quadro abaixo:

Quadro 6 - Representação construída coletivamente para resolver a questão letra “e”

| Figura | Formato da figura | Quant. Pontos |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 1 ^a | 1 x 2 | 2 |
| 2 ^a | 2 x 3 | 6 |
| 3 ^a | 3 x 4 | 12 |
| 4 ^a | 4 x 5 | 20 |
| 5 ^a | 5 x 6 | 30 |
| 6 ^a | 6 x 7 | 42 |
| 7 ^a | 7 x 8 | 56 |
| 8 ^a | 8 x 9 | 72 |
| 9 ^a | 9 x 10 | 90 |
| 10 ^a | 10 x 11 | 110 |

Fonte: construído pela pesquisadora

A regularidade, na segunda coluna, foi percebida pelo formato retangular formado pelos pontos e contribuiu para a determinação da quantidade de pontos das figuras maiores. Na sequência promovi uma comparação entre as duas tarefas, a exemplo do que estava relatado no caso de ensino e do que Márcia teria feito em sua aula, sendo analisadas semelhanças e diferenças entre as sequências propostas.

A retomada da leitura, feita em seguida, foi interrompida com uma fala que considero significativa:

*Professora Alice - Posso fazer uma pergunta? Porque, porque...Eu acho que é uma maneira que eu aprendi, de ensinar, eu não consigo ver a matemática de um modo fácil? **Eu acho que nós não ensinamos o aluno a pensar, porque o pensar cansa.** É muito mais fácil colocar: são números pares, de dois em dois, do que desenvolver todo esse processo e mostrar como isso acontece.*

Professora Carmen – Eu já tenho muito mais facilidade em interpretar isso do que interpretar um texto, por exemplo.

Professora Alice – Aí eu pergunto, se eu não gosto de matemática [...]. Será que para mim a Matemática não foi ensinada de maneira prazerosa? Será que foi isso?

Comento sobre o ensino que muitas vezes permite a aprendizagem da Matemática à uma minoria em nossas salas de aula, ou seja, a questão do direito a aprendizagem da matemática que está atrelado ao acesso à informação, às possibilidades do exercício crítico em questões sociais e à oportunidade de se movimentar em situações que ela integra. Nessa colocação surge o enfoque para o conteúdo, quantidade e qualidade, já numa relação com o exemplo da tarefa discutida, quando novamente a Professora Alice menciona que:

Professora Alice – Eu tenho que conhecer muito, eu tenho que ter o conhecimento prévio de números pares, números ímpares, formas geométricas.

Professora Maria – Vou trabalhar várias atividades numa só e aprofundar vários conteúdos.

Esse diálogo motivou a Professora Maria a relatar uma experiência interdisciplinar que, segundo ela, induziu os alunos a pensar.

Professora Maria – Eu fiz uma atividade parecida no início do ano, para revisão. Eu peguei um caça palavras, eles gostam muito disso; mas daí, não somente o caça-palavras. Encontraram todas as palavras, beleza! Disse para eles: agora vocês vão classificar essas palavras pelas semelhanças. Eles conseguiram separar os animais, os peixes,..., daí eu coloquei os cinco reinos.

Formadora – Você exigiu que eles pensassem. Nesse tipo de atividade é isso que exigimos dos nossos alunos, pensar mais, interpretar mais!

*Professora Alice – Isso depende muito do professor. Eu lembro, eu tinha uma professora de ciências, quando ela entrava na sala, meu Deus! Ela fazia com que nos apaixonássemos por ela. **Também eu aceitei o convite. Agora eu consigo ter um outro olhar sobre isso.** [...] É lógico, o ensino realmente é isso, as suas relações, tem professor que faz você se apaixonar e outros que fazem você odiar a matéria. Aí eu questiono, nós como professores, será que no momento, é um questionamento pessoal, o que eu faço com os meus alunos: eles me amam ou me odeiam? Será que são apaixonados ou não? Porque isso eles levarão para o resto da vida!*

Ouvindo o áudio, analiso o quanto esse momento foi relevante. Os professores questionando o seu processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, relatando experiências de sua prática, colocando da sua relação com a disciplina e as causas e consequências de gostar ou não de Matemática, refletindo sobre a relação professor e aluno, entre outros. Ainda que os objetivos da ação de formação se voltassem à complexidade da prática docente, à sua compreensão, com os casos de ensino como instrumento pedagógico, me surpreendo positivamente com as percepções que os professores apresentam sobre sua prática docente mediante a orientação da abordagem investigativa.

As discussões sobre o episódio de sala de aula, de Márcia, suscitam olhares reflexivos dos professores sobre suas experiências, relacionando-as, comparando-as e tomando-as para a crítica. A exemplo da relação que a Professora Maria estabelece entre sua experiência, com a atividade das palavras-cruzadas, e a tarefa investigativa, numa associação com a abordagem investigativa pela possibilidade de favorecer o pensar e o interpretar.

A relação do professor com a disciplina que ensina, conforme reflexões e questionamentos da Professora Alice, tem grande relevância diante do fato de que o professor dos anos iniciais ensina as diferentes disciplinas e pode apresentar diferentes aproximações com cada uma delas. Isso fica claro na fala da Professora que faz um desabafo sobre a sua relação com a Matemática e os reflexos disso no ensino. A reflexão perpassa a própria prática da Professora, questionando-se sobre a visão que os alunos têm sobre ela! Percebo a relevância de processos formativos de reflexão e mobilização de conhecimentos do professor sobre sua prática, a exemplo dessa proposta.

Prosseguindo com a leitura do caso, alguns pontos do texto são destaque a exemplo das referências em que Márcia mantinha uma postura investigativa durante o desenvolvimento da tarefa. Além disso, foi feita a consideração sobre o aluno estar vivendo verdadeiras experiências matemáticas, num movimento semelhante ao vivido historicamente. Diante disso, a pergunta:

Professora Alice – Como posso chegar no meu 1º ano e instigar tudo isso nos meus alunos?

Essa colocação foi de grande importância para a sistematização das discussões e, fundamentalmente, por revelar um desejo ou preocupação da Professora com o desenvolvimento da abordagem investigativa, uma vez que solicita exemplos/formas de trabalhar com o 1º ano.

O exemplo que escolho para esse momento foi considerando a utilização de material reciclável e sucata, a proposição da seguinte questão: Vamos construir uma casa? A partir daí, se estabeleceu um diálogo sobre o que poderia acontecer e quais novas questões poderiam surgir ou poderiam ser encaminhadas pelo professor: Nossa casa será grande ou pequena? A casa terá telhado? Quantas pessoas moram nela?

A exploração da atividade permitiu um maior detalhamento sobre como proceder e os diferentes caminhos para a proposição de tarefas investigativas, bem como os diferentes tipos, discussão que não se esgota nesse momento.

Esse diálogo permitiu trazer novamente a atenção aos elementos de aulas com tais exemplos, os elementos da abordagem investigativa. A Professora Alice contribui:

- Não tem como eu ter uma abordagem investigativa se eu não conheço. Já começa por aí. O que acontece no momento em que eu estiver na sala de aula, será que... Qual será minha postura? Isso é muito importante, será que estou dando voz para o meu aluno?

Dois aspectos chamam minha atenção nessa fala da Professora, primeiro o fato de revelar que está compreendendo a abordagem investigativa, e segundo, a sinalização de que o professor terá que ser reflexivo em sua prática, ou seja, a postura em sala de aula, a vigilância, a reflexão para adotar uma abordagem investigativa.

Finalizo, registrando que se faz necessária persistência e, de fato, preocupação com os aspectos discutidos, uma vez que não se trata de algo trivial, pois estando diante de posturas muitas vezes cristalizadas/impregnadas na prática do professor, é preciso um processo de ruptura que pode ser construído por ações de formação professores.

5.2.1.3 Encontro III - Reflexões e análises sobre o caso de ensino – Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Por que fazer?

Parte I – tarefa investigativa sobre o material cuisenaire

O terceiro encontro de formação contou com a participação de 10 professores, dentre os quais: três participavam da formação pela primeira vez, três pela segunda vez e os demais estavam assíduos nos encontros.

Esse encontro se diferenciou dos demais quanto à estrutura, sendo desenvolvido em duas partes: parte I – tarefa investigativa com o cuisenaire²², parte II – caso de ensino. Inicialmente foi desenvolvida uma tarefa de investigação com o material didático cuisenaire (APÊNDICE IV), proposto com o objetivo de ampliar as experiências dos professores com tarefas investigativas. Nesse sentido, dou início ao encontro salientando que o trabalho seria sobre esse material, com ênfase em uma tarefa, e que a mudança havia sido motivada pelo interesse, mais específico, demonstrado no último encontro acerca de como realizar o trabalho com a abordagem investigativa; além disso, havia a motivação da sequência nos momentos de formação, envolvendo o planejamento e o desenvolvimento de tarefas investigativas, na busca pela adoção da abordagem investigativa nas aulas.

Vale destacar que minha escolha pela tarefa investigativa com o cuisenaire, dentre as possibilidades de tarefas investigativas, deu-se pelo manuseio de um material, ciente do habitual interesse demonstrado pelos professores sobre atividades com material concreto, além da possibilidade

²² A Escala Cuisenaire é um material composto por barrinhas coloridas de diferentes tamanhos utilizadas na aprendizagem da aritmética elementar (Ver ilustração no Apêndice D).

de evidenciar que a abordagem investigativa pode ocorrer com diferentes metodologias, referências, inclusive, com a utilização de material manipulável. Iniciando o desenvolvimento da tarefa, os professores a realizaram em dois grandes grupos (um de seis e outro de quatro professores), cada qual de posse de dois conjuntos do material cuisenaire.

A orientação para a atividade foi para que, primeiramente, procurassem em explorar o material tendo presente as possibilidades de elaborar tarefas investigativas e conduzir aulas numa abordagem investigativa. Nesse momento, os professores já estavam de posse do material impresso (APÊNDICE IV), em que a tarefa investigativa referente ao cuisenaire estava descrita. A fala que segue retratou o que o momento significou para alguns professores, numa simulação de apresentação ao material:

Professora Alice – Professora Alice cuisenaire, cuisenaire Professora Alice, muito prazer!

Questionei, então, sobre quem conhecia o material ou já o teria utilizado com algum propósito.

Professora Alice – Eu não!

Professora Fátima – Eu acho que já vi algumas peças desse material perdidas por aí, não me é estranho. Agora, ele completo assim não!

Professora Daiana – Ele é um pouco semelhante às pecinhas do material dourado.

Reforço que algumas escolas possuem esse material e, algumas vezes, há falta de orientação de como utilizá-lo. Questiono, então, sobre as possibilidades:

Formadora – Olhando para esse material, vocês acham que tem como trabalhar a ideia da construção do número, das operações?

Professora Vânia – Sim, porque quantifica!

Professora Alice – Sim, porque um branco (referindo-se a barrinha da unidade, cubo) é...um vermelho é o dobro do branco. Depois é um a mais, vai aumentando, sempre vai aumentando o tamanho.

Professora Fátima – Na verdade cada peça aumenta uma branquinha.

Sigo colocando que inicialmente o aluno irá explorar o material a exemplo do que fizemos e sobre a importância desse momento, quando surge a seguinte contribuição:

*Professora Alice – Aí é que entra, como é uma questão pessoal. **Eu já vi a caixa e comecei a mexer. Então é aquela coisa mesmo do convite, é muito interessante** isso e é isso que me faz ter um outro olhar para a*

abordagem investigativa, é o aluno sujeito, primeiro você nos deixou fazer, isso é muito importante!

A Professora Maria, em sua colocação, revela uma associação dos momentos que são desenvolvidos na exploração do cuisenaire com a abordagem investigativa, reconhecendo-as como ações nas quais o aluno participa e é convidado a criar, além disso, atribui importância a tais ações e abordagem.

Concordo com a colocação da professora Alice e complemento sobre a relevância de explorar adequadamente esse momento, bem como de que este poderá suscitar encaminhamentos previstos ou não no planejamento do professor, valorizando a criação do aluno. Insisto para que socializem as construções com o material que tenham feito nos grupos:

Professora Alice – Eu fiz uma pirâmide.

Formadora – Por que é uma pirâmide Professora Alice?

Professora Alice – Porque eu iniciei com os tamanhos, maior para o menor. Então eu trabalho a forma e posso trabalhar também o triângulo!

Formadora – Olha só o que a professora Alice está dizendo, do maior para o menor, podemos comparar tamanhos com esse material? Que material é esse, o que estamos manipulando, que forma é essa?

Professora Maria – Barras!

Professora Fátima – Dá para trabalhar o gráfico de colunas.

Ao perceber que alguns professores continuam manuseando o material, fazendo construções, chamo atenção para a necessidade de esgotar o momento da exploração inicial/livre, pois caso contrário o aluno não dará a devida atenção às demais etapas da atividade. Sugiro que concluam suas construções para que possamos prosseguir e, pondero, sobre a importância de refletir na ação e retomar o encaminhamento.

Percebo, ao dizer que não estão me ouvindo, pois segui a atividade sem tê-la explorado o suficiente, que ao assumir também as minhas limitações e fragilidades na condução da tarefa, há uma aproximação com o grupo de professores, pois me coloco numa relação também de aprendiz, ou seja, ainda que enquanto formadora há diferentes papéis a serem assumidos no processo de formação, é relevante o estabelecimento de relações colaborativas e cooperativas, num entendimento de que todos os participantes estão em aprendizado e possuem conhecimentos para contribuir com o desenvolvimento profissional do grupo.

Ao retomar as construções e explorações feitas pelos grupos, uma contribuição foi a seguinte:

Professora Maria – Nós estávamos vendo quantas unidades são necessárias para formar cada barra: 1, 2, 3, 4...

Registro a questão no quadro, com a ajuda do grupo:

Formadora – Quantas unidades são necessárias para formar cada barrinha?

Após registrada a questão, há o destaque para a forma das barrinhas, por meio de um diálogo:

Formadora – Essas barrinhas tem uma forma? Qual é?

Professora Vânia – Retângulo?

Formadora – Concordam? A colega está dizendo que a forma é um retângulo?

Professora Fátima – Eu formei um retângulo com uma menor e duas maiores.

Professor Daniel – São quadrados e retângulos.

Professora Vânia - É um cubo.

Professora Maria – É um paralelepípedo.

Afirmo que, assim como em nosso diálogo, o aluno em seu nível terá também conhecimentos prévios e que é relevante considerá-los. Reforço que podemos visualizar quadrados e retângulos, nas barrinhas, e as caracterizo como paralelepípedos e o porquê dessa denominação. A necessidade do uso da nomenclatura correta e do trabalho com tais conceitos, de forma introdutória, nos anos iniciais também fez parte do diálogo.

Refletindo sobre o diálogo, analiso que a forma das barrinhas, assim como a introdução dos conceitos relativos à geometria, se deu por minha postura de assumir a condução do processo, uma vez que a questão colocada pela professora Maria se referia ao sistema de numeração. Essa atitude reforça as dificuldades de romper com posições consolidadas e do professor em vencer a própria ansiedade de contribuir com conceitos, representações, explorações que acredita serem relevantes ao processo em questão, mas que poderiam ser abordadas posteriormente, após os alunos – neste caso os professores participantes -, registrarem suas contribuições.

Outra questão retomada, também por mim, foi à menção sobre a possibilidade de trabalhar o gráfico de barras, sendo feita uma conexão com a estatística enquanto unidade temática a ser trabalhada na área de Matemática e a acessibilidade dos alunos às informações veiculadas por gráficos nos meios de comunicação.

Na sequência, a socialização do Professor Daniel também foi interessante, uma vez ter utilizado o cuisenaire para representar a Bandeira do Brasil.

Formadora – O colega, aqui, está fazendo uma representação bastante contextualizada, qual é?

Professor Daniel – Eu representei a Bandeira Nacional.

Professora Maria – (entre risos) Um quadro do Picasso! – gerando um momento de descontração no grupo.

Professor Daniel – Coloquei as formas geométricas. Lembrei-me da Copa do Mundo.

Atribuindo ao cuisenaire também a possibilidade de contextualizações, a exemplo da representação do Professor Daniel, que permitiria diálogos acerca da temática da Bandeira Nacional, da Copa do Mundo, entre outros, finalizo o momento das explorações, com destaque ao tempo dedicado à essa exploração e sua importância formativa. Posteriormente, faço uma provocação ao grupo:

Formadora – Que questão seria possível propor nas turmas de vocês, de modo a oportunizar a adoção da abordagem investigativa?

Professora Alice – Numa turma com dez alunos, por exemplo, daria para propor: Nós vamos trabalhar com gráficos e eu gostaria que vocês descobrissem qual barrinha pode ser o número 10.

Escrevo no quadro a questão proposta pela Professora Alice, momento em que ela menciona a troca de barrinha por paralelepípedo; no entanto, explico que tanto a linguagem natural quanto a linguagem matemática são necessárias, não havendo necessidade de alteração. A Professora, ainda, dá mais explicações sobre como o aluno poderá proceder, sobrepondo barrinhas para concluir sobre a de tamanho dez.

Outra sugestão foi proposta para as operações matemáticas:

Professora Maria – Eu já pensei em cálculos, por exemplo. Um grupo faz cálculos para o outro. Tanto desses com tantos desses (mostrando barrinhas), terá que descobrir qual é o número. Por exemplo, se pegar essa barrinha (tamanho três) e essa barrinha (tamanho dois), ele terá que descobrir qual é a barrinha que dá o resultado, o tamanho ou o número.

Vale o destaque para o fato de que ao elaborar a tarefa investigativa sobre o cuisenaire, atentei à questão de que talvez não o conhecessem e o detalhei/descrevi na apresentação da tarefa. No entanto, esta última proposição de sugerir ao professor que elabore uma questão, tarefa investigativa com o cuisenaire, me ocorre durante o reconhecimento do material, fato que atribuo ao foco sobre a abordagem investigativa e objetivos da formação.

Percebo a capacidade dos professores para a elaboração de tarefas investigativas, ou inicialmente o exercício para isso, pois ainda que não tenha sido concedido tempo para se debruçarem sobre o solicitado,

rapidamente manifestaram possibilidades. Aproveitando as sugestões das professoras, saliento a possibilidade de criação de tarefas a partir de materiais ou de modificação de proposições mais fechadas, quando o professor aceita o convite de planejar tarefas investigativas.

Ainda, para não perder de vista a tarefa investigativa proposta no material, questiono:

Formadora – Quais as diferentes maneiras de representar o tamanho cinco utilizando o cuisenaire?

Percebo que alguns demoram um pouco mais para compreender a questão. Sugiro que tomem na mão a barrinha de tamanho 5 e investiguem.

Formadora – De qual cor ela é? Como eu sei que é de tamanho cinco?

A partir daí os professores nos grupos iniciam as representações, um se apoiando no outro, e começam a manifestar já construindo: uma preta e uma branca, duas vermelhas e uma branca, três brancas e uma vermelha, uma verde e duas brancas, etc. Após as construções nos grupos represento no quadro algumas que são indicadas e questiono:

Formadora – Temos aí no quadro todas as representações para o tamanho cinco? Ou existem outras possibilidades?

Professora Alice – Seis possibilidades! – diz após contar as possibilidades registradas no quadro.

Professora Fátima – Acho que é isso aí!

Formadora – O aluno estará investigando, anotando, buscando uma forma de representação, cada um faz a sua. Aí, se um aluno disser:

Professora, eu fiz branca, vermelha e vermelha?

(pausa)

Professora Fátima – Ah sim! Ele pode mudar a sequência das cores.

Formadora – O que o professor dirá?

Professora Fátima – Que pode!

Professora Alice – Duplicará. Só das unidades que não, porque são iguais.

Essa tarefa, além de ilustrar o processo de investigação na aula de Matemática, possibilitou discutir a postura do professor diante de hipóteses ou argumentações dos alunos, de modo a não esgotar a investigação ao responder prontamente a questão, mas sim, instigando ainda mais de modo a oportunizar novas reflexões e investigações. No diálogo em questão, foram levantadas possibilidades como: O que vocês acham, duas vermelhas e uma branca (2V +1B) ou uma branca e duas vermelhas (1B + 2V), qual está correta? Ou ambas estão corretas? A ideia

de que a tarefa investigativa rompe com o contrato didático, nesse caso do professor não responder, de forma inicial, às perguntas dos alunos, mas sim de fazer o aluno pensar e investigar mais sobre a questão.

A imprevisibilidade da tarefa investigativa fica evidente no desenvolvimento descrito, posturas investigativas dos sujeitos quando em atividade sobre uma tarefa que é aberta, numa gestão caracterizada por trabalhos em grupo, socializações e debates, comunicando-se pelo diálogo, implicará num labirinto de possibilidades exploratórias asseguradas pela abordagem investigativa do professor. No desenvolvimento da tarefa do cuisenaire, a questão central ainda não havia sido contemplada na íntegra e muitos caminhos, explorações, reflexões e mobilizações de conhecimento eram sinalizados pelos participantes.

A perspectiva de valorização de diferentes caminhos na exploração e investigação do cuisenaire, sem focalizar necessariamente na questão central, é coerente com o próprio processo de fazer investigações matemáticas, pelo qual o aluno levanta novas questões, hipóteses, na busca por melhor entender a tarefa proposta. No caso em questão, o mesmo processo de investigação para a barrinha de tamanho cinco foi estendido/interpretado para a tarefa investigativa central (número dois, do material complementar), que se refere a representação de cada barrinha do material, ou seja, quantidade de “trens” (barrinhas) possíveis de construir do tamanho de cada barrinha do material. Ainda que essa tarefa não fosse investigada na íntegra - por questões de tempo e interesse da formação, os subsídios práticos até então construídos já se mostravam potenciais -, foi possível aos professores vislumbrar as suas características e as possibilidades de representação/decomposição do número e as diferentes combinações.

Já em processo de finalização da tarefa de investigação com o cuisenaire, questiono sobre os anos em que é possível desenvolver as questões sobre as quais dialogamos.

Professora Fátima – 6º Ano.

Professora Alice – Eu acho que até o tamanho cinco meus alunos, do primeiro ano, fazem. Eles já lidam muito bem com unidade e com dezena.

Essa ideia de trabalhar no primeiro ano cada questão isoladamente, construindo “trens” do tamanho de cada barrinha, foi ampliada no debate juntamente com a forma de investigá-la, pela composição e decomposição. Nesse momento também, de discussão sobre as tarefas, formas de proposição e respectivos anos, questiono:

Formadora – Vocês lembram: quando é que temos uma investigação?

*Professora Alice – **Quando tenho curiosidade.***

*Professora Fátima – **Pela necessidade, dificuldade.***

Formadora – De fato, se a questão for fácil para a turma, não exige investigação. Pode ser difícil para os pequenos, poderá levar tempo, mas é importante e necessária para desenvolver o pensamento matemático.

*Professora Fátima - **Até não descobrirem, eles não param!***

Prossigo comentando sobre possibilidades de erros pelos alunos e de como esses integram o processo de aprendizagem, necessitando de uma mediação adequada, com estímulo para que não desistam e para que desenvolvam a capacidade de interpretação. A Professora Alice complementa:

***Isso é tão importante**, porque nós nos deparamos com os alunos até do Ensino Médio, **eles não pensam**, têm uma preguiça tremenda. Então, você vê como é importante incentivar isso!*

*Professora Maria – Às vezes você pergunta: terminaram a atividade? Eles dizem que sim, mas só concluíram a cópia do exercício. **Eles não raciocinam para entender, eles querem a resposta dada, pronta!***

Professora Alice – Estão acostumados com isso.

Professora Maria – E não é um ou outro, é a maioria.

*Professora Júlia – Um aluno me perguntou como se escreve a palavra famosa. Ele esperava que eu desse a resposta. Disse para ele pegar o dicionário que havia no fundo da sala e que pesquisasse. **Evitei de dar a resposta pronta.***

As dificuldades de interpretação foram associadas ao ensino diretivo e colocadas, também, como uma consequência da tendência de solucionarmos os problemas dos alunos sem questionamento, de uma abordagem muitas vezes inadequada para a promoção do fazer e pensar matematicamente.

Encerro a primeira parte do encontro destacando a intencionalidade desse momento, de evidenciar como tarefas investigativas podem ser propostas pela modificação de questões, sobre materiais manipuláveis - como o cuisenaire-, pelo exercício, atenção e planejamento do professor, entre outros.

Na fala de finalização, o professor faz uma interrupção para contribuir com a possibilidade de trabalhar a tabuada de forma concreta:

Professor Daniel – Uma pergunta, por exemplo, se forem as tabuadas? Para eu trabalhá-las na prática, pego três vezes a verde para dar o nove. Isso para não ser decoreba.

Essa contribuição foi interessante, pois os professores questionaram sobre a necessidade de decorar a tabuada, sobre estratégias de proposição dos fatores – por exemplo, na tabuada do 3, questionar 4×3 ou 3×4 -, a relevância da construção da tabuada com o material concreto, entre outros. O material cuisenaire foi utilizado para exemplificar: uma barrinha de tamanho 5 (amarela), 1×5 , ou 5 barrinhas de tamanho 1 (brancas), 5×1 , há diferença? Qual? No tamanho ou nas cores?

Parte II – o caso de ensino III – “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Por que fazer?”

A segunda parte do encontro se destinou à leitura e análise do caso de ensino III: “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Por que fazer?” (APÊNDICE V). Os professores continuaram em dois grupos para a leitura e discussão, em aproximadamente vinte minutos, para posteriormente realizar uma discussão coletiva. De modo diferente das análises anteriores, nessa ocasião a opção dos professores foi pela leitura de todo caso, sendo que um grupo foi lendo em parágrafos com revezamento pelos professores e o outro em leitura silenciosa.

Chama a atenção o fato de não terem interrompido as leituras para o diálogo, consequência talvez da prévia discussão sobre a tarefa investigativa com cuisenaire na primeira parte do encontro. Ao final da leitura, no entanto, houve manifestações sobre como proceder, se deveriam ou não seguir as questões sugeridas ao final do caso de ensino – questões para reflexão e diálogo. Sugeri que sim, que os grupos utilizassem mais um tempo para discutir sobre o conteúdo do caso de ensino a partir de tais questões para, na sequência, realizarmos a discussão coletiva.

Ao dar início à essa discussão chamei atenção justamente para as diferenças utilizadas pelo grupo na análise dos casos de ensino, neste dia optando pela leitura de todo caso de ensino. Um comentário acerca desse fato foi:

Professora Maria: Um pouco foi porque nos identificamos com o caso.

Professora Carmem: Reagimos de forma diferente, como os alunos.

Preparamos uma coisa, chegamos lá, na hora, depende da postura dos alunos.

Quando questionados sobre as impressões e contribuições que gostariam de fazer antes do debate sobre as questões, o grupo ouviu o seguinte comentário:

Professor Daniel – Isso é mais ou menos como se fosse um projeto. É muito importante, quando você tira o aluno da sala de aula. Eu lembro, vou citar um exemplo, sem me demorar demais. Nós tínhamos um projeto da escola, sobre o seu aniversário, tínhamos que investigar todos os diretores que passaram por ela, os ex-diretores. Criei uma equipe e fomos até a casa de uma das ex-diretoras, realizamos uma entrevista (...) depois de tantos anos lembrei disso, foi fantástico, é significativo, se eu não esqueço imagino os alunos. Ao final do projeto várias atividades foram feitas, festa de encerramento, mexeu com todas as áreas [...].

*Professora Vânia – É o que nosso grupo estava discutindo. Quando conseguimos lançar o projeto que seja do agrado dos alunos, que realmente gostem, que se identifiquem, teremos bons resultados. É **preciso sempre instigá-los para esses bons resultados**. Aqui a proposta foi de acordo porque era festa junina.*

Professora Maria – Eles queriam que tivesse a festa junina, então (pausa). Vocês serão responsáveis por encontrar as coisas necessárias.

*Professora Vânia – Todos gostam de pipoca, **desafiou-os, tinham uma tarefa, se sentiram importantes**. Na sala de aula sentimos essa necessidade de estar provocando os alunos para os desafios, o que não é fácil, porque o pensar e o exigir dá uma certa...(interrupção).*

Professora Fátima – Ela somente fez isso porque conhecia a turma que tinha. Sabia que eles se envolveriam, que teria bons resultados, e mesmo assim, imagina como seria aqui.

*Professora Vânia – Ali quando falava para analisar a nossa prática, fiquei pensando, que eu já fiz atividades envolvendo a festa junina, mas eu levei o problema, os alunos não foram atrás para pesquisar preços, ver quanto custava o saquinho para embalar a pipoca. Essa forma de investigação, **eu não fui criada ou mesmo treinada para fazer esse trabalho de investigação**. Era o conteúdo que era jogado, a gente assimilava, decorava e era o que se aprendia.*

*Professora Maria – Como cita ali, a gestão investigativa. **Tem a tarefa que foi dada para os alunos, mas tem a postura do professor, ele teria que agir dessa maneira também**. Ela tinha medo, pois queria muito fazer...*

Professora Vânia – Ela fazia parte de um grupo!

*Professora Maria – Chegava, **questionava e saía**.*

*Professora Vânia – **Sem dar a resposta**.*

*Professora Júlia – Como na história do saquinho, os alunos estouraram a pipoca. Ela não deu o valor, **ela ficou acompanhando, podia até saber o resultado mas não falou**.*

*Professora Vânia – **E a nossa tendência é dar o resultado**, ir pelo caminho mais rápido. Vamos pelo caminho mais fácil, vamos por aqui.*

Professora Fabiana – É dar tudo pronto mesmo, para dar tudo certo, para não dar errado.

Professora Maria – Depois ela foi vendo que o tempo era inimigo dela. Viu que começava a discutir alguma coisa e que dali uma semana, esfriava. Isso acontece em disciplinas que tem menos períodos.
Formadora – Ela fez uma avaliação sobre a condução da proposta.
Professora Maria – Ela reviu e pediu que os períodos fossem aproximados por causa da atividade.

Percebo o quanto o diálogo foi longo, revelador e que a minha contribuição foi somente ao final, assumi ali uma postura menos diretiva. Interpreto a relação estabelecida pelos professores, da tarefa com a metodologia de projetos, como uma tendência natural ao ser utilizada uma tarefa investigativa construída sobre um contexto real – festa junina. No entanto, a fala do professor Daniel, utilizando a palavra investigar no relato sobre o projeto desenvolvido na escola, chama a atenção: “*Nós tínhamos um projeto da escola, sobre o aniversário da escola, aí nós tínhamos que investigar todos os diretores que passaram por ela*”. Considerando que o detalhamento se aproxima mais de entrevistas do que de investigação, faço a análise e considero que a relação estabelecida pode ser uma evidência da incorporação da abordagem investigativa ao discurso do professor, bem como do reconhecimento do seu potencial pedagógico, conforme relato.

Sistematizo o diálogo, salientando o quanto o grupo percebeu aspectos da abordagem investigativa, e enfatizo a questão da postura necessária pelo professor, com a seguinte questão:

Formadora – Esse receio da professora Carla, na adoção de uma postura investigativa, vocês acham que ao preparar uma aula investigativa e desenvolvê-la, vocês teriam a tendência de dar as respostas ou se fossem com tal propósito conseguiriam desenvolver a aula com uma postura investigativa?

(risos)

Professora Vânia – Teríamos dificuldade!

Professora Fátima – Hoje se dá tudo pronto, traçadinho.

Formadora – Precisa haver uma ruptura?

A partir da concordância dos professores e, não percebendo maiores contribuições, retomo a comparação com projetos sinalizada nos diálogos. Destaco as diferentes metodologias investigativas, lembrando que trabalhamos com tarefas da Matemática pura (como a exploração com números e as sequências), a tarefa com o cuisenaire e, agora, com uma tarefa sobre um contexto real. Além disso, destaco que são possibilidades sobre as quais a abordagem investigativa pode se dar, a sua relevância.

A contribuição da professora Maria, nesse momento foi:

- Se você for ver, quando pensamos em fazer projetos achamos que precisa ser algo extremamente (pausa). Aqui vimos uma situação simples: fazer pipoca para a festa junina – quanto precisamos? Então, precisa fazer um plano mirabolante? Muitas vezes nos quebramos para fazer algo...

Professora Fátima – Para deixar tudo prontinho.

*Professora Maria – Ali chegou com um textinho, uma frase – nós temos isso para fazer. Agora é com você. Precisamos de vocês para fazer a festa junina, vocês serão responsáveis por fazer a pipoca. O que nós precisamos? Quantos tem? Aí começou, primeiro dia, segundo dia. Então não é, **poderá ser um caso simples, que fará com que desenvolvam várias tarefas, várias aulas com uma tarefa simples e, que não é tão simples se formos ver.***

Formadora – Por mais que seja uma atividade simples, ela gerou aprendizagem? Tem inclusive uma questão sobre isso, a professora Carla reconhece aprendizados? Que aprendizados são esses?

*Professora Maria – **Trabalhar em grupo, relacionamentos.***

Ao observar que a professora somente cita conteúdos atitudinais, reconheço sua importância, e faço menção aos conteúdos conceituais e procedimentais, necessários à aula de Matemática. Questiono sobre a possibilidade de reconhecê-los no desenvolvimento da tarefa e a mesma Professora continua:

Professora Maria – Tem a questão do uso da calculadora, diferentes métodos. Não tinham trabalhado o conteúdo dos números decimais. Estavam usando o sistema monetário, o professor auxilia o aluno nos cálculos. Surgem outros recursos no decorrer da atividade.

Formadora – Isso é possível? Antecipar conteúdos ou trabalhar com a calculadora com uma alternativa?

Os professores concordaram com afirmativas para a questão e prossigo reforçando que o uso da calculadora foi apropriado e que alternativas como essa devem ser aproveitadas pelo professor, indo de encontro, muitas vezes, com concepções de que o uso desta ferramenta inibe o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno. Também, a linearidade do conteúdo foi abordada, com referência ao uso da apostila no relato do caso de ensino e o questionamento:

Formadora – Vocês seguem livro didático? Como vocês fazem o planejamento?

Professora Maria – Planos de estudo, normalmente.

Professora Fátima – Eu faço meus diários. Mas tem o conteúdo obrigatório, faço a partir dele.

Professora Maria – Hoje, por exemplo, uma aluna no 6º ano chegou e abriu um livro do Ensino Médio, que tem na sala porque é também a sala do 1º ano, e disse: quando nós vamos trabalhar isso? – ela se referia ao conteúdo sistema reprodutor.

A professora relatou que um grupo de alunas reivindicava que o conteúdo relacionado ao sistema reprodutor fosse trabalhado com a turma, tendo sido, segundo a Professora de Matemática, também comentado em sua aula. Os comentários sobre esse relato referendaram a imprevisibilidade possível em situações em que o professor atende às curiosidades, interesses e demandas do aluno ou propõe tarefas abertas. A discussão sobre a questão culminou com a postura adequada do professor, na situação demandada pela Professora Maria, de abordar o conteúdo antecipadamente com a profundidade adequada ao nível da turma, não frustrando-o e incentivando novas manifestações de interesse.

Outros relatos sobre situações de interesse e curiosidade do aluno foram mencionados, gerando comentários sobre o quanto o aluno é curioso nos anos iniciais e, muitas vezes, deixa de ser em função das propostas de ensino desenvolvidas – ou até mesmo das abordagens-, assumindo uma postura de ouvinte nas aulas. Associada a curiosidade, surgiu o exemplo da criatividade dos alunos:

Professor Daniel – O aluno pode ir além do que esperamos, até sem recurso. Trabalhei com teatro em uma turma de alunos, tínhamos disponível papel pardo e TNT, mais nada. Os alunos criaram a peça teatral e buscaram, reciclando, todo material que precisaram – a temática era tráfico de mulheres, relação com uma novela! Providenciaram roupas para camuflagem de policiais, revólver de brinquedo, roupas. A apresentação foi maravilhosa!(...)

Formadora – São esses espaços que os alunos muitas vezes têm para mostrar sua criatividade. Mas, precisamos dar outros espaços para esse aluno. Aí a professora Carla dizia que foi além das expectativas dela (interrupção).

Professor Daniel – É isso aí!

Formadora – Ela se surpreendeu. Talvez se fosse perguntado à ela se os alunos seriam capazes de fazer, ela ficasse em dúvida. Estamos sempre nos surpreendendo.

Associei essa criatividade dos alunos à atividade inicial com o cuisenaire, em que as contribuições desse grupo também surpreenderam, à exemplo do ocorrido no caso de ensino e no relato do Professor Daniel.

Professora Fátima – Mas assim, oh! Foi uma coisa que eles gostaram!

Professora Maria – Precisa ter aquele gostinho.

Já percebendo um ritmo mais lento no diálogo, retomo as questões para reflexão e discussão propostas ao final do caso de ensino, para encaminhar para o encerramento.

Formadora – Quanto às posturas, na terceira questão, concordam que há influência dessas posturas? E olhando para as posturas de vocês, nas práticas, você reconhece a importância de uma postura adequada? Faça uma relação com as tuas experiências.

(risos)

Professora Fátima – Na verdade, a gente até concorda, só que experiência, temos pouca.

*Professora Maria – **As vezes pensamos, ah, trabalhar em grupo vai dar barulho...***

Professora Fátima – Vai dar bagunça.

Professora Maria – Aí, retomamos, enfileiradinhos, para responder.

Formadora – A postura então está ligada à gestão? A gestão será diferente numa aula em grupos.

*Professora Maria – Que é o que ela pensava (Professora Carla) na atividade. **Ela pensava o mesmo que nós, vai dar bagunça, um vai fazer os outros não, irão falar sobre outro assunto.** A preocupação dela, de que todos pensem na atividade, e é o que pensamos aqui, às vezes dois estão pensando na atividade e três não; ou os três tiram o foco dos dois; ou ainda aqueles dois cansam de fazer sozinhos e desistem.*

Formadora – E o fato de estarem todos alinhados, olhando para você, não garante que (interrupção)...

Professora Maria – Não significa que estão prestando atenção em você.

Professora Fátima – Lógico, eles estão longe, pode ter certeza. Estão ali olhando para você, mas longe.

Professora Maria – Facilita para nós professores, mas para os alunos não.

Professora Fátima – Não dá transtorno. Na tua cabeça, tá tudo dominado.

Professora Maria – Estou falando, somente eu. Estão todos escutando, mas na verdade, no barulho deles, não estão. Outra coisa, se falar assim: alguma pergunta? Se ninguém falar nada [...].

Professora Fátima – Está tudo entendido.

(risos)

*Professora Maria – **Se todos ficam em silêncio? Eu fico com medo.***

Contribuo com o papel do professor em incentivar uma postura mais ativa e participativa dos alunos, com o exercício de perguntas provocativas, a exemplo do utilizado pela Professora Carla: se a pipoca fosse maior? Se usasse outro tamanho de pacotinho? A mudança na postura do professor como geradora de novas posturas do aluno.

A questão do número de períodos utilizados pela professora Carla para o desenvolvimento da tarefa, oito períodos, implicou na discussão sobre a organização dos tempos pedagógicos, a inquietude do professor diante de tarefas nas quais os alunos estão em atividade, ao passo que o seu papel é de mediador, numa sensação de que se está “perdendo tempo” quando não se está explicando o conteúdo. No debate, associei a mudança de atitude em relação a utilização do tempo com os propósitos do trabalho com tarefas investigativas:

Formadora – É preciso ter tranquilidade! Se eu tenho clareza dos meus propósitos de trabalhar com a tarefa, do porque estou trabalhando com ela, o que estou desenvolvendo e o que os alunos estão aprendendo com ela, terei tranquilidade em relação ao tempo. Então, é preciso localizar também plano de ensino, no conteúdo programático, o que estou conseguindo desenvolver, para acreditar que vale a pena!

*Professora Maria – Não adianta eu ter um plano de ensino cheio de conteúdo e, como dizem, encher de conteúdo, quando não tenho o retorno nem de dois alunos. Então, às vezes, **qualidade naquilo que você faz exige um pouco mais de tempo.***

Menciono também que essas considerações e convencimento de que as tarefas atendem a relevantes propósitos exige avaliação pelo professor, reflexão sobre a sua prática, considerar o desenvolvimento das tarefas desenvolvidas, a exemplo do que aconteceu com a professora Carla quando reorganizou a sequência dos períodos semanais. E, nessa direção de avaliar, questiono sobre como seria a avaliação do aluno na abordagem investigativa, encaminhando para a última questão proposta para a discussão.

Formadora – Como fica a perspectiva da avaliação do aluno, tem como avaliá-lo pelo desenvolvimento da tarefa?

Professora Fátima – Com certeza.

*Professora Daiana – **Avaliando o envolvimento dele.***

Formadora – Ele revela o seu envolvimento, mas revela também aprendizagens?

Professora Júlia – Sim.

Formadora – De que forma?

*Professora Fátima – É aquilo que estávamos falando. Muitas vezes ele **aprenderá mais dessa forma, tendo esse contato, do que estando ali só copiando.***

*Professor Daniel – **Na prática.***

Professora Júlia – O fato de ir até o supermercado, pesquisar o preço, trazer para os colegas, está aprendendo, reconhecendo as quantidades (interrupção).

Professora Maria – Ele está vendo o uso dos cálculos que ele faz na sala de aula para questões do dia a dia.

Professor Daniel – Para a vida dele, quando vai fazer compras.

Professora Maria – Para saber a quantidade de saquinhos de pipoca. Ah, está ali, mas precisa um estudo, um cálculo para determinar a quantidade, para não faltar, para não sobrar demais.

Formadora – Mas aí, o olhar avaliativo do professor, será diferente?

Chamo a atenção para os aspectos processuais a serem observados pelo professor, diferente de olhar somente para um produto final, atentando para relações que o aluno estabelece em toda investigação, com a prática, com a atividade matemática que desenvolve.

Professora Maria – Poderia ser um tipo de avaliação final, porque não? Poderia ser do bimestre no caso dela, ao invés de ser uma prova.

Formadora – Posso ver então muitas outras coisas sobre o meu aluno num processo como esse. Vocês começaram falando: interesse, participação, envolvimento, mas também questões pontuais, específicas, de conceitos, a capacidade de resolver problemas, a associação com o cotidiano (interrupção).

Professora Júlia – Fazer relatórios sobre o que aprenderam.

Formadora – Construção de tabelas.

Professora Daiana – Proporções.

Formadora – Isso! Porcentagem. Os cálculos que estão ali. O professor precisará prestar atenção aos conteúdos possíveis de aprofundar.

Professora Maria – Na questão de fazer relatórios, o trabalho em conjunto com outras áreas: português avalia o relatório, ciências sobre as questões de higiene ao fazer o alimento e assim por diante.

Considerando o tempo utilizado e, no entendimento de terem sido contempladas as questões propostas, retomo os objetivos do presente encontro e a ênfase de cada questão, sistematizando-o.

5.1.2 Momento II – integração de propostas

O momento II da ação de formação de professores envolveu o planejamento de aulas na abordagem investigativa, o desenvolvimento dessas aulas pelos professores e o relato da prática no grupo de professores. As reflexões e análises acerca dos encontros relacionados ao planejamento e relato da prática estão detalhadas na sequência.

Convém destacar que a proposição inicial considerava também a escrita de casos de ensino pelos professores, após o desenvolvimento da prática. No entanto, essa produção dos casos pelos professores não ocorreu, havendo uma alteração para planejamentos de aulas seguidos de

seminários de apresentação e reflexão sobre as aulas desenvolvidas, ou seja, o encaminhamento ocorreu para o desenvolvimento da aula planejada na abordagem investigativa, com atenção e registros dos aspectos relevantes para a socialização e discussão no coletivo da formação, com o entendimento de que essa condução poderia oportunizar as compreensões desejadas.

Essa alteração metodológica se deve, especialmente, à já relatada especificidade de participações e envolvimento dos professores na formação, caracterizando uma ação aberta, dialogada e agregadora de diferentes formas de contribuição ao processo de compreensão da abordagem investigativa. Nesse sentido, o entendimento foi de que uma proposição mais específica sobre a elaboração de casos de ensino poderia implicar em envolvimento de tempo para além da disposição e possibilidade do grupo nesse momento. As reflexões sobre o processo formativo em desenvolvimento permitiram perceber que o caráter reflexivo que havia se instaurado, ou que se iniciava, e que era apontado pelos professores como um dos diferenciais da formação poderia ser potencializado pela apresentação e discussão das aulas desenvolvidas na abordagem investigativa, com prévia orientação para tal.

Contudo, essa alteração não questiona o potencial da escrita dos casos de ensino em processos formativos, pois na mesma direção da análise desses casos acredito nas contribuições da escrita promovendo e revelando compreensões dos professores acerca da abordagem investigativa. Nesse caso, aponto como um estudo futuro o olhar sobre as compreensões dos professores sobre a abordagem investigativa mediante a escrita de casos de ensino.

Nesse contexto, o momento II foi desenvolvido nas seguintes etapas: etapa I - o planejamento de aulas na abordagem investigativa; etapa II - desenvolvimento e socialização da aula na abordagem investigativa.

5.1.2.1 Etapa I - o planejamento de aulas na abordagem investigativa

O propósito do quarto encontro da ação de formação foi oportunizar um olhar sobre a prática de sala de aula e a possibilidade de adoção da abordagem investigativa em aulas de Matemática. Nessa direção foi organizado com o objetivo de discutir a abordagem investigativa em aulas de Matemática na perspectiva da elaboração de planejamentos e dos aspectos a serem considerados em seu desenvolvimento, refletindo e mobilizando conhecimentos sobre as implicações pedagógicas dessa prática docente.

A orientação para o desenvolvimento do encontro de formação foi em torno de um questionário (APÊNDICE VI), contemplando questões sobre as possibilidades, implicações e expectativas do professor na proposição de aulas na abordagem investigativa, para em seguida propor o planejamento de uma aula nessa perspectiva.

O grupo de professores presente nesse encontro, a exemplo de todos os demais, apresentava diferentes frequências na formação – este fato pode ser visto como complicador, mas também como gerador de novas compreensões em um processo que se caracteriza pela construção de reflexões e mobilizações de conhecimentos sobre a prática docente; ou seja, o esforço de incluir um colega nos diálogos e inteirá-lo das construções de forma a avançar nos propósitos do encontro pode auxiliar na própria compreensão da abordagem pelo grupo, explicitando compreensões, (re)elaborando significações e gerando novas compreensões.

De posse das orientações, seguiu-se à organização dos professores. Havia sugerido três grupos para o referido planejamento, no entanto, outra sugestão foi a divisão em dois grupos segundo a atuação: professores atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Grupo I), professores de diferentes áreas atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental (Grupo II). Os grupos constituíram-se de quatro professores cada um e apresentaram diferentes características no desenvolvimento do trabalho.

O grupo II iniciou de imediato o planejamento, não atentando para as questões sugeridas na orientação da atividade. O diálogo se deu sobre a atividade que poderia ser proposta para contemplar a adoção da abordagem investigativa. A característica do grupo, quanto à representatividade das áreas do conhecimento – dois professores das Linguagens (Letras), uma professora de Matemática e uma professora de Ciências da Natureza -, foi motivadora da escolha por uma atividade cuja exploração fosse possibilitada pelas diferentes áreas, de forma interdisciplinar. Outra contribuição para a definição da atividade foi o relato e o desafio colocado pela Professora Fátima, quanto a necessidade dialogada na escola sobre a implementação de ações efetivas para a aprendizagem dos alunos do 6º ano, em especial na disciplina de Matemática.

O trabalho no grupo I foi marcado, inicialmente, pela falta de entrosamento e dificuldade de desencadear os primeiros diálogos. Atribuo esse fato, especialmente, pela constituição do grupo quanto a assiduidade nos encontros de formação, duas professoras haviam participado apenas de um dos encontros. Diante dessa situação, senti a necessidade de mobilizar o grupo com questionamentos na direção de compreenderem o

seu propósito e o que poderiam fazer para desenvolvê-lo. Questionei sobre as compreensões do grupo quanto a abordagem investigativa, para seguir com a ideia de que dialogassem em contribuição um com outro para elaborar ou (re) elaborar compreensões.

Nesse viés, os professores citaram exemplos para explicitar suas compreensões acerca da abordagem investigativa. A professora Naira citou uma atividade na qual os alunos visitaram uma padaria a fim de conhecer seu funcionamento e a relacionou com a abordagem investigativa – ainda que não tivesse participado de muitos encontros da formação, buscava de algum modo estabelecer uma relação segundo o seu entendimento. A partir do relato, passei a questionar sobre os aspectos sinalizadores de que a prática tivesse relação com a abordagem investigativa. O diálogo permitiu ao grupo partilhar ideias numa associação da prática relatada pela Professora Naira e as reflexões e conhecimentos já construídos sobre a abordagem investigativa – nesse momento se evidenciaram as diferentes compreensões dos professores e a relevância dessa discussão inicial.

A natureza do diálogo revelou que, respeitadas as diferenças no processo de construção do conhecimento, alguns professores compreendem a abordagem investigativa segundo as características valorizadas até então na ação de formação. Isto é, os elementos desse construto teórico-prático (tarefa investigativa, atividade matemática investigativa, comunicação como diálogo) estão presentes nas argumentações dos professores mediante o uso de termos com referência à participação do aluno, a investigação propriamente dita, a condução do processo, aos papéis dos sujeitos, a valorização de conhecimentos prévios, ao espaço à manifestação do aluno (dar voz ao aluno), entre outros.

O trabalho nos grupos seguiu por aproximadamente uma hora, período no qual realizei mediações conforme solicitado e ao entender que seria interessante opinar, questionar ou orientar, processo que se deu no acompanhamento dos dois grupos. O áudio desse momento ficou comprometido pela fala concomitante dos professores nos dois grupos, no entanto, a apresentação das propostas no coletivo revela as características do planejamento de aulas com a intencionalidade de adotar a abordagem investigativa.

Os professores do grupo I, na opção de iniciar a socialização, manifestam que sua proposta estava relacionada a uma obra de Portinari (ANEXO 1) e ao tema da Copa do Mundo. A Professora Vânia foi a primeira a se pronunciar:

- Vamos fazer o dia do “aulão”, mas já vimos aqui que serão necessários mais dias. A ideia é aproveitar que estamos em ritmo de copa. Então vamos pegar o quadro de Portinari e o jogo de futebol. Vamos distribuir os alunos em grupos, todos os alunos dos anos iniciais, do 1º ano ao 5º ano, em quatro grupos. Cada grupo receberá uma foto do quadro de Portinari e, a partir desse quadro, **nós vamos questionar, instigar os alunos para observarem os detalhes do quadro, o que chama a atenção.** E nós vamos registrando tudo que os alunos forem percebendo sobre o quadro! Depois disso (pausa).

Professora Júlia – **Fazer a partilha!**

Professora Vânia – Registrar o que eles pensam no quadro! **Quem será que teria feito o quadro? Se eles conhecem?** Aí, com certeza, eles terão interesse em saber quem fez o quadro, qual é o artista? A partir daí, eles podem pesquisar quem foi Portinari, quais as suas obras, podem pesquisar na informática. **Depois irão partilhar com o grande grupo as pesquisas que fizeram.**

Nesse momento da apresentação da proposta do grupo, entendendo ser pertinente contribuir com um questionamento, este considerando também o acompanhamento realizado nos pequenos grupos:

Formadora – Retomando, então, vocês terão a foto da obra e terão uma questão para os alunos que estarão em grupos mistos. A questão será?

Os professores do grupo expressam-se com risos, dado o fato de que haviam dialogado por muito tempo sobre as possibilidades desse encaminhamento.

Professora Vânia – Pois é, as semelhanças e diferenças que eles percebem do quadro com o futebol de hoje, com o que eles enxergam na TV. Para depois eles partilharem no grande grupo.

Formadora – O que o grande grupo tem a dizer, o que os demais tem a dizer sobre essa questão, ela potencializa ou mobiliza uma investigação, porque ela seria uma questão investigativa e que potencializa a abordagem investigativa com os alunos do 1º ao 5º anos?

Professora Vânia - **Eu acho que é investigativa porque cada aluno ao ver essa obra terá uma ideia sobre os personagens sobre o próprio quadro.** Quando for falado sobre o autor da obra os alunos poderão questionar: se é brasileiro, se não é, de qual região ele é, qual a língua que fala.

Professora Vânia – O que ele retratou, que parte do jogo, o que estão fazendo no jogo, é um lance de que, de escanteio ou de chute a gol. Esperamos que os alunos respondam.

A partir dessas colocações, o grande grupo questionou sobre os detalhes do quadro, uma vez que não havia sido possível acessar a internet

e obter uma foto. A Professora Vânia esclareceu que a obra, de fato, retratava um jogo de futebol em uma época diferente da atual.

Professora Júlia – A obra permite comparar o futebol de hoje com o de antigamente. Eles podem fazer isso em artes, criar a obra deles!

Professora Vânia – Sim, isso nós pensamos em propor depois. Primeiro nós iríamos apresentar para eles o material, o cuisenaire. Em grupos ainda, eles irão manusear o material, brincar um pouco, para depois propor que representem com as peças o jogo, o campo de futebol. Eles decidem se colocam os jogadores, se irão fazer as divisões do campo.

Vamos ver o que usarão para criar. *O outro passo, daí que queremos trazer o nosso objetivo, da matemática, que eles entendam a organização da copa em oitavas, quartas, finais, a Matemática que tem aí. Começou com tantos países, olhar para essas quantidades e tentar entender.*

Novamente faço uma contribuição no sentido de compreender a forma de encaminhamento, procurando incluir o grande grupo no diálogo e na intencionalidade de valorizar a proposição da tarefa:

Formadora – Nessa exploração é possível colocar outras questões investigativas, que poderão ser planejadas e pensadas conforme os anos. Quero, ainda questionar um pouco mais, para pensarmos e para que o grupo todo possa colaborar com a organização da atividade: perguntar sobre as semelhanças e diferenças representadas no quadro em relação ao futebol hoje, é uma questão aberta?

As expressões dos professores são de dúvida e a Professora Vânia manifesta:

- Acho que não, as respostas são estanques, não? Como vou dizer.

Insisto, no sentido de colaborar com as reflexões:

Formadora – Existe algum grau de abertura? Poderia ser maior?

*Professora Natália – Eu acho que sim! **Porque são possíveis diferentes olhares sobre as diferenças.** Uma criança pode olhar o quadro e dizer sobre como os jogadores jogavam e como jogam hoje.*

Professora Júlia – O campo é diferente, o uniforme é diferente! Terão também aqueles que não perceberão muitas diferenças.

Vários professores se manifestaram nesse momento, gerando falas cruzadas no sentido do que poderia ser dito pelos alunos na comparação do quadro com o futebol atual. Nesse momento senti a necessidade de intervir:

Formadora – Certo! Porém, entendi quando a Professora Vânia analisa a questão e questiona o seu grau de abertura. Então, há um grau de abertura, mas é possível obter um nível de abertura ainda maior?

Professor Daniel – Depende da idade dos alunos!

Professora Vânia – Pode!

Retomo diálogos realizados em outros momentos da formação, nos quais foram pautados aspectos quanto ao nível de abertura das tarefas investigativas e como a implementação pode ocorrer de forma gradativa.

Formadora – Poderia perguntar de uma forma diferente, ou seja, que não fosse diretamente para as semelhanças e diferenças, mas sim envolvê-las? A forma de questionar provocará uma condução. Por exemplo: o que você está vendo? O que esta obra representa? Seriam questões com outra abertura, concordam?

Professora Maria – Já é outra coisa!

O questionamento gerou colocações quanto ao que os alunos poderiam manifestar, por exemplo:

Professor Daniel – Hoje as táticas de um técnico de futebol mudaram, devido a evolução da tecnologia. A Rússia, um time inferior tecnicamente, se postou atrás e conseguiu vencer um time superior à ela, porque conseguiu levar o jogo para os pênaltis.

A colocação do Professor serviu para dialogar sobre olhares mais pontuais e outros mais amplos sobre o quadro e a relação com o jogo de futebol e, no atual momento, com a Copa do Mundo. Quando sistematizo acerca de que a questão sendo colocada com maior nível de abertura abarcará outras possibilidades, inclusive, a questão das semelhanças e diferenças, a Professora Vânia completa:

- Essa questão, o que a obra representa, já estará inserida no primeiro momento da apresentação da obra. Não necessariamente vamos colocar o nome e o autor da obra.

Formadora – Então ela pode ser proposta como uma primeira questão?

Professora Vânia – Sim ela está inserida, é a primeira questão!

Percebo nesse diálogo que as reflexões realizadas contribuiriam para maior clareza sobre a forma de encaminhamento e, talvez, para o (re)direcionamento da exploração inicial propondo uma tarefa investigativa mais aberta já nesse momento. A construção torna-se coletiva, ao relatar o planejado, há reflexão sobre as propostas, os questionamentos auxiliam para maior compreensão ou (re) elaboração para adequação aos objetivos, possibilitando mobilizações de conhecimentos.

Destaco a relevância de planejar as questões, bem como prever possíveis contribuições que os alunos possam dar. Questiono ainda:

Formadora – Para pensarmos, como já questionado no outro grupo, é suficiente encaminhar a tarefa na direção que comentamos para que automaticamente se efetive a abordagem investigativa, ou é necessário que o professor atente para outros aspectos?

Professora Vânia – a postura do professor.

Professora Júlia – Como ele conduz.

Professor Daniel – O tema é muito interessante, passeia por várias faixas etárias. Hoje, para ter uma ideia, o goleiro estuda o atacante para saber em qual canto ele baterá o pênalti, se ele bateu dez pênaltis sempre no mesmo canto, a tecnologia mostra isso, o goleiro se posiciona mais para aquela posição, maior probabilidade de ser ali.

Professora Júlia – Na verdade, antigamente não existia esse estudo, essa é a influência da tecnologia. Antes do jogo, os times são estudados.

Professora Maria – Hoje tem o árbitro de vídeo.

Professora Natália – E as entrevistas? Quando o repórter pergunta algo para o técnico, por exemplo, para o Titi, ele responde: isso quem deve responder é o preparador tático.

Esse nível de diálogo se estendeu por mais algum tempo, mostrando que o tema, de fato estava em voga pela Copa do Mundo e poderia desencadear diferentes olhares, participações e explorações pelo professor. Nesse sentido, a colocação da Professora Vânia é simbólica:

- Estamos pensando como vamos conduzir, porque muita coisa vai surgindo!

Projetar o desenvolvimento da proposta é mais um ganho da apresentação no coletivo, de um modo gerando preparação para as implicações e possibilidades. Encaminhando o final do relato do grupo I, questiono se a implementação será nos próximos dias, uma vez que o tema envolve a Copa do Mundo. O posicionamento dos professores foi afirmativo, sinalizando para a realização de um novo encontro para planejamento e desenvolvimento ainda no primeiro semestre, ou seja, anterior ao recesso escolar de inverno.

A apresentação do grupo II, constituído por professores de diferentes áreas e com atuação nos anos finais do Ensino Fundamental, foi desencadeada com as seguintes falas:

Professora Fátima – Vamos trabalhar o tema referente a Família.

Professora Natália – Será no mês de agosto. A Família entendida como as pessoas que cuidam de mim, que estão no meu convívio, a valorização desse grupo e deles enquanto pessoas. A partir disso, cada um tem um conteúdo específico da sua área para desenvolver. Mas o nosso grande foco é a Família e as pessoas que cuidam de mim e que moram comigo, que eles não estão sozinhos no mundo. Aí a Professora Maria trabalharia a cidadania.

*Professora Maria – Isso! O que pensamos é que a partir da palavra Família os alunos comecem a relacionar outras palavras que venham a fechar com esse tema. Aí eles vão até onde queremos chegar. No meu caso, a adolescência, a mudança. Queremos trabalhar com uma turma específica, o 6º ano, que está numa idade em que a cabeça está cheia de informações e dúvidas, mas poucas coisas concretas. Estão com a curiosidade sobre a adolescência, sobre as fases da vida, as mudanças que ocorrem nesse período. **Estabelecer relações** até eles chegarem na adolescência, chegar também no sistema reprodutor, como é o meu corpo, como cuidado do meu corpo, estão muito curiosos sobre isso. Também, como cuidado do meu corpo em relação aos hábitos de higiene; então além de saber como é o meu corpo, saber pelo que ele está passando e porque está passando, saber também como tenho que cuidá-lo, quais os caminhos. Aí seguimos isso para a Matemática.*

Professora Fátima – Aí vamos para os números decimais. Vamos por partes. Primeiro utilizaremos panfletos. Ah, antes ainda, vou perguntar onde encontramos os números, da história dos números, para que eles servem; vamos indo! Quando eu pegar os panfletos com certeza chegará onde eu quero, nos números reais, no dinheiro, aí vou começar a trabalhar com eles quanto gastarei para comprar os produtos de higiene, irão pesquisar valores, consultar nos panfletos, realizar somas, divisões, multiplicações. Podemos chegar na renda familiar, quanto gasto no mês para comprar isso ou aquilo, quanto posso economizar, o que posso comprar com a economia.

Professora Maria – O que eu preciso para casa.

Professora Natália – Cesta básica, onde posso comprar, em qual supermercado.

Professora Fátima – Isso, a diferença de valores. Torço para que dê certo! Estou bastante esperançosa.

Professora Natália – Porque estamos com problemas no 6º ano, de alfabetização, de letramento, de tudo. Na língua portuguesa o professor trabalharia a palavra família, a grafia, os diferentes arranjos familiares, o que é família para você.

Professor Daniel – Tem um texto do Apatílio Vartilla que trata de sistemas de saúde, higiene, respeito, constituição da família, o avô que cuida dos filhos e dos netos, sobre os diferentes papéis de cada elemento na família. Pode ser feito teatro, estruturas textuais e conteúdos gramaticais. Também, a recriação do texto, a partir da leitura elaborar outros textos em grupos.

Professora Natália – Depois irão para a informática para realizar uma pesquisa sobre a organização das famílias, as diferentes formas como são constituídas: mulher com mulher, homem com homem. Como é a estrutura das famílias da minha sala de aula.

Professora Maria – A área das humanas e a religião.

Professora Natália – Eles elaboram as questões e fazem a pesquisa em toda a escola, se for possível, do nosso bairro.

Professora Maria – Fazer um levantamento e retomar a Matemática novamente.

Professora Júlia – A estatística, construção de gráficos.

Professora Natália – Terão que pensar sobre a família, aprender a valorizar seu corpo, o que eles tem, a valorizar a sua vida. Então o que vamos observar nisso, porque é investigativo? Porque eles precisarão pensar, e nós também. Nós pensando e planejando [...] Queremos que valorizem a vida, aprendam os decimais, que eles pensem, se concentrem...

Professora Fátima – Queremos que os alunos se envolvam, que gostem, que aprendam!

Professora Natália – Se desenvolver o pensar, o raciocínio lógico, as quatro operações, não sou da área, mas acho que ajuda muito.

A Professora Natália ainda segue mais um pouco na sua colocação, insistindo sobre a necessidade de ter clareza quanto aos objetivos da proposta e de onde se pretende chegar:

- Que construam os conceitos de família, que valorizem a vida, que reconheçam a importância dos números na vida deles, como podem viver com o que tem, como podem usar melhor o dinheiro, como contribuem com a minha família para a felicidade, para organização, com o respeito.

Entendendo que o grupo já se encaminhava para o final do relato da sua apresentação, manifesto minha satisfação com as propostas elaboradas. As professoras contribuem:

Professora Júlia – Tenho uma ideia: vocês organizam esse planejamento, passam para nós e podemos desenvolver também com os anos iniciais.

Professora Vânia – Gostei muito de trabalhar com essa ideia, da parte de perguntar: como é minha família?

Professora Fátima – Que é por onde vamos começar.

Professora Vânia – Como eu vejo a família do meu outro?

Professora Fátima – Acho que estamos no caminho certo, não é professora?

Analiso que poderia ter aprofundado mais a questão, a contribuição da Professora Vânia estava na direção de compreender a questão norteadora da investigação, a tarefa investigativa, e talvez sugerisse deixar mais claro esse encaminhamento. No entanto, ao acompanhar o planejamento e o relato do grupo, constituído de professores de diferentes áreas, o avalio como um esforço empreendido na direção de propor uma atividade que, ao mesmo tempo, pudesse atender a questão da abordagem

investigativa e a questão interdisciplinar. O grupo se mostrava motivado para o planejamento e, para mantê-lo, considerei que novas contribuições poderiam surgir em consideração à sua prática. Destaco apenas a relevância das propostas, cada qual em sua especificidade, na questão dos anos iniciais e na questão interdisciplinar e direciono para o que os aspectos a serem observados no desenvolvimento das propostas a fim de que a aprendizagem ocorra segundo os objetivos propostos. Insisti que a abordagem investigativa é uma recomendação, que ela pode ou não ocorrer, mas que há importância de atentar para elementos que valorizem o ensino que defendemos e queremos, a exemplo da comunicação pelo diálogo.

Professora Natália – Nós concluímos que a prática, onde os alunos não pensam, qualquer um pode fazer!

Professora Maria – às vezes chegamos tão desanimadas, é tanta coisa junta, é preciso pensar de fato no que nós queremos! Odeio chegar e dizer: tal página do livro! Mas tem dias que você está tão assim que você diz: copiem isso!

Professora Natália – No final dá uma tristeza também em você.

Professora Fátima – Claro que dá uma tristeza, porque você não realizou aquilo que você queria. Você dar um livro para o aluno copiar, ele não entenderá nada, mesmo nós não entendemos.

Professora Maria – Eu disse numa turma, não nessa em que vamos desenvolver o trabalho, mas no 9º ano. Vocês receberam o visto de realização da atividade, está tudo pronto, mas e a consciência de vocês, como vocês chegaram nesse visto: copiando do quadro, copiando do colega, fazendo, tentando ou não tentando.

As minhas contribuições foram na direção da importância desse olhar que estavam fazendo sobre a prática, num processo reflexivo. De fato, olho para esse diálogo e analiso o quanto os professores relatam elementos provenientes da reflexão sobre a prática, promovidos pela ação de formação. Ao valorizar práticas que valorizam o pensar do aluno, entendo que há indicativo de que o professor reconhece que há necessidade de conhecimentos para o ensino e que estes constituem o professor. Também, no desabafo acerca da sua insatisfação com práticas em que são exigidas dos alunos ações de cópia e reprodução, revelando concepções de ensino e de aprendizagem.

Finalizando o encontro e percebendo que as discussões ocorreram sobre o planejamento – em especial à tarefa investigativas -, as demais questões propostas no encaminhamento inicial não mereceram muita atenção, entendi ser relevante destacar que o apresentado se constituía no início do planejamento e que, na intencionalidade de adotar a abordagem

investigativa, outros dois elementos precisariam ser valorizados, a título de planejamento e desenvolvimento, a atividade matemática e a comunicação pelo diálogo.

Formadora – De que forma eu pergunto para colocar o aluno em atividade? O perguntar de forma que faça o aluno ser criativo, autônomo. É um cuidado sobre como vou conduzir essas atividades e precisam ser planejadas, pensadas. Como vocês disseram, os roteiros precisam ser enriquecidos nesse sentido.

O elemento da comunicação como diálogo é enfatizado por mim na seguinte fala:

Formadora – A comunicação não é pela transmissão, não é diretiva, mas é uma comunicação como diálogo. Eu ouço muito meu aluno, ele faz, mas tem oportunidade de dizer como fez. Não adianta ele fazer nos grupos se não tiver oportunidade de socializar. Não adiantará ir até o supermercado se não discutir o que fez lá.

Professora Natália – Não dizer: lá o valor é tanto!

Professora Maria – Não valorizar a ida.

Formadora – Então Professora, se você somente tiver em mente os decimais, esquecendo o panfleto, não valorizando-o e esquecer de todo o contexto...

Professora Fátima – Não adianta.

Cito ainda a necessidade da vigilância pedagógica sobre os aspectos da abordagem investigativa, a exemplo da postura investigativa dos sujeitos, dos diferentes papéis do professor na condução e da gestão do trabalho pedagógico. A referência foi sobre tempo pedagógico que será diferente – dedicar tempo para investigar, ouvi-los-, questionar de forma a desencadear novos caminhos ou motivá-los, evitando repostas prontas, enfim, o destaque foi para alguns cuidados entendidos como relevantes ao desenvolvimento do planejado.

Uma fala reveladora surgiu ainda:

*Professora Natália – Nós pensamos assim, sobre o que nós estamos discutindo em cada turma e em qual tínhamos mais dificuldade. **A partir das dificuldades pensamos em como vamos ajudar essa turma.***

Professora Maria – Nós vimos que não era somente um professor, mas todos aqui.

*Professora Fátima – **Perceber que o problema também é com a turma faz com que nós professores busquemos alguma coisa para ajudar.***

O papel da formação é reconhecido no diálogo:

Professora Natália – No nosso grupo a Professora Fátima fez uma fala significativa sobre o que é a formação, olhar para a prática, pensar no que podemos mudar, não cair na solidão pedagógica.

Professora Fátima – Podemos crescer nisso, ao responder para o que está servindo isso tudo.

5.1.2.2 A prática na abordagem investigativa – relato de um grupo de professores

Os planejamentos de aula na abordagem investigativa foram implementados pelos respectivos grupos. O grupo I, com o tema relacionado à Copa do Mundo, foi o primeiro a desenvolvê-lo e se colocou à disposição para a socialização no primeiro encontro (01/08) após o recesso escolar de julho. O grupo II, com o tema sobre a família e o propósito interdisciplinar, desenvolveu seu planejamento na segunda quinzena de agosto e realizou a apresentação no encontro final da formação (05/09).

O relato e a análise se darão sobre a prática do grupo I. A escolha é feita ao considerar a apresentação do grupo e o potencial dos dados para a análise, tais como, o impacto da prática no grupo de formação e na escola, a possibilidade de um olhar sobre questões relativas à Matemática dos anos iniciais, entre outros.

Vale o destaque de que, ainda que não seja detalhado nesse texto, o relato do grupo II, sobre a implementação do seu planejamento, suscita uma convergência para as considerações e análises relativas à apresentação do grupo I. Além disso, os resultados do grupo II estão no contexto da abordagem investigativa nas diferentes áreas do conhecimento e seu potencial interdisciplinar, cuja especificidade não será discutida nesse momento. No entanto, sinalizam para contribuições nesse contexto e possibilidades de pesquisa sobre a abordagem investigativa nas diferentes áreas do conhecimento.

Assim, o relato nesse item se dá sobre o quinto encontro, no qual os professores do grupo I – anos iniciais -, socializaram a implementação da sua proposta relacionada à obra de Portinari Futebol. Inicialmente, registro que a minha expectativa quanto a realização da atividade não era alta, considerando o recesso escolar que havia ocorrido entre o último encontro e o desse dia; por isso, a mobilização dos professores para o relato da atividade desenvolvida, com cartazes, registros dos alunos e recurso multimídia para apresentação de fotos, me surpreenderam e motivaram acerca das contribuições que poderiam trazer para a formação.

A apresentação do grupo aconteceu com os demais professores sentados em círculo, com os registros dos alunos distribuídos no chão da sala e com a projeção de fotos em slides PowerPoint contendo fotos de diferentes momentos do desenvolvimento da atividade. Uma fala muito reveladora, já no início, foi feita pela Professora Vânia enquanto o grupo organizava o material:

*- Professora, **deveríamos ter filmado**, você ficaria entusiasmada. Nós já ficamos encantadas, que conhecemos agora a abordagem investigativa, imagina você!*

Faço o registro de que essa fala já me deixa entusiasmada pelo fato de ter provocado esse sentimento nelas. No entanto, faço a reflexão sobre a relevância de ter acompanhado a execução da atividade do grupo com os alunos, embora ciente de que minha presença talvez fosse influenciar de algum modo no desenvolvimento. A reflexão, como formadora e pelos professores, se fez presente ao longo do relato.

As professoras Vânia, Júlia e Isabel, representavam o grupo que havia desenvolvido a atividade nos anos iniciais, este que na prática contou com a participação de uma quarta professora, dos anos iniciais, que não participava da formação. Destacaram, inicialmente, que todas as turmas dos anos iniciais participaram da atividade, 1º ao 5º anos, organizados em grandes grupos por ano. A escola, com proposta curricular de tempo integral, desenvolve suas atividades de ensino em dois turnos diários para as respectivas turmas dos anos iniciais; para a realização da atividade foram utilizados quatro turnos, num total de 16 horas aula.

A fala inicial da Professora Vânia foi a seguinte:

- Na proposta que desenvolvemos, queríamos adotar a abordagem investigativa com os alunos do 1º ao 5º anos, aí nós pensamos em reunir todos eles no pátio interno da escola, no refeitório.

Professora Júlia – No salão!

Professora Vânia – A princípio tínhamos pensado em reuni-los por grupos, não por ano.

Professora Júlia – Distribuir números, 1, 2, 3, 4, mas depois decidimos reunir por turmas.

*Professora Vânia – E foi melhor, porque dividimos por ano mesmo. Como nós tínhamos só quatro caixinhas (referindo-se ao cuisinaire), juntamos as turmas menores, o 2º e o 3º anos num só grupo. Aí deu certinho, os quatro grupos para as quatro caixas de material. **Mas para introduzir todo esse trabalho com o material, fizemos primeiro a abordagem do quadro de Portinari, que é esse quadro aqui** (estava com uma cópia,*

ANEXO 1). Pedimos para a escola fazer uma cópia do quadro, quatro cópias.

Professora Júlia – Cinco, fizemos cinco grupos, somente para a exploração do cuisenaire foram quatro grupos.

Professora Vânia – Então, partimos dessa imagem que entregamos para eles, para cada grupo, para cada ano, e entregamos também um pedaço de papel pardo, por isso os papéis estão aqui, porque foi o registro de cada grupo da observação deles, do olhar deles. [...] O primeiro passo foi, eles olharam, não colocamos título nenhum, essa obra se chama “O futebol”, de Portinari, então eles precisavam observar e registrar tudo que estavam observando nessa cena, falamos assim: o que vocês observam, o que vocês estão vendo? O que tem nessa tela? O que vocês acham que representa? Pedimos para colocar tudo no papel. (ANEXO II).

Analiso que, esse encaminhamento do grupo foi em acolhimento às contribuições obtidas na socialização do planejamento, no nosso último encontro. Esse fato evidencia que as reflexões e discussões em um grupo de apoio geram novos aprendizados e podem conduzir para novos encaminhamentos. A questão mais aberta - o que vocês estão vendo? – substituíu outro encaminhamento, agora intermediário, sobre as semelhanças e diferenças entre o futebol no passado e no presente. As professoras relataram que os registros no papel pardo foram feitos.

Professora Júlia – Os alunos registraram.

Professora Vânia – Desde o primeiro ano que não sabia escrever, a profe escreveu para eles, então a letra é da professora do 1º ano. Os demais grupos escreveram, o 2º ano que está começando a escrita, escreveu, cada um colocou lá o que via, saiu muita coisa. Saiu até, interessante (risos), o que nós não tínhamos observado.

Professora Júlia – Não percebemos muita coisa.

Professora Vânia – Eles tinham o desafio de escrever tudo.

Professora Júlia – Avaliamos que a foto é pequena, deveria ser maior!

Professora Vânia – A original tem tudo mesmo que eles retrataram. **Incrível, aqui é difícil perceber os detalhes, mas a criança percebeu.** A vaca, aqui tem um touro descansando, chifrudo (risos). A árvore, eles não observaram somente como árvore, mas como bergamoteira. E na original é uma bergamoteira mesmo. Nós questionamos, mas será, tem bergamota? Outra coisa, que achei interessante, a cruz chamou a atenção, na fala de um deles surgiu – é um poste de luz! Aí questionamos: será que é um poste de luz? Olhem bem! Aí eles observaram que não havia ligação com fios. Então é uma cruz! Mais tarde, quando detalhado sobre a obra viram que nessa época, nesse lugar, onde Portinari nasceu, não tinha energia elétrica, e ali ele se retrata. **Também perguntamos quando estávamos estudando a obra:** será que o Portinari não se pintou

nessa obra, ele se representou aqui? O que vocês acham? Fomos fazendo perguntas de investigação para eles: O fato de as crianças estarem descalças, porque as crianças estão descalças? O fato do chão ser vermelho, que campo é esse? Porque tem animais na obra? Foram percebendo toda a realidade rural da tela [...]. O Portinari, ele tinha uma deficiência na perna, então eles identificaram: Profe, ele está no quadro, porque os bonequinhos tem as perninhas tortas.

Professora Júlia – Inclusive, um menino do 2º ano, representou os jogadores com bonequinhos de pernas tortas, vamos ver onde está (procura entre os registros).

À medida que buscam localizar o registro do aluno, as professoras destacam que cada grupo – respectivo ano -, havia feito a representação do quadro segundo diferentes orientações: desenho (ANEXO V), pintura (ANEXO VI) e colagem (ANEXO VII).

*Professora Vânia – Enfim, exploramos bastante isso tudo, eles também colocaram no papel: estou vendo crianças se divertindo, jogando bola, as traves são troncos. [...] **Depois fizemos o momento da partilha, onde os grupos colocaram o que tinham feito.** Algumas palavras chamaram a atenção no 1º ano, eles não escreveram árvore, mas arbusto! Era a fala deles, aí questionamos: qual a diferença? É a mesma coisa? A partir da fala deles fizemos alguns questionamentos, para fazer pensar, como o caso da cruz, [...] as semelhanças e diferenças, eles colocaram sobre a questão das camisetas, se fosse hoje teriam camisetas dos times, os patrocínios, os estádios, isso não tinha na época.*

Professora Natália – Vocês iniciaram a fala?

Professora Vânia – Não, não, nós não falamos. Somente entregamos a tela, assim como ela está, sem título. Depois fizemos a segunda pergunta: se você fosse o autor dessa obra qual título você daria? Aí eles colocaram: “Crianças se divertindo”, “Os meninos se divertindo”, “Jogando bola na vila”, “Crianças jogando bola e os animais pastando” [...] Isso tudo surgiu deles! Mas isso tudo foi até a hora do recreio, a partilha, a fala sobre a obra, aí nós perguntamos: Vocês não ficaram curiosos para saber quem é que pintou? – Ah, sim! Quem é o pintor? Aí fizemos uso do recurso do documentário sobre a vida de Portinari, do youtube, A atenção deles no vídeo foi espetacular, pois já tínhamos feito toda essa exploração.

Professora Natália – Eles já estavam curiosos para saber!

Professora Vânia – Assistiram a todo o documentário!

Professora Júlia – As brincadeiras mencionadas como da época, brincadeiras para o dia e brincadeiras para a noite. [...]

Professora Vânia – Portinari retratava em suas obras as brincadeiras da infância, os momentos em família. [...]

A Professora Vânia faz referência às brincadeiras citadas no documentário (MANTOANI, 2012) e o fato de as crianças não as conhecerem, por exemplo, a brincadeira “pula carniça”, havendo possibilidades de explorar essa questão. Além disso, de que o documentário cumpriu a função de conhecer Portinari, a sua história.

Professora Vânia – Foi o momento de conhecerem Portinari. E até mesmo nós professores não conhecíamos. Conhecemos de ouvir falar, mas não de forma aprofundada, a sua história.

Professora Natália – Notem as bobagens que dizemos, achamos que não dá para trabalhar as obras de arte porque não tem relação com a nossa realidade. Não tem tudo haver com a nossa realidade?

As professoras ainda relatam que, após o documentário, projetaram em uma tela o slide da obra de Portinari, agora com o título: Futebol. Essa projeção, ampliada, possibilitou um olhar com ainda mais detalhes sobre a tela. Segundo a Professora Vânia:

- Aí partimos para a questão: quais as semelhanças e diferenças para o futebol de hoje? Falamos do título que tinha relação com os títulos dados por eles.

Professora Isabel – Os alunos apontaram as semelhanças: as pessoas, quantidade de jogadores, bola, espaço, traves, bandeira, hino.

Professora Vânia – Falaram do hino, porque ao fundo havia uma bandeira do Brasil, aí eles lembraram que quando começa o jogo, o hino nacional é cantado.

Professora Natália – E porque da cruz?

Professora Vânia – Porque da cruz? Porque atrás da tela tem um cemitério. É uma vila!

Professora Natália – Ah, não tinha visto. É bem o retrato do interior.

Professora Vânia – Sim, retrata como era na época. Os animais estão com as crianças, que não tinham um espaço próprio para brincar, para jogar, tinham que dividir o espaço com os animais.

Professora Júlia – Naquela época a bola era de papel.

Professora Vânia – Faziam a bola. As crianças colocaram isso.

Professora Júlia – Colocaram também que no jogo não havia juiz.

Professora Vânia – Onze jogadores e os onze eram o juiz (risos).

Professora Júlia – Colocaram que não é campo de grama. Não tem linhas, não tem limites [...].

O relato seguiu sobre as diferenças apontadas pelos alunos, cuja exploração havia sido feita ainda no primeiro turno de trabalho, o turno da manhã. No turno da tarde a orientação havia sido para a realização de uma releitura da obra: 1º e 2º anos com desenho, 3º e 4º com recorte, 5º

ano pintura com tinta guache. A professora Júlia menciona a dificuldade de algumas turmas:

- O 3º e 4º tiveram muita dificuldade em recortar, não conseguiam associar, olhavam e observavam, não sei quantas vezes contaram o número de jogadores. [...] Percebemos as dificuldades das crianças em fazer outra leitura com recortes. Na pintura também tiveram dificuldades, mas um aluno se destacou – Paulo, por isso digo que as vezes precisamos ter outro olhar, é um aluno que participa da sala de recursos (mostra a representação feita pelo aluno). Foi o que mais se aproximou da representação do quadro. (ANEXO VI).

Professora Vânia – A delimitação das cores, o vermelho que se sobressai na tela original, o verde, o amarelo que dificilmente o pessoal observou, mas tem o laranja, o tom sobre tom.

Professora Natália – Na sala de recursos se trabalha muito a delimitação do espaço, a localização deles e as cores. [...]

Outro relato da Professora Júlia foi acerca da autoria dos desenhos e de como esse aspecto se revelou importante para o grupo.

- Na conclusão do desenho por Paulo a professora identificou seu trabalho com o nome dele. Isso fez com que todos fossem colocando seu nome à medida que concluíam. Mas Paulo, diante do que viu, levantou e colocou se nome novamente no desenho, sem perceber que a professora já tinha colocado.

Professora Vânia – Não era a letra dele. Numa tela você coloca a tua assinatura.

Professora Natália – A autoria. Na sala de recursos a expressão da professora é muito importante, ele deve ter ficado orgulhoso.

A Professora Júlia menciona que ao concluírem suas produções os alunos as colocavam sobre a mesa do refeitório e que nesse momento demonstravam curiosidade para com os trabalhos dos colegas que já estavam ali posicionados. Assim, foram concluídas as ações do segundo turno de atividades de investigação, lembrou que isso havia ocorrido antes do recesso escolar. Seguindo o relato, a Professora Vânia informa que a continuidade da proposta se desenvolveu nesse dia, nos turnos da manhã e tarde.

- No segundo dia, então, que foi hoje, organizamos novamente os quatro grupos para trabalhar com as caixas do cuisenaire. Primeiro apresentamos o material, perguntamos se já o tinham visto.

Pergunto um pouco mais sobre o tempo integral e as professoras comentam que a Educação Infantil e o Ensino Fundamental mantêm essa

proposta. Utilizando os slides, são projetadas fotos de momentos já mencionados e que serão subsídio para o relato da sequência.

Professora Júlia – Sentimos um pouco de dificuldade, nossa estrutura não favoreceu muito, pois teríamos que ter almofadas para trabalhar no chão e em círculo.

Professora Vânia – Sim, na projeção do documentário, a TV era pequena, mas foi possível, pois valorizamos também o áudio.

As fotos foram projetadas até “a parte da Matemática”, como dizia a Professora Vânia, para aí retomar o relato:

Professora Vânia – Então, apresentei o material, perguntei se conheciam. Eles disseram que não, que nunca tinham visto. Perguntei se queriam conhecer o material: sim queremos! Aí recomendei alguns cuidados, a responsabilidade de cada grupo por sua caixa e que inicialmente iriam explorar, brincar com o material.

As professoras relataram que as crianças foram criativas nesse brincar e, para ilustrar, utilizaram-se da projeção de fotos de alguns momentos registrados.

Professora Vânia – Muito bem, esse material, vocês querem saber o nome?

Professora Júlia – Ah, espera, fala dessa aqui primeiro (ANEXO III), da Yasmim, antes de entrar nesse assunto.

*Professora Vânia – Sim, eu fiz a pergunta para eles, depois que brincaram e exploraram: **porque vocês gostaram de brincar com esse material?** Sim! Por quê? Aí responderam que era por ser colorido. Então eu disse, vou fazer um desafio para vocês: **será que esse material colorido pode me ajudar a aprender matemática? Como será?** [...] Vocês terão que pensar, manusear um pouco mais esse material, a profe não irá dizer. [...] Essa foi a pergunta que eu lancei para eles.*

Professora Júlia – Aí eles estavam brincando, aqui nessa foto, não é Vânia? Aí ela me chamou vem aqui ver a Yasmim.

*Professora Vânia – Sim, a Yasmim tinha feito isso aqui (ANEXO III), aí eu fotografei. **Aí eu pensei, vou perguntar, o que você fez? Qual foi a tua ideia?** Porque eu achei que ela já teria feito a base dez e feito relações (risos). Aí ela respondeu, eu quis fazer um quadrado e fiz! [...] Mas o Enzo, falou: eu descobri que esse aqui é uma unidade, mostrando a menor peça, e essa aqui pode ser uma dezena. Eu falei, que bom você associou. Ele ainda continuou, eu posso fazer o trinta também, e juntou três peças de tamanho dez. Era do primeiro ano, isso que nos admirou!*

As professoras fazem referência a episódios em que os alunos do primeiro ano demonstraram maior facilidade em construir a noção de

número em comparação aos de outros anos. Quando questionadas ao que atribuem tal aspecto, respondem:

*Professora Vânia – Porque o primeiro ano, agora, está fazendo essa construção em grupo, usa material concreto, os agrupamentos. Então esse trabalho com material concreto, com o jogo, faz com que eles pensem no que estão fazendo, na ação. Enquanto o 4º e o 5º ano, nossa, eu tive que ir até o grupo e mostrar para eles, depois que já tínhamos chegado nessa associação de valor. Aí eu falei: **o Enzo disse esse vale um e esse vale dez, muito bem, se esse vale um e esse vale dez, as outras precisam ter algum valor ou não? O que vocês acham?** Aí eles disseram: esse pode valer cem! E pegou uma peça, não lembro qual foi. Então perguntei: **Vamos pensar, o cem é maior ou menor que o dez, que a dezena?** Responderam que é maior, aí incentivei: vamos pensar!*

A Professora Vânia ainda faz outra comparação entre as colocações dos alunos do 1º ano com os do 5º ano, citando:

Professora Vânia – No quinto ano surgiu, ah profe pode aprender a divisão e mostrou com bonequinhos. O aluno representou quatro bonequinhos com o material e foi distribuindo. Entendeu? Ela dizia tenho quatro bonecos, duas para cada um!

Quando questionado por mim sobre a sua postura nesse momento, a Professora Vânia, responde:

- Acolhi a forma que a aluna apresentava, disse que realmente dá para fazer. [...] Mas eu falei para ela, tem outras formas: qual será? Aí o outro pegou as pecinhas, colocando a de tamanho cinco ao lado da peça de tamanho dois, mostrando que resultava em sete, comparou com a de tamanho sete. Falei, também, muito bem!

O relato da Professora Vânia seguiu sobre como as colocações dos alunos, especialmente do aluno Enzo, foram utilizadas para a exploração coletiva:

*- O colega Enzo já nos deu uma dica, ele deu um valor para as peças: **Será que todas as peças tem valor? Será que são valores diferentes? O que vocês acham? Tem ou não tem?** Os valores são diferentes por causa do tamanho, das cores, eles falaram! Então vamos pensar, eu dizia toda hora: **pensem aí!** Até que um menino, do 1º ano, novamente (risos), por isso que eu fiquei assim. Ele pegou uma peça, ele juntou o oito se não me engano, qual a peça que ele juntou, [...] enfim, ele pegou duas peças...*

Professora Júlia – Foi o Braian, ele tirou a prova real.

Professora Vânia - Ele colocou uma de um, o vermelho que é o dois e o verde que é o três.

Professora Júlia – Aí ele somou, um mais dois dá três, com mais três daré seis.

Professora Vânia – Depois ele disse, pegando a pecinha de tamanho seis: eu coloquei aqui embaixo e deu certo com essa aqui, com o um, com o dois e com o três. Ele fez comparação!

As professoras localizaram o vídeo com o registro do diálogo com o aluno e convidaram o grupo a assistir, manifestando entusiasmo à medida que o aluno Braian explicava no vídeo como havia feito a sua representação.

Professora Vânia – Aí continuamos com o desafio: vocês precisam descobrir o valor de cada peça, como vocês irão fazer eu não sei! Aí pegaram as peças com o desafio de descobrir o valor, de cada peça, de cada cor. Começaram as comparações.

Questionadas sobre essa condução e o que havia sido planejado, a Professora Vânia destaca:

- Essa forma de exploração do material, não estava no planejamento. Na nossa exploração vocês viram que partimos do jogo e íamos partir da quantidade de jogadores, que são onze, de cada time, que só pode acontecer o jogo, ou no mínimo com sete jogadores em cada time. Aí, a partir do número onze, íamos começar com o Cuisenaire. Mas da forma que foi se conduzindo, foi ficando tão...que abandonamos...Tu entendeu? Porque íamos trazer a exploração do jogo, das trinta e duas seleções, que competiram na Copa, que foram selecionadas, depois as oitavas, as quartas...

Professora Isabel – Não deu nada disso!

Professora Vânia – Não deu, parece que estamos quebrando, mas foi preciso dar uma continuidade! Fizemos a exploração do material, depois quem sabe, podemos resgatar as questões do jogo. Tínhamos que apresentar o material para eles e fazer a exploração.

O questionamento que fiz foi justamente na direção de reforçar a imprevisibilidade que a abordagem investigativa pode provocar na sala de aula, a exemplo do relatado, consequência da forma de condução e do envolvimento ativo do aluno, protagonista da sua aprendizagem.

Professora Vânia – Em nenhum momento foi dada a resposta à eles. Dizíamos: descubram os valores. E eles tentaram, até que fizeram os registros: alguns colocaram as peças na vertical, colocando as peças da menor para a maior, do maior para o menor; outros fizeram de forma plana, na horizontal; outros fizeram a atribuição de valores às peças, na forma de pirâmide. [...] Assim eles descobriram que a menor peça vale um e assim vai até o dez. (ANEXO IV)

Explicaram também que sugeriram cálculos de adição, também pelo questionamento:

Professora Vânia – Com esse material dá para fazer uma adição, uma conta de mais? Dá! Então façam aí. Eles vinham chamar, era muita gente chamando. [...] No último nós fizemos, visualmente, na frente, para todos verem, a montagem da escala decimal. Pegamos a de tamanho dez, e eu pedindo, como é que eu vou fazer? Como eu posso chegar no dez? Quais são as possibilidades de soma que eu posso fazer para chegar no dez? Vocês irão trazer até aqui. [...] Alguém trouxe o nove mais um, fomos equilibrando, até pedir para que fizessem nas mesas.

As professoras finalizaram seu relato, tecendo comentários sobre terem considerado positivo e de que as últimas orientações foram sobre os cuidados em recolher o material e guardá-los nas caixas. A fala da Professora Natália é reveladora:

*- Uma funcionária do Curso de Pedagogia, que trabalha lá com as Meninas, foi até a secretaria e comentamos: está faltando gente aqui. Ela falou: **aquelas professoras estão tão envolvidas naquilo que ninguém tira de lá!** (risos).*

Na condição de formadora, passo a conduzir o encontro no sentido de valorizar o esforço do grupo em implementar a proposta e realizar os primeiros movimentos na direção da abordagem investigativa. Da mesma forma, questiono sobre o porquê desse movimento ter caracterizado a atividade relatada, promovendo novas reflexões sobre o relato.

*Professora Vânia – **Porque lançamos a pergunta, fizemos o momento do diálogo. A proposta foi de escuta, de dialogar com os saberes dos alunos. Eles colocaram...***

Professora Júlia – O que viram, o que observaram.

*Professora Vânia – **A gente não deu nada pronto para eles.***

*Professora Júlia – **Eles construíram.***

*Professora Natália – **Eles fizeram!***

Percebendo que somente as professoras do grupo do relato se manifestavam, provoquei todo grupo de professores dizendo que percebi a presença da abordagem investigativa em vários momentos da fala das colegas e questionei se também analisavam dessa forma:

*Professora Natália – **O que acontece é que no momento em que vocês questionam, ocorre a investigação. É uma possibilidade diferente da nossa ideia, isso é investigativo.***

*Professora Vânia – **A questão da escuta, muitas vezes, não temos aquela paciência pedagógica, achamos que é perda de tempo, mas na verdade***

não é, porque será algo que irão lembrar. Irão lembrar de Portinari. Quando verem o futebol irão lembrar, porque foi algo que marcou. Até a construção numérica, a base dez, o sistema decimal que nós temos. [...] Até o 4º ano que eu tive que ir até lá.

Professora Júlia – Eu falei, Profe Vânia, vai lá porque está difícil.

Professora Vânia – Eu disse, olha, mas eu mostrei uma vez só. Perguntei qual a soma que posso chegar em dez. Responderam: nove mais um! Ficou dez? Como eu sei? Colocaram a peça de tamanho dez para comparar! Tem outras possibilidades de chegar em dez? Tem! Como? Ai eu não fiz mais, eles fizeram.

Observei e comentei sobre a facilidade de questionamentos da professora, assumindo uma postura investigativa, e a Professora Vânia contribui:

- A própria atividade foi mobilizando isso, a medida que os alunos faziam suas colocações.

*Professora Júlia – As vezes **tínhamos que nos conter, aí eu percebia que devia ficar quieta!** Deixa que façam. Uma hora falei para a Professora Vânia, vai até ali ver o Éric, não estou entendendo o que ele está fazendo. [...]*

A partir dessa fala contribuo com a necessidade de mediação por parte do professor para que os alunos avancem, para que a investigação ocorra.

*Professora Natália – Achei ótimo quando a Professora Vânia disse: **é isso, mas não é só isso!** Acho que a cabecinha dos alunos dá um nó. Eles são tão curiosos!*

*Professora Maria – **Eles queriam responder, chegar lá.***

Professora Júlia – Nós fizemos assim: quem tivesse a resposta levantaria a mão. Mas estava tão difícil eles responderem, pois não tinham respostas, não é Vânia? No início, lembra? Não foram todos que levantaram a mão, eles tinham que pensar!

Professora Vânia – Depois que descobriram, aí sim, começaram a me puxar pelo braço dizendo: você ainda não veio até lá! O interessante é que até nos corredores nos encontravam e diziam, tu viu profe que eu consegui chegar?

Registrei que esse momento também se caracteriza num desafio ao professor, quando fui interrompida pela seguinte fala:

*Professora Vânia – **Estou avaliando a minha prática agora.** Aquele dia quando vim para a formação, até vim meio cansada, já era noite, sabe como é. Mas acho que valeu, valeu tanto para mim, acho não, tenho certeza, porque eu saí daqui com a ideia de que eu realmente dava tudo pronto. Não tudo, eu sou muito assim: eu planejo, eu quero que os alunos*

aprendam, eu sou muito rígida. Mas eu ouvi a tua fala de que não podemos dar tudo pronto e aquilo me questionou no sentido de que eu dou a resposta, automaticamente eu dou a resposta. E a medida que eu faço isso, eles fazem a mesma pergunta amanhã, aí eu penso, já dei essa resposta e ele continua me perguntando. Aí comecei a fazer isso, comecei a me policiar, a não dar a resposta. E eu venho fazendo isso, eu não dou a resposta. [...]

Entusiasmada com a fala da Professora, reforço que há compreensão da abordagem investigativa pelo grupo, e que estas começam a se fazer presentes no discurso, nas concepções e, a exemplo do relato, em situações práticas. Ainda, destaco a integração da abordagem investigativa como movimento gradativo, no qual é relevante a vigilância pedagógica sobre os seus elementos e princípios balizadores.

O papel da formação de professores foi pautado nesse momento, no qual fiz a defesa por ações como as aqui vivenciadas, nas quais as práticas do professor e seus conhecimentos tem espaço para reflexão e análises e são tomadas como base para a mobilização de novos conhecimentos.

Professora Vânia – Outra coisa que não comentamos. Desenvolvemos a proposta com sessenta alunos. Nós pensamos: será que vamos conseguir? Eles são agitados por natureza, são crianças. [...] Para você ver, como o material estava encantando [...].

A escolha da tarefa foi avaliada, a associação com o material concreto foi considerada positiva para o aceite ao convite pelos alunos. Registro o quanto foi importante o fato de terem apresentado abertura às colocações dos alunos, para que a comunicação se estabelecesse pelo diálogo. Essa abertura ocorrendo pelo questionamento, não pela validação de tudo como sendo correto, mas também possível de novos olhares ou outras formas de apresentação.

O depoimento feito na sequência foi relativo ao acompanhamento dos alunos nos grupos, com um exemplo:

Professora Vânia – O aluno Wellington, normalmente nos dá muito trabalho, é um menino que não tem limites. Ele tem bastante dificuldade no sentido da convivência com o outro. E participou tão bem. [...] Fiquei pensando, naquele momento ele estava com toda atenção centrada para algo que lhe interessou.

O olhar avaliativo das professoras numa gestão do trabalho que foi de caráter investigativo, evidencia outra perspectiva de avaliação, com olhares sobre o processo, sobre as estratégias, oferecendo outras possibilidades para alunos com dificuldades.

Encaminhando para a finalização do encontro, sistematizo aspectos como: a escolha da tarefa, colocar o aluno em atividade matemática, no movimento de pensar e fazer matemática, valorizando a partilha de ideias. Além disso, questiono e saliento o papel do grupo de professores executando a atividade, buscando a abordagem investigativa, o quanto esse grupo de apoio influenciou na ação.

Professora Júlia – Agora eu estava pensando: se eu tivesse desenvolvido somente na minha turma, o 1º ano, eu não teria observado as outras turmas, não teria o olhar das outras turmas. Como eles fariam? Assim tivemos um olhar de todas as turmas, do 1º ao 5º anos. Cada um com a sua dificuldade, com a sua facilidade, com a sua maneira de interpretar, [...] Nós nos dividimos como professoras, fizemos nossa organização para fazer esse trabalho.

Professora Vânia – Fico pensando que podemos fazer vários momentos como esse. Terminamos a atividade e comentamos, trabalhamos o horário todo, a manhã toda, o dia todo, foi desgastante, mas nos realizamos com o retorno que recebemos dos alunos. E aí, às vezes, ficamos nos questionando sobre as atividades fechadas entre si, cada um pensa no seu plano, na sua turma, sem fazer essa comunhão de ideias, essa partilha.

De fato encerrando, o papel dessas reflexões e do protagonismo do professor em seu processo de formação foi salientado, assim como o compromisso com o outro, com o grupo. Em relação a isso:

Professora Vânia – Verdade. A Professora Júlia falou, você fica responsável pela parte do material. Aí eu pensei, vou ter que estudar. Fiz pesquisa, eu não conhecia o material, elas também não conheciam, nós ficamos conhecendo aqui. Pensei, vou ter que estudar. Coloquei lá na internet: trabalhando com a atividade [...] Nossa! Fiquei observando como é simples.[...] Mas você somente busca quando é desafiada.

Professora Júlia – Eu e a Professora Vânia tínhamos que tomar a frente, pois éramos nós que participávamos da formação; que estávamos mais presentes na formação. Aí começamos, não é Profe?

A partir dessa fala comento sobre os diferentes envolvimento dos professores na formação, o compromisso com o outro, as possibilidades de levar nossas ações ao conhecimento de outros colegas da escola, independentemente de estar ou não participando da formação. O destaque está em novos olhares sobre a formação, entendendo que todas as participações foram e são importantes, fazem a diferença, e que a intencionalidade não é medi-las ou quantificá-las, mas sim constituir um coletivo de formação em que a colaboração e a cooperação se destaquem,

num acolhimento à todos os colegas nas suas diferentes possibilidades de participação, interesse e condição de trabalho.

5.2 A AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES – UM OLHAR SOBRE OS DIÁLOGOS E REFLEXÕES

5.2.1 As contribuições do caso de ensino I

O primeiro encontro teve como objetivo familiarizar o grupo com a metodologia dos casos de ensino e com a abordagem investigativa em aulas de Matemática. A transcrição do áudio desse encontro é analisada à luz da investigação sobre as compreensões produzidas pelos professores sobre essa abordagem.

As reflexões e discussões realizadas pelos professores no encontro de formação com o caso de ensino sinalizaram para diferentes aspectos que revelam a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática e que podem ser sistematizados e aproximadas segundo os elementos dessa abordagem:

Quadro 7 - Reflexões dos professores relacionadas aos elementos da abordagem investigativa em aulas de Matemática

| Elementos | Aspectos indicados pelos professores a partir do caso de ensino |
|------------------------------------|--|
| Tarefa investigativa | <ul style="list-style-type: none"> - diferenças metodológicas - contraste com o ensino tradicional - ruptura com a ideologia da certeza - reflexão sobre a aprendizagem da Matemática - abordagem do conteúdo matemático: abordagem, conexões, flexibilização, formalização e construção de conceitos - tarefas são reconhecidas como interessantes e prazerosas |
| Atividade matemática investigativa | <ul style="list-style-type: none"> - possibilidades de estímulo ao pensar - cálculo mental - valorização e possibilidade de construção do conhecimento pelos alunos - desenvolvimento da capacidade de interpretação pelos alunos |
| Comunicação como diálogo | <ul style="list-style-type: none"> - referência aos papéis dos sujeitos - postura investigativa do professor - troca de saberes - valorização do trabalho em grupo - importância da socialização - participação do aluno e valorização de suas falas |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - aluno ativo e protagonista - nova comunicação entre os sujeitos - professor deixa de ser centralizador da fala - obstáculos para o desenvolvimento do trabalho indisciplina |
|--|--|

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O quadro 7 indica que aspectos apontados pelos professores na discussão do caso de ensino I quanto aos elementos que caracterizam a abordagem investigativa em aulas de Matemática. Essa aproximação permite afirmar que a ação de formação de professores, organizada por casos de ensino, possibilita aos professores compreensões sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática, especificamente, sobre tarefas investigativas, atividade matemática investigativa e comunicação como diálogo.

O estudo também suscita outras contribuições para a formação de professores, como o potencial dos casos de ensino para o desenvolvimento profissional docente, entre as evidências está a relação que os professores estabelecem com outros momentos de sua formação, a reflexão que fazem com suas práticas ao relatar dificuldades de aprendizagem e o anseio de buscar alternativas, o empoderamento viabilizado ao dar voz e importância aos conhecimentos desse professor, entre outros.

Os casos de ensino mostraram-se frutíferos para esse grupo de formação de professores, essa análise evidencia contribuições positivas para o debate da integração de metodologias investigativas no ensino de Matemática da Educação Básica, num avanço na direção de uma ação de formação de professores orientada por e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática.

5.2.2 As contribuições do caso de ensino II

É importante destacar que a segunda experiência com casos de ensino revelou o quanto esse instrumento pedagógico exige que o formador se coloque como aprendiz na condução do processo formativo, refletindo, analisando e avaliando continuamente cada ação. É necessário que reflita sobre as situações adversas, buscando compreender causas e consequências, de modo a ter aprendizados e conhecimentos para futuras ações. Nessa direção avalio minha mudança de método na utilização do caso de ensino para esse encontro, pois ainda que considere o encontro como profícuo, faço a análise e percebo diferenças significativas em relação ao primeiro encontro, especialmente pelo fato de não ter me

apropriado – uma vez que não ocorreram-, dos elementos da discussão nos pequenos grupos para a discussão coletiva, fato que me colocou com maior protagonismo nos diálogos.

Esse desafio na utilização dos casos de ensino e a necessidade de um processo reflexivo sobre essa prática, está em concordância com o entendimento de Shulman (1996):

[...] Há um conjunto de princípios que podem explicar a eficácia dos casos de ensino e métodos de casos (formas pelas quais o caso é usado), em processos formativos da docência, para estimular e propiciar aprendizagem efetiva. Tais princípios podem ser denominados de atividade, reflexão ou metacognição, colaboração e formação de uma comunidade ou de uma cultura de apoio.

[...] Quando incertezas aumentam e o poder é distribuído, a necessidade de uma cultura de apoio ou de uma comunidade se torna importante para professores e alunos. (...) Uma cultura de apoio ajuda a evitar o risco de só se contemplar as falhas de um, como também reduz a vulnerabilidade criada quando se discute um caminho não percorrido (SHULMAN, 1996, p. 211).

Nessa perspectiva, corroboro com a necessidade de uma cultura de apoio para ações de formação de professores e, nesse contexto, o fortalecimento do papel dos grupos de estudo e pesquisa, nos diferentes espaços e com a participação de sujeitos vinculados à formação de professores. Na minha trajetória profissional, o instrumento pedagógico dos casos de ensino coloca-se como uma metodologia diferenciada do habitual, com necessidade de aprofundamento teórico e prático, daí a relevância de um coletivo para estudo e discussão, num lócus em que também outras metodologias, possibilidades e temáticas da formação de professores são discutidas.

Por outro lado, destaco que para além do espaço coletivo há necessidade de reflexão e análise de forma individual, a exemplo do aqui realizado por motivação da pesquisa, constituindo-se como um caminho de grande aprendizado, ou seja, não se dispensa a reflexão sobre a ação, num processo individual e com lentes críticas, estas que nos fragilizam e nos qualificam, nos colocam no movimento e nos fazem construir uma vigilância pedagógica, guiada por um acervo de experiência, situações, conhecimentos que nortearão a nossa ação de formação de professores, aqui, com os casos de ensino.

A reflexão se colocou como destaque na utilização dos casos de ensino como instrumento pedagógico na ação de formação de professores e se coloca como potencial e necessária na minha atuação como formadora. Os recortes de diálogo estabelecidos no encontro evidenciam momentos nos quais o professor realiza tais reflexões, relatando situações da sua prática de sala de aula, questionando-se sobre determinadas conduções e preocupando-se com futuras atuações. A centralidade dessas reflexões está sobre as metodologias utilizadas para o ensino, nas dificuldades de aprendizagem apresentadas pelos alunos e na abordagem de ensino. Além disso, há o reconhecimento da importância da reflexão na prática de sala de aula, conforme sinalizado nos diálogos.

O detalhamento do caso de ensino, mediante a descrição do contexto escolar, do perfil docente, de crenças do professor, entre outros, pode contribuir para um processo crítico e de reflexão docente sobre práticas de sala de aula. Esses dados tornam-se relevantes ao diálogo, o professor sente-se convidado ou provocado a falar sobre a sua escola e realidade, no sentido da comparação, concordância ou discordância, revelando características que contribuem com a formação. Ainda, a exemplo do que ocorreu, podem indicar demandas ou temáticas para ações futuras ou para aprofundamentos em outros encontros, nesse caso, a questão do ensinar e aprender mediante o cotidiano do aluno.

O contexto escolar descrito no caso de ensino, diferente da realidade da Escola Irany, aflorou nos professores diferentes falas comparativas e sinalizou para a relevância de estudos com casos de ensino do próprio contexto escolar, elaborados pelos próprios professores ou adaptados à sua realidade. Essa questão evidencia também o papel do professor em sua formação, em concordância com o que defende Nóvoa (2013), que entre outros aspectos, sugere uma formação de professores a partir de dentro e da valorização do conhecimento docente, pela qual reforça-se a participação do professor no seu papel de agente e na sua capacidade de decisão e ação. Nesse sentido, argumenta que:

as propostas teóricas só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão, se contemplarem a necessidade de um professor atuante no espaço da sala de aula, se forem apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho (NÓVOA, 2013, p. 202).

A valorização do conhecimento escolar é colocada por Nóvoa ao entender o ensino como uma atividade de criação, na contramão da transmissão de um conhecimento, que tem o conhecimento preexistente

como matéria-prima, mas que elabora um conhecimento novo no próprio ato pedagógico. A procura por esse conhecimento novo exige um esforço próprio de elaboração e reelaboração que está no âmago do trabalho docente. Segundo o autor:

Os professores devem combater a dispersão e valorizar o seu próprio conhecimento profissional docente, construído a partir de uma reflexão sobre a prática e de uma teorização da experiência. É no coração da profissão, no ensino e no trabalho escolar que devemos centrar o nosso esforço de renovação da formação de professores (NÓVOA, 2013, p. 204).

Ao mesmo tempo em que registro a concordância com o autor, reconhecendo o significado dessa produção para o professor e a relevância de um acervo para ações de formação de professores e outras iniciativas de estudo, manifesto a percepção do quanto é íngreme nossa trajetória, num processo que anda em paralelo com o movimento de valorização do professor. Essa consideração se dá, em especial no contexto dessa formação, que acontece no horário de formação pedagógica dos professores na Escola, no final do segundo turno de trabalho, a partir das 17h30min, ou seja, a busca pela qualificação acontece fora da sua carga horária de trabalho. Nesse contexto está a elaboração de casos de ensino pelo professor - a partir de planejamentos de aulas e o seu desenvolvimento-, conforme proposta do momento II da ação de formação de professores, de reconhecida relevância ao mesmo tempo em que se questiona a possibilidade de sua realização.

Outro aspecto a registrar é o potencial dos casos de ensino para uma exploração diferenciada sobre o desenvolvimento de uma tarefa investigativa, favorecendo um olhar sobre a abordagem a ela associada, ou seja, a abordagem investigativa. Isso é perceptível pela qualidade das discussões realizadas com a tarefa, as quais tiveram sua centralidade sobre as implicações pedagógicas do trabalho com tarefas, como fazer, porque fazer, o que aconteceu ou poderia acontecer em uma sala de aula, nessa direção, a exploração da tarefa investigativa aconteceu numa perspectiva do trabalho do professor e não somente de como fazer a investigação ou a execução da tarefa.

A abordagem investigativa também começou a integrar o discurso dos professores em formação. Esse aspecto é revelado no uso de termos como mediação, aceite ao convite, tarefa aberta, diálogo, dar voz aos alunos, hipóteses, diferentes soluções, investigar, pensar, entre outros.

Além disso, algumas falas suscitam a compreensão da abordagem investigativa mediante as interpretações de: investigar a própria prática, avaliar a prática, utilizar conhecimentos prévios, alunos em atividade, aceitar o convite, entre outros.

Na condição de formadora, persegui ao longo do encontro o objetivo de destacar os elementos integrantes da abordagem investigativa – tarefa investigativa, atividade matemática investigativa e comunicação como diálogo. Entendo que a clareza quanto aos objetivos e aspectos teóricos a serem construídos é necessária no trabalho com casos de ensino, concordo com Shulman quanto ao papel da teoria nos casos de ensino:

Considerar que a narrativa é um caso é se engajar em ato de teoria. (...) Eu não quero dizer que os casos são, por si sós, inerentemente teóricos. Nem eu quero dizer que o propósito dos casos é ensinar teoria. Ao invés disso, o que eu estou defendendo que qualquer história que possa ser chamada de casos pode ser (...) um caso de algo. Deve ser visto como um exemplo de uma classe, uma instância de uma categoria mais ampla (...) Mesmo no ato concreto da narrativa, categorias teoricamente subjacentes emergem e frequentemente se tornam explícitas (SHULMAN, 1996, p. 208).

Assim, conforme Shulman (2004), busca-se favorecer a aprendizagem baseada em casos na formação de professores como uma resposta a dois problemas centrais: aprendizagem pela experiência e a construção de pontes entre a teoria e a prática. Ainda que num processo inicial de análise, considero que ambas as funções tiveram espaço na análise do caso de ensino pelos professores. O relato de um episódio de sala de aula de uma professora (protagonista do caso de ensino – Márcia) motivou narrativas, reflexões e questionamentos sobre práticas dos professores e sobre possibilidades de novas práticas. Além disso, aspectos teóricos integraram o caso de ensino de forma a caracterizar a abordagem investigativa quanto aos elementos que a constituem, e estes foram utilizados ao longo da discussão pelos professores, revelando compreensões sobre essa abordagem.

5.2.3 As contribuições do caso de ensino III

A proposição da tarefa investigativa com o cuisenaire objetivou oferecer um maior repertório de vivências com tais tarefas e, por sua vez,

a possibilidade de compreender como planejar e desenvolver aulas na abordagem investigativa. Ao analisar a primeira parte do encontro, à luz desse objetivo, convém destacar alguns aspectos:

- A justificativa de proposição da tarefa pela própria manifestação do grupo em conhecer mais sobre “como” desenvolver suas aulas na abordagem investigativa foi relevante para o envolvimento e maior interesse dos professores no desenvolvimento da tarefa;
- A tarefa investigativa sobre um material manipulável, até então desconhecido para os professores, ampliou o espectro de investigação. Os professores dos anos iniciais, comumente, sentem-se atraídos pedagogicamente pelo material manipulável (ou concreto), numa pré-concepção de que estas favorecem a aprendizagem tendo em vista o maior interesse e curiosidade dos alunos. Nesse intuito, se deu a utilização da tarefa investigativa sobre o cuisenaire, sendo possível refletir sobre o desenvolvimento da abordagem investigativa com questões elaboradas sobre diferentes contextos e metodologias;
- A imprevisibilidade das tarefas investigativas, independentemente do contexto educacional – Educação Básica ou formação de professores -, se mostrou presente de diferentes formas no desenvolvimento: no momento inicial, que embora tenha sido encaminhado pela tarefa investigativa, valorizou aspectos exploratórios do cuisenaire; na perspectiva de sugerir a elaboração de tarefas pelo professor participante – aproveitando o fato dos professores mostrarem interesse didático no material; na investigação propriamente dita - a exploração do cuisenaire conduziu a investigação para uma questão que representava um recorte da proposição inicial.
- As possibilidades de adoção de uma abordagem investigativa são reconhecidas por professores no olhar sobre o cuisenaire, ao fazer um reconhecimento do material, explorá-lo pedagogicamente e no desenvolvimento da tarefa investigativa proposta;
- Os diferentes papéis do professor puderam ser reconhecidos, especialmente pela retomada de situações para evidenciar o quanto algumas posturas influenciavam na condução do processo para torná-lo mais ou menos aberto, investigativo;

- A condução da tarefa investigativa, mesmo enquanto formadora com objetivo de adotar uma abordagem investigativa, mostrou-se como um processo em desenvolvimento, com a incidência de posturas menos investigativas em momentos de maior “controle” do diálogo e, outros, com uma postura mais adequada e coerente com a abordagem investigativa, com questionamentos instigadores, estimulando o aprofundamento das questões levantadas pelos professores;
- A tarefa sobre o cuisenaire revelou que há viabilidade de realizar e/ou aproveitar as conexões entre conteúdos, articulando os eixos temáticos, a exemplo dos diálogos que trouxeram para a discussão: números e operações, geometria, estatística e combinatória;
- O papel de formadora, tendo presente a ação de formação com propósitos da abordagem investigativa na/para a prática do professor, me conduziu para a tomada de decisões relevantes na direção de aproveitar as oportunidades para reflexões e mobilização de conhecimentos, a exemplo do questionamento acerca de uma tarefa investigativa que elaborariam sobre o cuisenaire;
- A vivência da tarefa investigativa sobre o cuisenaire, com diferentes explorações e caminhos, permitiu discutir o grau de dificuldade das questões que poderiam ser encaminhadas com o intuito investigativo e para qual ano do ensino fundamental seriam mais adequadas. Essa discussão fortaleceu alguns aspectos relacionados ao entendimento do que é investigar e a associação com a questão proposta, sendo considerados o aceite ao convite e a existência da dificuldade inicial como elementos do processo de investigação;
- A tarefa investigativa sobre o cuisenaire é reconhecida pelos professores como potencial para desenvolvimento do pensar e do fazer Matemática, numa relação direta com a capacidade de realizar interpretações nas diferentes áreas do conhecimento. Esse reconhecimento sinaliza para compreensões do professor acerca do potencial da abordagem investigativa para o desenvolvimento da capacidade de interpretação dos alunos.

Contudo, a vivência com uma tarefa investigativa na ação de formação de professores, orientada na/para a abordagem investigativa em aulas de Matemática, sinaliza para o potencial desta articulação – entre vivência e abordagem – para a reflexão e mobilização de conhecimentos sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática pelo professor em formação.

2ª Parte – Análise e discussão do caso de ensino

A segunda parte do terceiro encontro, conforme a referência no próprio título do caso de ensino: “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Porque fazer?” se propôs a aprofundar aspectos sobre como se dá a prática do professor na adoção da abordagem investigativa (Como fazer? Como planejar? Quais tarefas? Quais cuidados e atenção? etc.) e discutir princípios relacionados à decisão de adotar uma abordagem investigativa (Quais concepções do professor que adota essa abordagem? Quais os de adotar a abordagem investigativa? O que ocorre com a gestão da sala de aula? As posturas dos sujeitos precisam ser repensadas? A avaliação se modifica na abordagem investigativa?).

A partir da intencionalidade do caso de ensino, pode-se refletir e analisar sobre alguns aspectos revelados nessa parte do encontro:

- O contexto real para a tarefa investigativa permitiu avançar na sua compreensão, contribuindo para a comparação com tarefas abordadas em casos anteriores e com a possibilidade de discutir características em comum.
- As possibilidades de contextualização – incluindo a relação da Matemática com o cotidiano do aluno -, assim como a questão interdisciplinar, parecem já estar incorporadas ao discurso do professor, sendo parte das suas concepções e ambas tidas como potenciais na aprendizagem do aluno. Em diferentes momentos da formação, o olhar do professor se volta para encontrar tais possibilidades ou seus argumentos sobre o potencial da tarefa/atividade incluem relações do contexto, de aplicabilidade, entre outros.
- Os propósitos de adotar a abordagem investigativa são sinalizados em algumas falas dos professores, a exemplo das manifestações positivas quanto ao estímulo ao pensar favorecidas nessa abordagem e, ao mesmo tempo, do quanto é desafiador fazê-lo;

- O professor faz reflexões sobre suas concepções quando estabelece relações do caso de ensino com a sua prática, relatando e analisando atividades já desenvolvidas e comparando-as com a tarefa investigativa, isso ocorre numa posição crítico-reflexiva sobre percursos escolares e formativos, sobre a sua preparação para um ensino mais diretivo (tradicional), sobre a falta de preparo para abordagens diferentes, etc.
- A mudança de postura do professor na abordagem investigativa já integra o discurso do professor e é citada em muitas falas. O movimento de adoção de uma nova postura pelo professor pode iniciar por sua preocupação em assumi-la, a tomada de consciência para tal, sendo a participação em um grupo de estudos e pesquisas (colaborativo) potencial para reflexões e análises em contribuição a esse processo;
- O professor discute aspectos relativos à gestão da sala de aula, a relevância dada ao tempo (horas/aula) utilizado para o desenvolvimento da tarefa, e reflexões e avaliações se relacionam às implicações pedagógicas. Também, as manifestações de resistência, entendendo que no contexto da escola de periferia, poderiam surgir maiores dificuldades para a realização da tarefa, revelam um olhar sobre a complexidade pedagógica envolvida em tarefas com tais características;
- O comentário quanto à forma de proposição da tarefa – “aqui vimos uma situação simples (...) Precisa ser algo mirabolante?” - revela que há um olhar sobre o planejamento da tarefa e sua viabilidade, admitindo possibilidades de execução em sala de aula, avaliando também diferenças quanto a outras formas nas quais há um caminho pré-estabelecido para a execução das atividades. Há um avanço no entendimento das formas de proposição, ou seja, quanto às características das tarefas.
- A aprendizagem do aluno, estando em atividade matemática, foi reconhecida em conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais, sendo integrantes dos diálogos questões quanto: a ruptura na linearidade, uso de recursos tecnológicos (calculadora), sistema monetário, participação e interesse do aluno, números decimais, proporcionalidade, valorização do trabalho em equipe, criatividade e iniciativa, para citar alguns.

- A gestão de sala de aula foi abordada numa comparação de trabalhos em grupo com a disposição dos alunos enfileirados, refletindo e questionando sobre as motivações e implicações dessas escolhas. Essas reflexões além de favorecerem um olhar sobre a complexidade pedagógica do trabalho com tarefas investigativas permitem questionamentos acerca de concepções do professor sobre o silêncio nas aulas e a comunicação estabelecida;
- O desenvolvimento da tarefa investigativa sendo reconhecida como um espaço para que o aluno mostre sua criatividade, como momento em que o aluno é capaz de superar expectativas pelo fazer Matemática. As revelações dos professores nessa direção dão conta de que o aluno é convidado a pensar, levantar hipóteses, questionar, buscar caminhos para a resolução, argumentar e partilhar ideias.
- As características do planejamento do professor também tiveram espaço no diálogo, foi possível tomar conhecimento da referência utilizada pelo grupo – livros didáticos, conteúdo programático, planos de estudo, etc. -, e refletir sobre práticas de supervalorização da quantidade de conteúdo (conteudismo) em detrimento da atenção a aprendizagem do aluno;
- A avaliação foi pautada na perspectiva contínua e processual, sendo vislumbrados diferentes momentos e possibilidades de acompanhar e verificar a aprendizagem do aluno quanto aos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. Além disso, o caso de ensino propiciou situações de reconhecimento da necessidade do professor avaliar suas ações, refletindo na e sobre as ações, e se necessário retomá-las ou redirecioná-las.

A análise reverbera o potencial dos casos de ensino para a compreensão de aspectos da complexidade pedagógica do trabalho na abordagem investigativa e, nesse viés, o reconhecimento de que a abordagem investigativa exige atenção a princípios balizadores para a sua integração à prática docente, a saber: concepções sobre ensino e aprendizagem de Matemática, propósitos de utilização de metodologias investigativas, gestão investigativa do trabalho pedagógico, posturas investigativas dos sujeitos, avaliação na perspectiva investigativa.

Dito de outra forma, as reflexões e análises apontam para o reconhecimento do potencial da abordagem investigativa neste grupo de

professores, ao mesmo tempo que sinalizam a complexidade de uma prática nessa perspectiva; a prática com tarefas investigativas implica numa abordagem de especificidades próprias – a abordagem investigativa em aulas de Matemática -, e a adoção dessa abordagem pode ocorrer de um movimento de formação alicerçado sobre a sua caracterização e sobre princípios balizadores para a prática docente.

5.2.4 As contribuições do planejamento de propostas na abordagem investigativa

A ação de formação de professores provocou um movimento diferenciado de participações, com maior e menor assiduidade dos participantes. Essa característica se deve a muitas variáveis, entre elas considero: o incentivo permanente da coordenação e direção da escola para a participação – duas Coordenadoras e a Vice-Diretora integraram o grupo; a realização dos encontros na sequência da reunião mensal das áreas, o que fazia com que alguns permanecessem; valorização dos encontros como parte das formações pedagógicas da escola; a abertura, enquanto formadora, de viabilizar essa condição e acolhimento aos professores em cada encontro, independente do envolvimento.

Essa característica impactou de diferentes formas na ação formativa. Em alguns momentos, especialmente nos primeiros encontros, me levaram ao questionamento acerca da receptividade da ação de formação e do interesse do grupo, assim como sobre as possibilidades de alcançar os objetivos formativos e de pesquisa. No entanto, o andamento da ação e o amadurecimento das questões de pesquisa oportunizaram reflexões e análises de modo a considerar a relevância inclusive desse aspecto, relativo a constituição do grupo, as diferentes formas e possibilidades de favorecer a participação dos professores e de potencializar seus conhecimentos para ações de formação de natureza cooperativa e colaborativa.

A ação de formação constituiu-se como ponte entre teoria e prática. Os casos de ensino, em seus episódios de sala de aula e construção teórica da abordagem investigativa, conduziram reflexões e discussões permeadas pela associação com a prática dos professores em formação. Além disso, a elaboração de planejamentos/roteiros para a abordagem investigativa, foco desse encontro, permitiu aos grupos dialogar sobre como aproximar a abordagem em discussão com a prática a ser desenvolvida nas diferentes aulas dos professores na escola.

Nessa direção, o grupo dos anos finais do Ensino Fundamental, considerou a problemática do 6º ano da Escola, em suas questões de

aprendizagem e envolvimento nas atividades, como demanda para o planejamento da sua proposta. Esse fato evidencia o reconhecimento da viabilidade de integração da abordagem investigativa, ainda que em situações problemáticas, bem como associando potencialidades dessa abordagem em tais situações.

O grupo de professores dos anos iniciais articulou em sua proposta questões como: o contexto da Copa do Mundo; o interesse pelo material cuisenaire despertado nos encontros de formação; a construção de conceitos numéricos relativos aos anos iniciais. Essas questões reverberam o exercício de planejamento do professor de modo a articular demandas do aluno, da formação e do ensino.

Ambos os grupos, ao planejar propostas cuja investigação ocorre sobre questões oriundas da realidade - grupo I: partindo da família, dos cuidados com o corpo e da exploração de produtos de higiene em panfletos, grupo II: exploração do futebol pelo olhar sobre uma obra de arte -, demonstram a associação da abordagem investigativa com a contextualização no ensino da Matemática. Essa característica, aliada a outras reflexões e análises decorrentes da formação, sinalizam para uma concepção dos professores de que atividades contextualizadas, com possibilidade de estabelecer relações com a vida do aluno e com situações do seu cotidiano, contribuem para a sua aprendizagem.

Além da contextualização, os professores dos anos iniciais acreditam na potencialidade dos materiais manipuláveis e jogos para a aproximação do aluno da Matemática. Essa concepção é, muitas vezes, reforçada nos cursos de formação, a exemplo do Magistério e do Curso de Pedagogia. A boa acolhida ao material cuisenaire no encontro de formação, bem como a investigação sobre esse recurso na proposta do grupo I, revela caminhos para o favorecimento da compreensão teórica e para oportunizar a integração da abordagem investigativa – pela mobilização de concepções e associação com possibilidades metodológicas já integradas à prática docente ou às concepções de ensinar e de aprender Matemática.

O planejamento coletivo, pela organização de grupos com objetivos afins, propiciou momentos de partilha entre os pares, diferentes contribuições individuais e ações de colaboração. As reflexões e análises acerca desse desenvolvimento registraram o grupo de apoio como relevante ao planejamento e integração de propostas de abordagem investigativa, reforçando o papel da ação de formação em processo.

5.2.5 As contribuições da prática dos professores na abordagem investigativa

A imprevisibilidade da prática orientada pela abordagem investigativa, que motivou reflexões e diálogos ao longo da ação de formação, revelou-se no desenvolvimento e no relato da proposta planejada pelo grupo I, dos anos iniciais. Os professores, em diferentes momentos do relato, registraram que suas expectativas com a abordagem investigativa foram superadas, entre os motivos estão: o acolhimento da proposta pelos alunos, a capacidade e as contribuições dos alunos, a curiosidade dos alunos, a peculiaridade do olhar do aluno, a adoção de posturas investigativas pelos próprios professores, a aprendizagem dos alunos, entre outros. Enquanto formadora, também me surpreendo com a implementação da proposta, quanto ao tempo de duração, o envolvimento dos professores e, principalmente, pelas compreensões demonstradas acerca da abordagem investigativa.

O entusiasmo dos professores, referindo-se ao fato de que eu iria gostar de ter assistido e que deveriam ter filmado, me surpreendeu positivamente, pois sinalizava para as contribuições dessa prática para a formação do grupo.

O grupo de professores que planejou a aula na abordagem investigativa foi diferente do grupo que desenvolveu a aula, sendo este último constituído por quatro professoras: duas professoras haviam participado com maior assiduidade dos encontros, uma delas em poucos encontros e outra, ainda, não integrava o grupo. A apresentação foi feita por três dessas professoras. Essa constituição sinaliza para a abertura do processo formativo, agregando contribuições, buscando formas de divulgar a proposta e valorizando o trabalho em cooperação.

A tomada de decisões pelos professores, ao adotar uma abordagem investigativa, foi necessária no momento de redirecionar o planejamento, com menor ênfase nas explorações previstas sobre o jogo de futebol e a Copa do Mundo e maior aprofundamento à construção numérica com o material cuisenaire; além disso, diante das contribuições dos alunos, questionando de modo a estimular novas formas e investigações.

No relato, além da socialização da experiência em contribuição com o grupo e reflexões pelo questionamento dos colegas, é possível perceber a reflexão pela retomada do desenvolvimento, a reflexão sobre a ação, sendo possível pensar sobre várias questões: posturas, conduções, aprendizagens dos alunos, dificuldades, entre outros.

A compreensão acerca das características da tarefa investigativa, como questão aberta, ficou clara no relato de como se desenvolveu a

proposta, considerada de abordagem investigativa. O encaminhamento inicial com a questão – O que vocês estão vendo? – sobre a obra de Portinari, evidencia a preocupação com uma questão que permitisse ao aluno diferentes olhares, contribuições e argumentações; a falta do título na obra, da mesma forma, levou o aluno à criação de possibilidades.

O favorecimento da atividade matemática pelo aluno foi possível pela investigação da questão inicial e de outras questões propostas ao longo do fazer matemática, por exemplo: as semelhanças e diferenças entre o futebol retratado na obra e o atual, a criação de um título para a obra, a releitura da obra, na relação entre o cuisenaire e a matemática, as peças do cuisenaire e a representação numérica, diferentes formas de representar a quantidade dez, entre outras.

As observações das professoras sobre como os alunos do 1º ano se destacaram com hipóteses e argumentações em relação aos alunos dos demais anos, especialmente do 4º e 5º anos, foi associada a outras experiências que esses alunos teriam com agrupamentos e construções numéricas. No entanto, é possível estabelecer outras relações, inclusive com o fato de que estes tenham um menor número de experiências com algoritmos matemáticos ou por serem mais abertos ao pensar e ao fazer matemática, pois ainda não influenciados pela matemática tradicional.

A abordagem investigativa contribui com o professor na sua tarefa de acompanhar os alunos em sua aprendizagem e na avaliação de suas potencialidades e dificuldades, com o propósito de desenvolver um processo de avaliação processual e contínuo. A atenção sobre aspectos relativos à avaliação, em observação à nova perspectiva investigativa, caracteriza-se como princípio balizador da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

A promoção da autonomia e situações de mobilização da autoestima do aluno podem ser viabilizadas com a abordagem investigativa, algumas observações acerca dessa possibilidade foram relatadas pelas professoras, a exemplo de alunos com habitual dificuldade para envolvimento e realização das atividades e que, na proposta, demonstraram habilidades diferenciadas e satisfação pela autoria nas representações. As estratégias utilizadas pelos alunos, relatadas pelas professoras, reverberam que a tarefa, enquanto questão aberta que integra a abordagem investigativa, mobiliza ações para o desenvolvimento da atividade matemática pelo aluno, colocando-o como protagonista da sua aprendizagem.

A par das questões acima e de outras características de aprendizagem possíveis pela abordagem investigativa, como a efetiva construção dos conceitos matemáticos pelo aluno ao observar, buscar

estratégias, perguntar, argumentar, justificar, promovem comparações entre diferentes metodologias e o reconhecimento dos propósitos de utilização de cada uma, assim como a influência pedagógica da abordagem de ensino, nesse caso, a abordagem investigativa.

O relato da atividade conduziu as professoras à reflexão sobre questões estruturais da escola, avaliando-as, e sobre as mobilizações necessárias ao encaminhamento e execução da proposta. Ao mesmo tempo que apontaram limitações – espaço físico, acomodação dos alunos, número reduzido de caixas de material cuisenaire, falta de recursos multimídia -, reconhecem caminhos e viabilidade de desenvolver a proposta – reprodução de cópias do quadro de Portinari, pesquisa na internet sobre a utilização do cuisenaire, uso de materiais de consumo, entre outros. Essas questões, entre outras, entendo como relevantes para que o olhar sobre a adoção da abordagem investigativa perpassa toda a complexidade pedagógica do fazer e do como fazer uma prática nessa perspectiva.

Na formação de professores, a idealização de propostas metodológicas pelo formador poderá distanciá-lo dos professores e levá-los à posturas de resistência; por outro lado, o exercício do professor reflexivo, tomando suas experiências para análise em situações na formação, poderá implicar positivamente no movimento de integração de metodologias de ensino.

A vigilância pedagógica do professor para a adoção da abordagem investigativa foi revelada no relato. Alguns fatores, relatados pelas professoras, sinalizam essa vigilância: a forma de condução da proposta pelas professoras, caracterizada pela valorização de questionamentos aos alunos a fim de oportunizar a investigação; a acolhida das colocações e argumentações dos alunos, ainda que estas os surpreendessem ou não se aproximassem dos seus objetivos; o tempo concedido para a investigação, indicando a partilha de ideias, o acompanhamento dos grupos, voz aos alunos; entre outros.

Após o relato, novas reflexões e análises são mobilizadas acerca da relação entre a abordagem investigativa e a proposta socializada pelo grupo, sendo estabelecidas as seguintes relações: proposição de uma pergunta, diálogo entre os sujeitos, observação e construção pelos alunos, questionamento e investigação, direcionamento pelo aluno, diferença metodológica, exercício da escuta, aprendizagem com significação, etc.

A gestão investigativa do trabalho pedagógico está relacionada às situações em que as professoras manifestam: as características de organização dos grupos - quanto a natureza, a forma de atendimento aos alunos, a participação dos alunos -, a mediação do professor como

demanda, desafio e necessidade para a adoção da abordagem investigativa, o protagonismo do aluno e as implicações no planejamento, entre outros.

As reflexões e análises do grupo indicam a defesa dos professores acerca da abordagem investigativa para o ensino e a aprendizagem da Matemática, mobilizando conhecimentos que podem conduzir a (re)elaboração de suas concepções. O discurso do professor revela compreensões sobre a sua prática docente, há que questionar em que medida a construção do discurso exerce influência sobre a sua prática. Ou seja, as concepções do professor sobre ensinar e aprender Matemática são construídas em sua formação, num processo articulado entre teoria e prática; daí, o entendimento de que há mobilização de novas concepções a partir da ação de formação orientada na e para a abordagem investigativa em aulas de Matemática, mediante a análise de casos de ensino.

O papel da formação de professores é foco de reflexão e análise, especificamente pelas características da ação de formação em desenvolvimento. O olhar sobre a formação considera a valorização da prática do professor, reconhecendo seu conhecimento como a base para reflexões, análises, novas compreensões e proposições, num processo que articula teoria e prática. Esse movimento, na perspectiva do desenvolvimento profissional docente, coloca o professor como protagonista da sua formação, assumindo responsabilidades perante o grupo que integra e construindo aprendizados de forma cooperativa e colaborativa.

5.2.5.1 As revelações e contribuições do registro da Professora Vânia

As características diferenciadas do grupo quanto ao perfil e quanto à participação na ação de formação já foram mencionadas em outros momentos. Nesse contexto, como o professor no acompanhamento da aprendizagem dos seus alunos, enquanto formadora, registro que a ação se desenvolveu numa interação permeada pelo acompanhamento, orientação, mediação, intervenção e avaliação dos professores em seus processos de construção do conhecimento sobre a prática e sobre a abordagem investigativa.

Nesse contexto, reconheço as contribuições de cada professor participante para estabelecer uma formação de caráter coletivo, dos propósitos comuns e, a busca em cada encontro, do respeito às diferenças na construção individual da aprendizagem e das possibilidades de participação na formação. A partir desse destaque, trago o registro

encaminhado pela professora Vânia sobre o momento II da ação de formação.

O envio desse registro me surpreendeu, pois foi feito e encaminhado de forma voluntária pela Professora. Atribuo esse envio a solicitação de entrega das anotações do grupo da professora Vânia (grupo I) no encontro do planejamento, quando esta manifestou a necessidade de organizar suas anotações. Além disso, após as apresentações do grupo, a professora Vânia não pôde mais se fazer presente na formação e, diante disso, justificou a ausência com o envio de um arquivo por e-mail, contendo planejamento (projeto), relatos e “sentimentos” (ANEXO VIII).

Nesse registro há revelações quanto à compreensão da abordagem investigativa; já no planejamento cita um entendimento: “*A abordagem investigativa, com suas características de diálogo, de escuta e apreciação dos saberes dos alunos na construção do conhecimento será o fio condutor na elaboração do projeto*”. O indicativo é da compreensão quanto ao fato da proposta valorizar o diálogo, a participação dos alunos, os conhecimentos prévios e a construção do conhecimento.

No planejamento, ainda, se evidenciam outros aspectos que revelam essa compreensão, possíveis de analisar nos “passos para aplicação do projeto na abordagem investigativa”, a exemplo da proposição de questões abertas: - O que esta obra representa? O que estão vendo? - Se vocês fossem o artista do quadro, que título você daria? - Estão curiosos em saber quem fez esse quadro? Alguém já tinha visto o quadro em algum lugar? Também, na apresentação do material cuisenaire com as perguntas: Vocês conhecem esse material? Já viram? É bonito? Por quê? O que chama atenção? Será que esse material (cuisenaire), desta forma, pode me ensinar a aprender matemática? Como posso aprender matemática usando esse material? Vamos pensar e tentar descobrir como esse material pode nos ajudar a aprender matemática?

A comunicação entre os sujeitos, na perspectiva do diálogo, está sinalizada pela indicação de ações planejadas e desenvolvidas, a exemplo da: - Partilha no grande grupo das apreciações e dos títulos apresentados por cada turma; - Realizar no coletivo, o comparativo das informações da obra, com as observações registradas pelos estudantes; - Fazer memória coletivamente de todas as informações registradas, organização do conhecimento; Aproveitar a fala dos alunos e interagir com os mesmos; - Proporcionar o momento da brincadeira com o Cuisenaire; -Valorização das montagens e brincadeiras realizadas pelos alunos.

A valorização do pensar e do fazer matemática, em processos que coloquem o aluno em atividade matemática investigativa, é inerente às questões propostas, que são investigativas, e ao diálogo que se pretende.

A possibilidade de desenvolver essa atividade pode ser interpretada de forma específica nos indicativos de: - Motivar para que no coletivo e no manuseio do material descubram as possibilidades; - Apreciação das descobertas de cada aluno. Questionamentos até chegarem a descobrir a base decimal do material apresentado; - Organização dos saberes e registro das descobertas.

No relato, a Professora Vânia também sinaliza para compreensões sobre a abordagem investigativa ao atribuir importância à participação dos alunos, suas falas e colocações. Esse reconhecimento pode ser interpretado na afirmação de que os alunos foram desafiados a *“apreciar a obra e em grupo registrarem suas observações a respeito do quadro”* e ao registrar detalhes das falas dos alunos, a exemplo das relacionadas com a obra de Portinari: “pé de ameixa, de bergamota”; “vaca descansando no pasto”; crianças brincando; terra vermelha; barro; árvores grandes e pequenas Segundo a Professora Vânia, alguns alunos enxergaram detalhes por dedução: “é uma cruz ou um poste?”; “não é um poste, pois não tem os fios e no fundo tem um cemitério”; “acho que é um burro e não um cavalo. Cavalo é mais forte, alto e tem cela”.

Na descrição que a professora Vânia faz em seu relato contempla contribuições que podem ser analisadas como:

- documentário: questionamentos e participações do aluno suscitaram questões sobre o artista, sua vida e sobre a obra;
- obra: questionamentos sobre a obra, análise da representação do futebol, comparações, detalhes, semelhanças e diferenças com o futebol hoje;
- (re)criação da obra: momento lúdico, de observação, de exploração e criatividade, atribuição de título e apreciação coletiva das obras. O registro relativo à esse momento é revelador: *“Observando os trabalhos criados, destacamos a riqueza dos detalhes, a perspectiva e espaços da obra, a escolha e mistura das cores. Os detalhes dos personagens das obras reproduzida. E especialmente a alegria e interesse das crianças na hora da reprodução. Sentiram-se verdadeiros artistas. Muitos alunos surpreenderam pela delicadeza e riqueza nas obras, revelando o lado artístico e calmo durante a pintura. Não houve bagunça e nem atos de indisciplina, todos estavam envolvidos na tarefa com atenção e alegria”*.
- Exploração do cuisenaire: interesse e curiosidade das crianças; montagens e criações; descobertas, explicações e demonstrações para o grupo. No detalhamento da Professora

Vânia: *“Chamava atenção na hora da descoberta, a explicação dos alunos e a atenção daqueles que escutavam. Todos interessados no resultado”*.

- Pensar em novas possibilidades: cuisenaire para aprender matemática como questão aberta, num desafio sobre a construção do número e das operações. O detalhamento revela o aluno em atividade matemática e a surpresa da professora: *“O que chamou atenção foram as hipóteses dos valores: ‘se essa peça vale 2 essa deve valer mais pois é maior’. Desta forma todos descobriram os valores e suas cores respectivamente”*.

Esses aspectos relacionam-se aos elementos da abordagem investigativa e, uma vez indicados no relato da Professora Vânia, sinalizam para a compreensão desse construto teórico-prático por ela. Ou seja, há valorização das tarefas investigativas (questões abertas), por seu potencial na exploração de temas/situações, para estimular a participação do aluno com a mobilização de conhecimentos prévios; a atividade matemática investigativa foi promovida e reconhecida nos processos de criação e descoberta pelos alunos, de forma interessada e curiosa, levantando hipóteses, argumentando sobre elas ao explicá-las para o grupo; a comunicação como diálogo permeia os passos desenvolvidos e relatados, os alunos são convidados a opinar, há questionamentos que sinalizam diálogo, os alunos apresentam/explicam suas descobertas, há partilha de ideias.

No registro relativo aos “sentimentos”, conforme registrado, pela Professora Vânia, a compreensão da abordagem investigativa também é sinalizada: *“Durante a realização da atividade, numa postura investigativa, foi desafiante policiar a atitude automática de responder as perguntas, a vontade intrínseca de trazer conceitos prontos. Para mim acostumada a dar respostas rápidas, percorrer o caminho da pesquisa, do levantamento de hipóteses dos alunos, tendo uma postura de mediadora foi gratificante e exigente”*. Esse fragmento revela preocupações da professora com a postura investigativa e a clareza de que há necessidade de uma vigilância pedagógica para adotá-la. Além disso, atribui importância à construção de hipóteses pelo aluno e reconhece seu papel nesse processo.

O entusiasmo da professora com a abordagem investigativa, assim como todo o planejamento e relato, revela o aceite ao convite, conforme registra: *“A experiência de perceber a descoberta dos alunos e*

principalmente a motivação e interesse em encontrar respostas para cada pergunta lançada como desafio, era empolgante e envolvente”.

Ao finalizar o registro, a Professora Vânia escreve: *“No coletivo foi possível perceber que existem outras formas de buscar o conhecimento. Existem vários caminhos que levam ao mesmo destino. Não somos detentores exclusivos de uma única forma de saber. Quando a construção do conhecimento passa pelo lúdico e pelo interesse dos mesmos, o que se descobre permanece para a vida, fica marcado e não se esquece. Percebo que o desafio da educação é justamente tornar o espaço escolar em ambientes de investigação, de estudo e ao mesmo tempo despertar o interesse dos alunos no prazer de aprender.”* Nesse registro, a presença da investigação e a valorização do coletivo de formação na busca de outras formas de buscar o conhecimento, reverberam a compreensão da abordagem investigativa pela professora.

5.3 REFLEXÕES E MOBILIZAÇÕES DE CONHECIMENTOS DOS PROFESSORES NA AÇÃO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A análise dos dados da pesquisa aponta para a ação de formação de professores orientada por casos de ensino como potencial para a mobilização de reflexões e conhecimentos em três direções (categorias): i) caracterização da abordagem investigativa, quanto aos seus elementos – tarefa investigativa, atividade Matemática investigativa, comunicação como diálogo; ii) reconhecimento da complexidade pedagógica da abordagem investigativa – atenção aos princípios balizadores para a compreensão da abordagem investigativa; iii) mobilização de conhecimentos matemáticos para o ensino – conforme proposto por Ball e colaboradores (2008): conhecimento comum do conteúdo; conhecimento especializado do conteúdo; conhecimento do conteúdo e dos alunos; conhecimento do conteúdo e do ensino.

5.3.1 A caracterização da abordagem investigativa

A caracterização da abordagem investigativa se constrói na análise dos casos de ensino quando o professor diferencia as tarefas investigativas por seu potencial para a atividade Matemática, de estímulo ao pensar e fazer matemática pelo aluno, numa forma de comunicação que valoriza a partilha de ideias entre os sujeitos, estabelecendo o diálogo para a aprendizagem.

No item 5.1.1, relativo ao momento I da ação, foram feitas as primeiras análises das transcrições dos encontros com casos de ensino.

Nessas transcrições, os recortes de falas dos professores trouxeram destaque para fragmentos que se relacionam ou revelam a compreensão da abordagem investigativa pelos professores. Os fragmentos, em negrito e itálico, são aproximados da definição dos elementos - tarefas investigativas, atividade Matemática investigativa, comunicação como diálogo - e geram o quadro 8, que evidencia o caráter das reflexões e conhecimentos dos professores relacionados a caracterização da abordagem investigativa.

Quadro 8 - Reflexões e conhecimentos relacionados à caracterização da abordagem investigativa

| Tarefa investigativa | Atividade Matemática Investigativa | Comunicação pelo diálogo |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - diferenças metodológicas, comparação com práticas de sala de aula; - oposição/contraste com o ensino tradicional; - ruptura com a ideologia da certeza; - reflexão sobre a aprendizagem da Matemática pelos alunos; - o conteúdo na prática com tarefas investigativas; - reconhecidas como interessantes e prazerosas - questões com inúmeras possibilidades, mais de uma resposta; - forma pela qual se estabelecem relações; - promove o pensar - a Matemática sob outro ângulo (Matemática do pensamento); - os novos papéis do professor e do aluno; - relação com atividades do cotidiano (significação); - tarefa aberta; - grau de dificuldade; - complexidade pedagógica; - entre outros. | <ul style="list-style-type: none"> - possibilidades de estímulo ao pensar; - cálculo mental; - valorização e possibilidade de construção do conhecimento pelos alunos; - desenvolvimento da capacidade de interpretação dos alunos; - estímulo ao pensar e fazer matemática; - busca de estratégias pelo aluno; - levantar hipóteses - participação do aluno no processo de aprendizagem; - construção do conhecimento; - aceite ao convite; - entre outros. | <ul style="list-style-type: none"> - postura investigativa do professor; - troca de saberes; - valorização do trabalho em grupo; - importância da socialização; - participação do aluno, valorização de suas falas e mobilização de conhecimentos prévios; - aluno ativo e protagonista; - nova comunicação entre os sujeitos; - professor deixa de ser centralizador da fala; - obstáculos para o desenvolvimento do trabalho indisciplinado; - entre outros. |

Fonte: Elaboração da pesquisadora a partir dos dados da pesquisa.

As sistematizações apontadas no quadro evidenciam que o professor reconhece as características do construto abordagem investigativa a medida que utiliza termos relacionados aos elementos, ou os próprios elementos, para designar a forma com que o processo de ensino e de aprendizagem ocorre sob influência dessa abordagem. Os professores reconhecem que a tarefa investigativa apresenta um diferencial em relação a outras metodologias, especialmente as tradicionais, que tem uma especificidade quanto à proposição do conteúdo, que ocorre sobre questões abertas e num processo que exige o pensar matematicamente e envolvimento especiais tanto do aluno quanto do professor.

Os professores compreendem a atividade Matemática como integrante da abordagem investigativa ao valorizar o fazer e o pensar Matemática e relacioná-lo ao processo de construção do conhecimento; os processos investigativos citados referem-se à busca de estratégias pelo aluno, levantando hipóteses, mediante o aceite ao convite e a participação do aluno para a sua aprendizagem.

A comunicação como diálogo é uma compreensão construída pelos professores à medida que referendam o trabalho em grupo, a troca de saberes, a mobilização de conhecimentos prévios, a socialização, entre outros, como fundamentais ao desenvolvimento da tarefa e a promoção da atividade matemática investigativa, reconhecendo novas posturas para os sujeitos (aluno e professor) e a participação ativa e de protagonismo do aluno.

As reflexões e conhecimentos sobre a abordagem investigativa são produzidas pelo exercício reflexivo do professor, mediado pelos casos de ensino e subsidiados em experiências, práticas e conhecimentos prévios. Nessa direção, evidencia-se o potencial da ação de formação para a caracterização da abordagem investigativa, num processo formativo com ênfase no exercício do professor reflexivo e na perspectiva do desenvolvimento profissional.

5.3.2 A complexidade pedagógica da abordagem investigativa

A complexidade pedagógica da abordagem investigativa é compreendida pelos professores à medida que a atenção se volta para os princípios balizadores da formação: concepções sobre ensinar e aprender Matemática; propósitos de utilização de tarefas investigativas; gestão investigativa do trabalho pedagógico; postura investigativa dos sujeitos; avaliação na perspectiva investigativa.

O reconhecimento dessa complexidade, assim como a condução dos diálogos pelos princípios, são registrados em alguns pontos sistematizadores das reflexões, a saber:

- Necessidade de tomar decisões: revelações do professor considerando que, ainda que se tenha gosto pela disciplina e planejamento, a prática pode surpreender, apresentar desafios, numa evidência de falhas na escolha metodológica, pelo aceite ao convite pelo aluno, pela comunicação estabelecida entre os sujeitos, entre outras.
- Questionamento sobre as concepções de ensino: Há questionamentos sobre formas de ensinar, tidas pelo professor como eficazes ou possíveis de levar à aprendizagem, as que se apresentam inapropriadas para determinados grupos, exigindo outras possibilidades. Um exemplo de reflexão sobre a prática.
- Conexões entre conteúdos na abordagem investigativa: há reconhecimento das conexões entre conteúdos, podendo ser articuladoras dos eixos temáticos do conhecimento da área da Matemática: números e operações, geometria, grandezas e medidas, estatística e combinatória, álgebra;
- As tarefas investigativas com uso de material manipulável: o aceite ao convite de criar tarefas investigativas a partir do cuisenaire, até então desconhecido para os professores, ampliou o espectro de investigação.
- Imprevisibilidade da prática com tarefas investigativas: a imprevisibilidade das tarefas investigativas, independentemente do contexto educacional – Educação Básica ou formação de professores -, se fez confirmar na condução da ação de formação e no desenvolvimento de tarefas investigativas com os professores;
- Reconhecimento da viabilidade da abordagem investigativa: as possibilidades de adoção de uma abordagem investigativa são reconhecidas por professores na análise dos casos de ensino, na manipulação e reconhecimento de material manipulável (cuisenaire), em sua exploração pedagógica e no desenvolvimento da tarefa investigativa;
- Reflexão, análise e reconhecimento dos papéis do professor: os diferentes papéis do professor são evidenciados, especialmente pela retomada de situações nas quais algumas

posturas influenciavam na condução do processo para torná-lo mais ou menos aberto - investigativo;

- Caracterização das tarefas investigativas: reflexões e discussões sobre as características da tarefa investigativa, numa relação com o que é investigar e o olhar sobre questões propostas, considerando o aceite ao convite e a existência da dificuldade inicial como elementos do processo de investigação;
- Estímulo ao pensar e ao fazer Matemática: tarefas investigativas como potenciais para desenvolvimento do pensar e do fazer Matemática, numa relação direta com a capacidade de realizar interpretações nas diferentes áreas do conhecimento;
- Abordagem investigativa e a especificidade das tarefas com referência na realidade: tarefas investigativas com referência na realidade permitiram avançar na compreensão da abordagem investigativa pelas relações que os professores estabelecem com experiências da sua prática e com outras tarefas com referência na matemática pura;
- Contextualização e interdisciplinaridade integrantes da concepção de aprendizagem do professor: a contextualização e a interdisciplinaridade estão incorporadas ao discurso do professor, sendo parte das suas concepções de ensinar e de aprender Matemática. Em diferentes momentos da formação, o olhar do professor se volta para encontrar tais possibilidades ou para argumentar sobre o potencial da tarefa mediante relações do contexto, de aplicabilidade, entre outros.
- Propósitos da adoção da abordagem investigativa: algumas falas dos professores, a exemplo da possibilidade de estímulo ao pensar pelo aluno, revelam o reconhecimento de propósitos associados à perspectiva investigativa, ao mesmo tempo, do quanto é desafiador adotá-la;
- Exercício do professor reflexivo: entre outros exemplos, há reflexão sobre as concepções do professor quando este estabelece relações do caso de ensino com a sua prática, relatando e refletindo sobre atividades já desenvolvidas e comparando-as com a tarefa investigativa, coloca-se numa posição crítico-reflexiva sobre percursos escolares e formativos, sobre a preparação para um ensino mais diretivo

(tradicional), sobre a falta de preparo para abordagens diferentes, etc.

- Posturas investigativas: a mudança de postura do professor com tarefas investigativas e como integrante da abordagem investigativa já integra o discurso do professor e é citada em muitas falas. O movimento de adoção de uma nova postura pelo professor pode iniciar por sua preocupação em assumi-la, a tomada de consciência para tal, sendo a participação em um grupo de estudos e pesquisas (colaborativo) potencial para reflexões e análises em contribuição a esse processo;
- Gestão investigativa do trabalho pedagógico: o professor discute aspectos relativos à gestão da sala de aula, a própria relevância dada ao tempo (horas/aula) utilizado para o desenvolvimento da tarefa, sinaliza reflexões e avaliações quanto às implicações pedagógicas. Também, as manifestações de resistência, entendendo que no contexto da escola, de periferia, poderiam surgir maiores dificuldades para a realização da tarefa, revelam um olhar sobre a complexidade pedagógica envolvida em tarefas com tais características;
- Compreensões sobre a integração da abordagem investigativa: avanço no entendimento das formas de proposição de planejamentos, aulas na abordagem investigativa, ou seja, quanto às características das tarefas, considerando as possibilidades de implementá-las e os cuidados quanto aos demais elementos dessa abordagem;
- Aprendizagem do aluno: a aprendizagem do aluno, estando em atividade matemática, foi reconhecida em conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais;
- Comparações acerca da gestão da aula de Matemática: na comparação entre trabalhos em grupo com outras formas, a exemplo da disposição enfileirada dos alunos, refletindo e questionando sobre as motivações e implicações dessas escolhas. Essas reflexões além de oportunizarem um olhar sobre a gestão do trabalho com tarefas investigativas permitem questionamentos acerca de concepções do professor sobre o silêncio nas aulas e a comunicação estabelecida;

- Atividade Matemática do aluno e criatividade: o desenvolvimento da tarefa investigativa sendo reconhecida como um espaço para que o aluno mostre sua criatividade, como momento em que o aluno é capaz de superar expectativas pelo fazer Matemática. As revelações dos professores nessa direção dão conta de que o aluno é convidado a pensar, levantar hipóteses, questionar, buscar caminhos para a resolução, argumentar e partilhar ideias.
- A relevância do planejamento do professor: as características do planejamento do professor também tiveram espaço no diálogo, sendo possível tomar conhecimento da referência utilizada – livros didáticos, conteúdo programático, planos de estudo, etc. -, e refletir sobre práticas de supervalorização da quantidade de conteúdo (conteudismo) em detrimento da atenção a aprendizagem do aluno;
- As características da avaliação: a avaliação foi pautada na perspectiva contínua e processual, sendo vislumbrados diferentes momentos e possibilidades de acompanhar e verificar a aprendizagem do aluno quanto aos conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. Além disso, os casos de ensino propiciaram situações de reconhecimento da necessidade do professor avaliar suas ações, refletindo na e sobre as ações, e se necessário retomá-las ou redirecioná-las.
- Participação docente na ação de formação: protagonismo do professor, diversidade de participações, trabalho colaborativo, grupo de apoio, postura e acolhimento do formador, condições de trabalho docente, receptividade à proposta, entre outros.
- Associação da abordagem investigativa às concepções de ensinar e aprender Matemática: relação das propostas com a contextualização e o uso de material manipulável, revelando caminhos potenciais para a integração da abordagem investigativa na formação de professores.
- Elaboração de propostas em articulação com demandas da prática docente: a característica das propostas elaboradas pelos grupos revelaram possibilidades da abordagem investigativa de aproximar e atender as necessidades do professor na realização do seu trabalho.

- Coletivo de formação como grupo de apoio: o trabalho em grupos, para o planejamento e desenvolvimento de propostas de abordagem investigativa, revelou-se como potencialmente positivo para a valorização do trabalho colaborativo e de grupos de apoio para a prática.
- Superação de expectativas docentes: inerente a imprevisibilidade da abordagem investigativa, no âmbito do envolvimento, contribuições e aprendizagem do aluno, e no âmbito da formação, pela compreensão e integração de práticas na abordagem investigativa.
- Entusiasmo como elemento agregador e disseminador de concepções: a relação que o formador estabelece com a proposta de formação, ou seja, a concepção do formador acerca da abordagem investigativa de algum modo legítima uma forma de ensinar e aprender Matemática que se torna ideal e é reproduzida ou disseminada pelos professores integrantes do grupo de formação.
- A prática na abordagem investigativa e novas reflexões sobre a prática docente: o professor reflexivo intensifica o exercício iniciado com casos de ensino, tomando a própria prática planejada para a abordagem investigativa para reflexões e análises e realizando olhares mais amplos, estabelecendo relações e comparações, avaliando posturas, conduções e aprendizagens.
- Atividade Matemática investigativa, desempenho e aprendizagem do aluno: as tarefas investigativas e a peculiaridade das ações dos alunos, na perspectiva de favorecer o pensar e o fazer Matemática. A condução desse processo, de participação ativa do aluno, permite ao professor acompanhar o aluno e conhecer suas capacidades, habilidades e conhecimentos, o que caracteriza uma avaliação coerente com a perspectiva investigativa.
- Reflexões relativas às condições estruturais e implicações no trabalho docente: o desenvolvimento da proposta pelos professores implicou na utilização de recursos audiovisuais, pesquisas e utilização de material, assim como num envolvimento diferenciando no planejar e executar as ações. A reflexão sobre a ação pelos professores considerou dificuldades, limitações, possibilidades e mobilizações,

analisando a contrapartida dos propósitos didático-pedagógicos da abordagem investigativa.

- A integração da abordagem investigativa como um movimento: o entendimento da integração da abordagem investigativa como movimento gradativo, balizado por princípios inerentes à formação de professores, foi constantemente salientado na ação de formação. Além disso, o desenvolvimento das propostas pelos professores sinalizaram para vigilância pedagógica necessária ao professor, marcando a abordagem investigativa como uma construção, longe de caracterizar-se em trivial ou ideal, mas implicada num querer mobilizado por concepções de ensinar e aprender Matemática nessa perspectiva.
- Reconhecimento da abordagem investigativa na prática desenvolvida: os professores entendem que a prática, proposta e desenvolvida, relaciona-se a abordagem investigativa e atribuem características quanto à tarefa investigativa, atividade Matemática investigativa e comunicação pelo diálogo;
- Gestão da aula sob nova perspectiva: ao refletir sobre a sua prática na abordagem investigativa o professor registra as implicações pedagógicas na condução do processo de ensinar e na forma de envolvimento do aluno em sua aprendizagem, num comprometimento diferenciado de ambos sobre tais processos.
- Abordagem investigativa – construção teórico-prática: a ação de formação pautada no construto teórico da abordagem investigativa, com o propósito de oportunizar compreensões para a prática docente, referenda a relevância da articulação entre teoria e prática na formação de professores. Os casos de ensino, como pontes para essa articulação, mostraram-se potenciais para construção conceitual e para a prática, o planejamento e desenvolvimento da ação na perspectiva da construção teórico-prática da abordagem investigativa, possibilitaram novas reflexões e mobilizações de conhecimento.

Vale destacar que os pontos são registrados sem a preocupação quanto a associação direta com cada um dos princípios, o entendimento é de que tais princípios estão correlacionados de modo a provocar influências e consequências entre si. Como exemplo é possível pensar na

adoção de posturas investigativas pelos sujeitos e questionar sobre sua influência e consequência nos demais princípios: A gestão do trabalho pedagógico será a mesma? Essa adoção ocorre mediante qual concepção de ensinar e aprender Matemática? Quais os propósitos do professor ao valorizar tais posturas? A avaliação, do professor sobre a sua prática e do acompanhamento da aprendizagem do aluno, influenciou na adoção de tais posturas? Ou ainda, formas específicas de avaliação serão possíveis a partir dessa perspectiva? Entre outras.

Desse modo, pretendo elucidar que para além da especificidade de cada um dos princípios, a atenção a eles se volta para a compreensão da abordagem investigativa, quanto a complexidade pedagógica instituída pelo fazer investigativo. Os pontos registrados acima sinalizam que os professores reconhecem essa complexidade ao refletir e atentar para: a relevância de (re)elaborar a concepção de ensinar e aprender Matemática; a especificidade da gestão da sala de aula ao pretender que seja investigativa; a diferença de propósitos de ensino quanto a abordagem e a relevância dessa clareza para a prática docente; a influência das posturas dos sujeitos nos processos de ensino e de aprendizagem; as possibilidades quanto a avaliação, formas e consequências, na perspectiva investigativa.

Vale destacar que a avaliação na perspectiva investigativa, indicada como necessária para uma abordagem investigativa, ainda que com poucas situações de reflexão revelou-se possível com a ação de formação com casos de ensino. No entanto, fica o registro da necessidade de maiores atenções a esse princípio para que não seja menosprezada e dada a sua importância no processo, tanto de aprendizagem, quanto da abordagem investigativa.

Contudo, a ação de formação orientada por casos de ensino promove compreensões dos professores sobre a complexidade pedagógica da abordagem investigativa, esta entendida como uma compreensão necessária à integração dessa abordagem na prática docente.

5.3.3 Os conhecimentos matemáticos para o ensino

Além da caracterização da abordagem investigativa e do reconhecimento da sua complexidade pedagógica, a ação de formação é analisada na perspectiva da mobilização de conhecimentos matemáticos para o ensino, nos pressupostos de Ball e seus colaboradores (2008). Nesse sentido, os dados produzidos na ação de formação de professores orientada na e para a abordagem investigativa, são tomados para a análise quanto ao seu potencial para a constituição dos conhecimentos indicados pela teoria dos autores - conhecimento comum do conteúdo;

conhecimento especializado do conteúdo; conhecimento do conteúdo e dos alunos; conhecimento do conteúdo e do ensino.

O conhecimento comum do conteúdo que, segundo Ball e colaboradores, coloca-se como pioneiro na formação docente, uma vez que integra o próprio percurso escolar do professor enquanto aluno, na ação de formação está em menor evidência nas reflexões e discussões, mas se caracteriza como elemento determinante em duas direções: i) um amplo domínio do conteúdo Matemático coloca-se como fundamental na escolha, no planejamento e desenvolvimento de aulas na abordagem investigativa; ii) a aprendizagem do conteúdo Matemático pelo aluno é o objetivo do ensino também numa abordagem investigativa em aulas de Matemática.

Na ação de formação evidenciam-se reflexões e mobilizações do conhecimento comum do conteúdo, quando os professores consideram:

- Ainda que os casos de ensino apresentem episódios de sala de aula com uma riqueza de detalhes sobre o desenvolvimento de tarefas investigativas e, cada qual, com objetivos quanto a compreensão da abordagem investigativa, o olhar sobre o conteúdo Matemático recebe especial atenção dos professores que reconhecem a relevância do domínio desses conteúdos para a possibilidade de ensiná-lo e a função da aprendizagem desses conteúdos pelos alunos qualquer que seja a metodologia de ensino escolhida;
- Os professores se debruçam sobre as tarefas e sobre as informações apresentadas no caso de ensino quanto a sua resolução na sala de aula, a fim de reconhecer ou compreender as relações e regularidades, os conteúdos possíveis de explorar com os alunos; refletem sobre como os alunos se colocariam diante da tarefa quanto aos seus conhecimentos prévios, enfim, os professores realizam a investigação promovida pela tarefa e a projetam para o contexto das suas salas de aula;
- Reconhecimento do papel do planejamento do professor para o domínio de relações e regularidades e dos conteúdos Matemáticos das tarefas investigativas, no exercício de refletir e analisar as implicações e possibilidades na sua prática docente;
- Reflexões e análises sobre a imprevisibilidade presente no desenvolvimento de aulas na abordagem investigativa, pois ainda que o planejamento garanta uma segurança ao professor

e lhe habilite para uma mediação orientada por esse caminho, a comunicação como diálogo e a atividade Matemática investigativa pelo aluno podem, e assim é desejado, oportunizar o surgimento de hipóteses, questionamentos, relações, conteúdos, etc, que surpreendem o professor e exige conhecimento comum do conteúdo;

O conhecimento especializado do conteúdo é mobilizado pelos professores quando consideram o conteúdo Matemático, na perspectiva de como será o seu ensino, ou seja, extrapola a ação de colocar-se em investigação para compreender as relações e conteúdos ali presentes para projetar o planejamento e a ação de ensinar, refletir sobre o como organizar e desenvolver o ensino do conteúdo na abordagem investigativa. Essa perspectiva envolve as escolhas para o planejamento, as decisões no desenvolvimento e as retomadas e modificações diante de reflexões e avaliações, entre outras.

Os professores em formação mobilizam reflexões e conhecimentos relacionados ao conhecimento especializado do conteúdo em situações como:

- discussão sobre o momento e a forma de proposição do conteúdo matemático, questionando-se acerca das muitas relações entre conteúdos que podem surgir na investigação e a forma de abordá-las e explorá-las.
- as características da tarefa investigativa, quanto ao seu caráter aberto, que implicam em possibilidades de abordar o conteúdo matemático de forma diferenciada, explorando as muitas respostas possíveis e realizando escolhas e a tomada de decisão sobre como conduzir a exploração e o aprofundamento das relações, regularidades e conteúdos matemáticos.
- as concepções do professor sobre a Matemática, a relação com a disciplina construída ao longo da sua trajetória formativa e a influência desses aspectos na prática de ensinar Matemática, com o reconhecimento de que (re)significações se fazem necessárias para a abordagem investigativa em aulas e Matemática.
- a abordagem do conteúdo na aula de Matemática, partindo de conhecimentos prévios e reflexões sobre experiências da sala de aula para analisar as possibilidades de proposição do conteúdo com tarefas investigativas – implementação de

tarefas, escolhas quanto ao conteúdo, aprofundamentos e conduções no desenvolvimento.

O conhecimento do conteúdo e dos alunos envolve a capacidade de interpretação de como os alunos pensam, o que acharão confuso, familiaridade com a linguagem matemática dos alunos. Na ação de formação os professores revelam esse conhecimento quando dialogam sobre a relevância de estimular e acompanhar o fazer e o pensar matemático do aluno, sobre seus conhecimentos prévios, as estratégias por eles apresentadas, a familiarização com as tarefas investigativas, entre outras. Os diálogos que mobilizam tais conhecimentos se referem a participação do aluno na atividade, assumindo papéis e posturas que o colocam como sujeito ativo, que revela formas de agir, pensar e fazer, e que necessitam do professor formas específicas de ensinar, esse movimento envolve o fazer matemática pelo aluno com a mediação e condução necessários a uma abordagem investigativa.

As reflexões e mobilizações de conhecimento do conteúdo e dos alunos foram reveladas em situações como:

- Reconhecimento do papel que o aluno assume no desenvolvimento da tarefa investigativa, colocando-se em atividade matemática, e pela relevância da comunicação como diálogo que se estabelece na abordagem investigativa.
- Reconhecimento do valor da socialização e da aprendizagem em interação com o outro, em comunicação com o outro. A comunicação na abordagem investigativa difere da comunicação pela transmissão, muito presentes nas aulas inclusive desses professores em formação, e reivindica olhares sobre o papel dos alunos na construção da sua aprendizagem, influenciadas por posturas investigativas do professor.
- Relevância do planejamento pelo professor, considerando tarefas com a intencionalidade de que sejam abertas, para valorizar o trabalho em grupo e as ações de fazer e pensar em Matemática, podendo ter objetivos voltados para a abordagem de vários conteúdos ou para ênfase sobre um deles em conexão com os demais que possam surgir.
- Relação entre o fracasso de uma atividade e a receptividade por parte dos alunos, o aceite ao convite. O estímulo à participação do aluno, pela atenção ao fato de que a tarefa desperte o interesse e a curiosidade e para que o coloquem em

atividade matemática investigativa, são vistos como essenciais na abordagem investigativa e para que a aprendizagem ocorra.

- A postura investigativa como possibilidade de desenvolvimento da autonomia do aluno, mediante ações em que é convidado a criar: levantar hipóteses, criar estratégias, realizar testes, argumentar e justificar conclusões.

O conhecimento do conteúdo e do ensino combina o conhecimento sobre ensinar e conhecimento sobre matemática; sequências de ensino; exemplos para iniciar o conteúdo e quais são mais propícios para aprofundamento; avaliação de representações e de contribuições que diferentes métodos e procedimentos proporcionam para a aprendizagem; decisões sobre o ensino - contribuições dos alunos, interrupções, questionamentos, etc -, relaciona-se à condução de propostas de ensino, a reflexão e análise, adequação de estratégias, entre outras.

As reflexões e análises dos professores em formação, revelam mobilizações de conhecimento na tomada de decisões sobre aspectos como: a tarefa de investigação, os conceitos a abordar (quais poderão surgir, qual a ênfase, etc.), a valorização das contribuições dos alunos, o tempo pedagógico para cada momento da atividade investigativa, a sistematização do processo, a formalização de conceitos, etc.

Os conhecimentos mobilizados na direção do conteúdo e do ensino foram revelados em reflexões sobre:

- A possibilidade de estímulo ao cálculo mental, compreendida como perspectiva que se faz presente na abordagem investigativa.
- As formas de ensinar que são habituais na sala de aula, numa comparação com as possibilidades da abordagem investigativa e a sinalização de mudanças com essa abordagem.
- As implicações pedagógicas da abordagem investigativa, fazendo uso da reflexão para avaliar o processo investigativo que é estabelecido.
- A prática de ensinar do professor, refletindo sobre ela e questionando-a, movimento que exige mobilização de concepções de ensinar e aprender Matemática e o confronto com os propósitos da abordagem investigativa.
- As implicações da integração da abordagem investigativa em turmas cujos alunos apresentam envolvimento e

comprometimentos que podem levar a dificuldades, a exemplo da indisciplina. Essas reflexões sinalizam o movimento dos professores em duas direções opostas: resistência à novas propostas e análise de viabilidade de implementação de tarefas investigativas.

- A especificidade do contexto escolar dos professores, estimulam comparações e destacam desafios para a implantação de propostas, num movimento que indica o olhar e a análise sobre a complexidade da prática de ensinar, confrontando-a com o novo e, ao mesmo tempo, analisando as implicações da integração da abordagem investigativa nesse contexto.
- A preparação do professor, os diferentes caminhos para a busca por formação, como imprescindíveis para a tomada de decisões nas diferentes etapas da prática na abordagem investigativa, constituindo um arcabouço de conhecimentos da experiência.
- As metodologias utilizadas pelos professores em suas práticas, havendo análises e avaliações sobre o seu desenvolvimento, num processo crítico sobre as possibilidades de aprendizagem por elas viabilizada.
- Os elementos integrantes da abordagem investigativa em aulas de Matemática, pautando as possibilidades de implementação de tarefas investigativas e a adoção de uma abordagem investigativa, reconhecendo situações em que há investigação.
- Postura investigativa do professor, ilustrando possibilidades e discutindo os propósitos.
- A necessidade de um processo reflexivo do professor, professor reflexivo, tomando as ações para reflexão pelo questionamento, análise, avaliações e novos encaminhamentos.
- As características da aprendizagem que pode ocorrer num processo de ensino pautado na abordagem investigativa e as possibilidades de avaliação do aluno em coerência com essa abordagem.

Assim, a pesquisa sinaliza as contribuições da ação de formação de professores orientada por casos de ensino sobre a abordagem

investigativa na mobilização dos conhecimentos matemáticos para o ensino.

5.4 O CONHECIMENTO DA ABORDAGEM INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A especificidade da ação de formação de professores sobre a abordagem investigativa suscitou o seu potencial para a compreensão e para a mobilização de conhecimentos matemáticos para o ensino, conforme classificação apontada por Ball e colaboradores. Avançando nas compreensões, realizo um olhar crítico sobre os dados e a análise, para uma interpretação, e o faço na direção de argumentar sobre o que representam no contexto da formação de professores. As reflexões e mobilizações de conhecimento promovidas pela ação orientada por casos de ensino sobre a abordagem investigativa evidenciaram o *conhecimento da abordagem investigativa como relevante e potencial à formação de professores*.

Nessa direção, aos conhecimentos matemáticos para o ensino sinalizo a relevância de integrar o conhecimento da abordagem de ensino a classificação de Ball e seus colaboradores, numa ampliação às categorias já propostas, ou numa ampliação ao conhecimento do conteúdo. A forma de integração desse conhecimento não é o ponto em questão, mas sim a ênfase sobre esse conhecimento na formação de professores, uma vez que as análises indicam sua contribuição para o desenvolvimento profissional docente e o exercício do professor e formador reflexivos.

O conhecimento da abordagem de ensino pelos professores em formação pressupõe que o uso de metodologias está implicado com a abordagem de ensino, ou seja, a integração de metodologias de ensino de matemática na prática do professor, em especial as investigativas, demanda a atenção sobre a abordagem de ensino associada a essa ação metodológica. A mobilização desses conhecimentos se dá sobre as implicações pedagógicas da prática, em ações que privilegiem a sua compreensão.

Essa interpretação, colocando o conhecimento da abordagem de investigativa como integrante dos conhecimentos matemáticos para ensino, além de se justificar pelas análises anteriores, está alicerçada em aspectos relacionados à perspectiva de formação de professores, do professor reflexivo e do desenvolvimento profissional docente. Ou seja, o conhecimento da abordagem investigativa pelos professores, valorizado na ação de formação, permitiu desenvolver o exercício reflexivo e

oportunizar o desenvolvimento profissional docente. Alguns aspectos interpretados pela análise da ação de formação e que reverberam a afirmação podem ser traduzidos por:

- Reflexão como aspecto essencial: promove a reflexão sobre a prática, tanto do professor em formação quanto do formador, e esta reflexão é essencial para o alcance dos objetivos.
- Reflexões do professor sobre aspectos da sua prática: questões metodológicas; questões de aprendizagem; questões sobre a gestão do trabalho pedagógico – tempo da atividade, participação do aluno, organização da atividade, momentos da aula, etc.; propósitos da utilização de metodologias investigativas; desenvolvimento de habilidades de investigar, pensar, fazer matemática, etc.; desafios e dificuldades do ensino: indisciplina, manter a atenção dos alunos, oportunizar aprendizagens de longo prazo, fracasso de determinadas atividades, aceite ao convite, etc.; relações interdisciplinares, com relatos de experiência; entre outros.
- Exercício reflexivo pela formadora: alguns aspectos apontam para o desafio da utilização de casos de ensino como instrumento pedagógico na ação de formação de professores; relevância de um grupo de apoio para reflexões, discussões e análises sobre práticas formativas com casos de ensino, subsidiando futuras práticas mediante a constituição de um acervo de conhecimentos para a ação e para subsidiar uma vigilância pedagógica; reconhecimento da necessidade de um acervo de casos de ensino produzidos pelo próprio grupo de docentes em formação, potencializadoras do seu desenvolvimento profissional e constitutivas de um acervo de casos de ensino para uso em ações de formação de professores.
- Abordagem investigativa como via de mão dupla – formação docente e prática docente: a abordagem investigativa como via de mão dupla, ou seja, na formação do professor e para a prática do professor em aulas de Matemática, é imprescindível para a coerência da ação com seus pressupostos teóricos e pelo entendimento de que há mobilização de conhecimentos sobre a docência quando o professor está em interação, diálogo e partilha de experiências com o formador. Nesse sentido, a abordagem investigativa adotada pelo formador também se constitui em referência

para a compreensão desse construto teórico, para a reflexão sobre a prática e para ações nessa direção.

- Vigilância pedagógica para a adoção da abordagem investigativa: é necessária uma vigilância pedagógica para a adoção da abordagem investigativa. Essa vigilância está relacionada a uma prática reflexiva, que demanda ações individuais e coletivas de reflexão, capazes de subsidiar criticamente a análise de processos e a mobilização de conhecimentos que se caracterizam em um acervo disponível para futuras práticas.
- Posição de aprendiz – professores e formadora: casos de ensino revelaram-se como instrumento pedagógico exigindo que o formador se coloque como aprendiz na condução do processo formativo, refletindo, analisando e avaliando continuamente cada ação;
- Grupos de apoio e diálogo: Reconhecimento da importância de grupos de diálogo para reflexões e partilha de ideias. A reflexão sobre a prática e o diálogo sobre as possibilidades da abordagem investigativa em aulas de Matemática se faz presente e há o reconhecimento da importância dessa reflexão como integrante da prática do professor que adota essa abordagem.
- Desenvolvimento de posturas críticas sobre a prática: As características do caso de ensino quanto a descrição do contexto escolar, do perfil docente, de crenças do professor, entre outros, contribui para um processo crítico e de reflexão docente sobre práticas de sala de aula;
- Protagonismo na sua formação: os professores, a partir dos relatos e análises da sua prática, apontam problemáticas que podem desencadear futuros estudos, legitimando o papel do professor como protagonista da sua formação. Além disso, assume esse protagonismo em vários momentos da formação: no relato e na análise de suas experiências, na utilização de seus conhecimentos prévios, no redirecionamento de atividades, na elaboração e desenvolvimento de propostas, entre outras.
- As tarefas investigativas nos casos de ensino: a tarefa investigativa integrando um episódio de sala aula relatado na forma de caso de ensino, possibilita explorações

diferenciadas acerca dessa tarefa – exploração na perspectiva da prática do professor em toda sua complexidade -, valorizando o seu desenvolvimento, num olhar de professor que deseja ensinar com essa tarefa e, por isso, preocupa-se com a abordagem que irá adotar – abordagem investigativa em aulas de Matemática.

- Abordagem investigativa no discurso do professor: o discurso do professor incorpora elementos e aspectos da abordagem investigativa em aulas de Matemática, isso é revelado no uso de termos como mediação, aceite ao convite, tarefa aberta, diálogo, dar voz aos alunos, hipóteses, diferentes soluções, investigar, pensar, entre outros. Além disso, algumas falas suscitam a compreensão da abordagem investigativa mediante as interpretações de: investigar a própria prática, avaliar a prática, utilizar conhecimentos prévios, alunos em atividade, aceitar o convite, entre outros.
- Clareza nos objetivos dos casos de ensino para novas compreensões: Relevância de objetivos claros para cada caso de ensino na ação de formação. O objetivo de destacar os elementos integrantes da abordagem investigativa – tarefa investigativa, atividade matemática investigativa e comunicação pelo diálogo, permitiu orientar os diálogos em busca de novas compreensões, uma vez que era o segundo caso de ensino em desenvolvimento.
- Aprendizagem pela experiência e a construção de pontes entre a teoria e a prática: relatos e reflexões dos professores reverberam o já registrado por Shulman (2004), busca-se oportunizar a aprendizagem baseada em casos na formação de professores como uma resposta a dois problemas centrais: aprendizagem pela experiência e a construção de pontes entre a teoria e a prática.
- Reflexões sobre a ação e novos encaminhamentos na ação de formação: a justificativa de proposição de uma tarefa investigativa, paralelamente aos casos de ensino, pela própria manifestação do grupo em conhecer mais sobre “como” desenvolver suas aulas na abordagem investigativa foi relevante para o envolvimento e maior interesse dos professores no desenvolvimento da tarefa;

- Abordagem investigativa como meta e desafio para a formadora: a adoção da abordagem investigativa em aulas de Matemática na ação de formação de professores, ou seja, a condução do processo formativo sob a abordagem investigativa da formadora constitui-se uma meta, no entanto, foi marcada por momentos de avanços e recuos nessa direção, reforçando considerações anteriores de que a adoção de uma nova abordagem é um processo gradativo e implicado com uma formação na perspectiva do desenvolvimento profissional e do professor reflexivo.
- Abordagem investigativa na formação/para a prática do professor geradora de compreensões: a clareza sobre a abordagem investigativa na/para a prática do professor, mobilizou posturas condizentes na atuação como formadora na ação de formação, promovendo situações ilustrativas de questionamentos e tomada de decisões diante das reflexões dos professores.

A par das colocações, defendo o conhecimento da abordagem investigativa em aulas de Matemática para a formação de professores. A mobilização desse conhecimento pode favorecer a constituição de um professor reflexivo, mais autônomo e capaz de tomar decisões conscientes; oportunizar compreensões e sinaliza ações para a integração de metodologias investigativas na prática docente; contribuir para qualificar a formação, atuação e desenvolvimento profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa na área da formação de professores foi uma opção com a clareza de que esta atenderia aos anseios de investigação construídos ao longo do meu percurso profissional, com uma problemática consequente do olhar reflexivo sobre as práticas na docência (inicial e continuada), em especial nos Cursos de Licenciatura em Matemática e Cursos de Pedagogia - o professor que ensina Matemática. A mesma clareza se refletia sobre os desafios a serem enfrentados ao me colocar como parte de um grupo de professores em formação (da Educação Básica) e, dessa forma, compartilhar angústias e anseios de profissionais que se encontram também com seus desafios de desenvolver seu trabalho docente em contextos escolares cujas demandas são as mais diversas.

Ciente dessa questão, mas também da relevância da investigação pretendida - quanto à qualificação profissional que a pesquisa poderia oportunizar, às contribuições com a área da Educação Matemática e com o ensino da Matemática na Educação Básica-, segui o percurso da investigação sobre a questão que já motivava estudos anteriores: a integração de metodologias de ensino de Matemática na prática docente. Avalio que os avanços construídos no meu percurso profissional na formação de professores se devem especialmente a dois aspectos: i) aos referenciais que se constituíram balizadores da minha docente – entre eles, desenvolvimento profissional docente e professor reflexivo; ii) a prática com metodologias de ensino pautadas na investigação – constituindo um arcabouço de conhecimentos sobre tais práticas que, no intuito de avançar, apontam para a necessidade de extrapolar o fazer, na direção de compreender a complexidade pedagógica desse fazer, motivando uma abordagem de ensino à elas associada.

A pesquisa dessa tese buscou conjugar os elementos: formação de professores, desenvolvimento profissional e professor reflexivo e abordagem metodológica de ensino, com o objetivo de investigar a abordagem associada à prática docente com metodologias de ensino investigativas e as suas possibilidades como construto teórico-prático na orientação de ações formativas e no ensino de Matemática. As expectativas se voltaram ao avanço no processo de compreensão quanto à integração de metodologias investigativas na prática do professor de Matemática da Educação Básica.

O estudo ocorreu sobre a problemática das reflexões e mobilizações de conhecimento produzidas por professores em uma ação de formação com casos de ensino orientados pela abordagem investigativa em aulas de Matemática e foi guiado pela hipótese de que

essa abordagem, como um construto teórico norteador da prática do professor, potencializa a integração de metodologias investigativas no ensino da Matemática. A investigação mostrou que a ação de formação, por sua organização com casos de ensino, promove o exercício reflexivo dos professores, colocando-os num movimento de desenvolvimento profissional, e a compreensão da abordagem investigativa em aulas de Matemática.

A análise dos dados conduz a confirmação da hipótese, uma vez que as compreensões dos professores sobre a abordagem investigativa, construídas no processo reflexivo de formação, traduziram-se em planejamentos e aulas nessa abordagem, revelando possibilidades de integração de metodologias investigativas na prática docente. Ou seja, reflexões sobre a caracterização da abordagem investigativa e sobre a complexidade pedagógica desse fazer, mobilizaram conhecimentos matemáticos para o ensino e a integração de aulas na abordagem investigativa.

A ação mobilizou conhecimentos que permitiram aos professores e a formadora reconhecer a relevância da abordagem investigativa, mediante a sua caracterização como prática docente integrada por tarefas investigativas capazes de oportunizar a atividade matemática investigativa dos alunos num processo de comunicação pelo diálogo. Essa abordagem constitui-se de uma complexidade pedagógica cujo reconhecimento pelo professor e pela formadora pode ocorrer na ação de formação orientada por casos de ensino.

A compreensão da abordagem investigativa mobiliza conhecimentos que se relacionam com os conhecimentos matemáticos para o ensino, já defendidos por Ball e seus colaboradores. As reflexões dos professores, provenientes da análise dos casos de ensino na ação de formação, se associam ao conhecimento comum do conteúdo, ao conhecimento especializado do conteúdo, ao conhecimento do conteúdo e dos alunos e ao conhecimento do conteúdo e do ensino. A associação foi estabelecida sem o intuito de categorização, uma vez que as fronteiras entre cada conhecimento não estão definidas, ao contrário, há uma articulação entre tais conhecimentos. A intencionalidade de tal associação é sinalizar a sua possibilidade e defender a contribuição da ação de formação com casos de ensino sobre a abordagem investigativa para a construção de conhecimentos matemáticos para o ensino.

A pesquisa revela que a integração de metodologias investigativas no ensino de Matemática é influenciada por compreensões sobre a complexidade pedagógica associada a esse fazer, viabilizadas pelo construto da abordagem investigativa orientadora da prática do professor.

Essa compreensão foi revelada pelos professores ao manifestar reflexões e conhecimentos relativos aos princípios balizadores para a abordagem investigativa: concepções sobre ensinar e aprender Matemática; propósitos da abordagem investigativa; gestão investigativa do trabalho pedagógico; posturas dos sujeitos; avaliação na perspectiva investigativa. Esses princípios foram manifestados no planejamento e desenvolvimento de aulas pelos professores, revelando uma atitude de vigilância pedagógica como necessidade e desafio à prática na abordagem investigativa.

O olhar sobre a forma de integração de aulas na abordagem investigativa, em relação a outras experiências por mim desenvolvidas na formação de professores, permite afirmar que os professores evitaram a centralidade sobre o como fazer investigações, extrapolando esse fazer com reflexões sobre o porquê fazer e suas implicações pedagógicas. Nesse processo formativo há possibilidades do professor (re)significar práticas de ensinar e de aprender Matemática.

A ação de formação, com os casos de ensino e o momento de integração de aulas, propiciou a articulação entre teoria e prática pela orientação do construto da abordagem investigativa, ou seja, o planejamento e o desenvolvimento de aulas pelos professores revelou a compreensão dos elementos e princípios da abordagem investigativa, e essa integração promoveu a construção de novos conhecimentos. Nesse movimento, pressupostos metodológicos para o ensino e a aprendizagem da Matemática têm um espaço de discussão, reflexão e produção teórico-prático.

A natureza da ação de formação desenvolvida e investigada se mostra potencial para a compreensão da abordagem investigativa pelos professores. Ainda que o processo formativo seja de um grupo de professores com formações e atuações diversas (incluindo professores que ensinam Matemática), as reflexões sobre a abordagem investigativa e as mobilizações de conhecimento matemático dos professores, revelam que ações de formação com essa especificidade são potenciais para a integração de metodologias investigativas no ensino de Matemática. A recomendação é por ações planejadas e desenvolvidas na e para uma abordagem investigativa, pautadas no professor reflexivo e no conceito de desenvolvimento profissional docente, perspectivas de formação que se mostraram profícuas no âmbito dessa pesquisa.

A ação de formação de professores na e para a abordagem investigativa suscita suas potencialidades formativas sob duas vias: para a formadora e para os professores participantes. A compreensão da abordagem investigativa, os primeiros movimentos na direção de adotá-

la e, principalmente, os primeiros passos na (re)elaboração de concepções de ensinar e de aprender Matemática incluindo-a, foram dados pelos professores, num movimento de aproximação, conhecimento, integração e, em alguns casos, encantamento por essa abordagem.

As contribuições da ação na abordagem investigativa, em síntese, são registradas pelas possibilidades do processo formativo pautado na adoção da abordagem investigativa em favorecer, também, um olhar sobre as implicações na formação, reflexões, compreensões e (re)significações possíveis nesse processo. Ou seja, a formação na perspectiva do ensino reflexivo e do desenvolvimento profissional, é vivenciado pelo formador, constituindo-se em objeto e objetivo de formação.

Nesse sentido, os resultados confirmam que o professor e o formador aprendem e se constituem, ao longo de sua vida profissional, a partir de reflexões sobre e em sua ação, individual e coletivamente, e pela mobilização de conhecimentos matemáticos que podem ser oportunizadas em ações de formação na e para a abordagem investigativa, potencializadas a partir de casos de ensino.

Para além das contribuições, mediante análise conduzida sobre as categorias *a priori* – construto da abordagem investigativa e conhecimentos matemáticos para o ensino -, extrapola-se na direção de compreender o impacto dessa ação para a formação de professores. Nesse sentido, está a compreensão de que a abordagem investigativa, como construto teórico-prático mobilizador de reflexões e conhecimentos sobre a prática docente, coloca-se como um conhecimento relevante e potencial ao professor no processo de elaborar compreensões sobre a sua tarefa de ensinar matemática, ou seja, o conhecimento da abordagem investigativa é potencial e relevante para essa formação de professores que ensinam Matemática.

De forma mais ampla, o conhecimento sobre a abordagem de ensino, especialmente da abordagem investigativa - foco da pesquisa nessa tese -, soma-se aos conhecimentos matemáticos para o ensino já defendidos por Ball e seus colaboradores. A argumentação, resultante da análise dos dados, é pela especificidade do construto teórico-prático da abordagem investigativa nas propostas de formação de professores que objetivam a construção de conhecimentos matemáticos para o ensino, ou seja, o conhecimento da abordagem investigativa como integrante da classificação já apresentada ou como ampliação do conhecimento do conteúdo e do ensino.

Essa recomendação, acerca do conhecimento da abordagem investigativa, coloca-se no sentido de reconhecer que ao professor e

formador em formação é relevante refletir, analisar e mobilizar conhecimentos sobre os aspectos que determinam e/ou influenciam a prática docente com metodologias de ensino, compreendendo como fazer e porquê fazer, em seus processos relacionados a concepção de ensino e de aprendizagem, à gestão pedagógica, às posturas dos sujeitos, aos propósitos da abordagem investigativa, à avaliação. Nesse viés, o conhecimento da abordagem investigativa é visto de forma mais ampla, como um construto teórico proveniente de ações de formação orientadas na e para o desenvolvimento profissional e para o exercício do professor e formador reflexivos, caracterizando-se como referencial para o professor e formador em suas práticas.

Os resultados da pesquisa constituem a tese do conhecimento da abordagem investigativa como potencial para integrar metodologias investigativas às aulas de Matemática e para o desenvolvimento de uma ação de formação de professores na perspectiva do professor e formador reflexivos e seu desenvolvimento profissional. Os argumentos referem-se às potencialidades da ação para: a compreensão da abordagem de ensino articulada à utilização de metodologias investigativas; o movimento de integração de metodologias investigativas na prática docente; a mobilização de conhecimentos matemáticos para o ensino; favorecer a constituição de um formador e professor reflexivos; a qualificação da formação, atuação e desenvolvimento profissional do professor e do formador; contribuir com o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

Ao concluir, a par das considerações, registro que a investigação no contexto de formação continuada, esse processo orientado por casos de ensino sobre a abordagem investigativa, revelou contribuições quanto ao potencial formativo dos casos de ensino na mobilização de conhecimentos do professor e da formadora sobre suas práticas docentes. A abordagem investigativa como construto teórico-prático para essa formação docente pode ser compreendida pelo professor em formação a partir de uma ação com casos de ensino.

Nessa direção, a pesquisa contribui com a Educação Matemática no âmbito da investigação sobre processos formativos com casos de ensino e sobre práticas docentes na abordagem investigativa. A par dos resultados, há que se ter presente o processo inicial de pesquisa sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática, o que suscita o convite à ampliação dos estudos, práticas e construção epistemológica.

Reitero que o percurso de investigação foi pautado pela reflexão sobre a prática, na definição do tema e do problema, nas escolhas metodológicas, na pesquisa de campo, nas análises, enfim, nos momentos

de dificuldade, angústia, euforia, realização. Essa mesma reflexão nos faz compreender o quanto a escolha de uma problemática de pesquisa voltada a nossa constituição profissional pode nos mobilizar de diferentes formas no processo de formação em doutorado, fortalecer concepções e gerar novos conhecimentos. Registro a satisfação por essa escolha, pelo caminho percorrido e pelo avanço na minha formação profissional.

Nessa direção, faço a análise sobre a trajetória tomando especialmente a abordagem investigativa: o processo de pesquisa me permitiu ir além da reflexão sobre a prática com metodologias investigativas na formação de professores, avançar na definição de um construto teórico-prático mobilizador de reflexões e conhecimentos matemáticos para o ensino e na constituição da abordagem investigativa como um conhecimento potencial para a formação de professores e de formadores.

No sentido mais amplo, faço a análise sobre a concepção de formação de professores que orientou a pesquisa e destaco:

- a teoria do professor reflexivo e o conceito de desenvolvimento profissional docente geram contribuições positivas ao balizarem propostas de formação com vistas à mobilização de conhecimentos do professor sobre a sua prática e à integração de propostas metodológicas;
- a relevância da articulação entre teoria e prática na formação de professores e a necessidade de avançar nas investigações quanto as formas de oportunizá-la em ações específicas; os casos de ensino confirmaram-se como uma possibilidade fecunda nessa direção.

A continuidade da pesquisa, dentre as muitas possibilidades que vislumbro diante da sensação de que não é possível finalizá-la, atentaré para desafios como:

- a investigação da abordagem investigativa nos estudos, práticas e pesquisas de um grupo colaborativo (professores da Escola de Educação Básica, professores da Universidade e licenciandos);
- o avanço na construção epistemológica da abordagem investigativa mediante investigações com diferentes grupos, a exemplo dos professores de Matemática, e em diferentes contextos, a exemplo da formação inicial de professores;
- a atenção às contribuições da vigilância pedagógica na adoção da abordagem investigativa, avançando no processo

de investigação sobre a integração de metodologias investigativas na prática docente.

Para não encerrar, me reporto à ideia de convite de Skovsmose (2000) e questiono o leitor: “O que acontece se você adotar a abordagem investigativa em aulas de Matemática?” Essa simbologia está na direção de convite para: refletir mais sobre suas aulas e práticas; conhecer mais sobre a abordagem investigativa; adotar a abordagem investigativa; realizar discussões, estudos e pesquisas sobre a abordagem investigativa; entre outros. A expectativa é que a tese tenha mobilizado o leitor para o aceite à esse convite.

REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P.; FERREIRA, C. e OLIVEIRA, H. Matemática Para Todos – Investigações na sala de aula. ProfMat 95. Actas, 243-249, 1995.
- ALARCÃO, I. (Org.). Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão. Porto, Editora Porto, 1996a.
- ALARCÃO, I. Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- ALARCÃO, I. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. São Paulo: Cortez, 2005. (Coleção Questões da Nossa Época). 102p.
- ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In: ALARCÃO, I. (org.). Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão. Porto, Editora Porto, p. 11-39, 1996b.
- ALARCÃO, I; INFANTE, M. J; SILVA, M. S. Descrição e Análise Interpretativa de Episódios de Ensino: os casos como estratégia de supervisão reflexiva. In: ALARCÃO, I (Org.). Formação Reflexiva dos Professores: estratégias de supervisão. Porto: Editora Porto, 2000.
- ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Orgs.). Práticas de modelagem na educação matemática: Relatos de experiências e propostas pedagógicas. Londrina: EDUEL, 2011.
- ALRO, H; SKOVSMOSE, O. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática. Tradução de: Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- AMARAL, H. Atividades investigativas na aprendizagem da matemática no 1º ciclo. Lisboa, 2003. 322 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em: <<http://ia.fc.ul.pt>> Acesso em: jun. 2017.
- ANDRÉ, M. Pesquisa sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. Coleção ANPED Sudeste 2011, Rio de Janeiro, RJ, livro 2, p. 24-36, 2011. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/8075/5719>>. Acesso: 14 jun. 2017.

BALL, D. L., HILL, H. C & BASS, H. Knowing Mathematics for Teaching: Who knows Mathematics Well Enough to Teach Third Grand, and How Can We Decide? *American Educator*, pp. 14-46, Fall 2005.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, New York, v. 59, n. 5, p. 389 - 407, nov./dez. 2008.

BARBOSA, J. C. (Org.); CALDEIRA, A. D. (Org.) ; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais*. 1. ed. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. v. 1. 268 p.

BERTINI, L. F. *Compartilhando conhecimentos no ensino de matemática nas séries iniciais: uma professora no contexto de tarefas investigativas*. Dissertação (Mestrado). São Carlos: UFSCar, 2009, 135 f.

BICUDO, M.A.V. *Pesquisa Qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica*. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. (Coleção tendências em Educação Matemática), p. 101-114.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. *A Ideologia da Certeza em Educação Matemática*. In: SKOVSMOSE, O. (Org.) *Educação Matemática Crítica A Questão da Democracia*. Campinas: Papirus, 2001, p. 127-160.

BRASIL. Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 jul 2010.

BRASIL. Lei 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providencias. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Lei nº 9.424. Criação do FUNDEF – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério. 1996. Disponível em: < <http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 14 de mar 2017.

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. p. 1-27. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em 11 fev 2016.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP 09, 08 de Maio de 2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: Diário Oficial da União, 18 Jan. 2002, Seção 1, p.31. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009>>. Acesso em: 18 de Set. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação: (2002b). Resolução CNE/CP 02, de 19 de Fevereiro de 2002 – Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Brasília/DF: Diário Oficial da União, 04 Mar. 2002, Seção 1, p.9. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>>. Acesso em: 10 de Fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Ministerial n. 1403/2003. Sistema Nacional de Certificação e Formação Continuada de Professores da Educação Básica, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria Normativa nº 9, de 30 de junho de 2009. Institui o Plano Nacional de Formação dos Professores da Educação Básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1 jul 2009.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Fundamental. Brasília: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, 1997.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação/Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica, 1999.

BRASIL. Parecer CNE/CP 28/2001. Dá nova redação ao parecer 21/2001 que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/Arquivos/pdf/028.pdf>> . Acesso em: 15 de Jan. 2017.

BROCARDO, J. As investigações na aula de Matemática: Um projecto curricular no 8º ano. Lisboa, 2001, 641 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em: <http://ia.fc.ul.pt>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

BRUNHEIRA, L. O conhecimento e as atitudes de três professores estagiárias face à realização de actividades de investigação na aula de matemática. Dissertação de mestrado, Univ. de Lisboa. Lisboa: APM, 2000.

CARRILLO, J. et al. Un marco teórico para el conocimiento especializado del profesor de Matemáticas. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2014.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. Determining Specialised Knowledge For Mathematics Teaching. In: UBUZ, B.; HASER, C., et al (Ed.). VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8). 8. Antalya, Turkey: Middle East Technical University, Ankara, 2013. p.2985-2994.

CASTRO, J. F. Um estudo sobre a prática em um contexto de aulas investigativas de matemática. Campinas, SP, 2004. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação: educação matemática) – Setor de Ciências Humanas, FE, UNICAMP, 2004.

CHEVALLARD, Y; BOSCH, M; GASCÓN, J. Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Tradução: Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CUNHA, M. I. Conta-me agora!: as narrativas como alternativas na pesquisa e no ensino. Revista da Faculdade de Educação, v. 23, n. 1-2, 1997.

CUNHA, M. I. O tema da formação de professores: trajetórias e tendências do campo na pesquisa e na ação. Educação e Pesquisa, São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, p.1-18. 2013.

DAVIS, C. L. F. et al. Formação Continuada de Professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros. Fundação Victor Civita – FCC. São Paulo, junho de 2011.

DEWEY, J. Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo (uma reexposição). 4. ed. Tradução de Haydée Camargo Campos. São Paulo: Nacional, 1959a.

DEWEY, J. Democracia e educação: introdução à filosofia da educação. Tradução Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 3. edição. São Paulo: Nacional, 1959b.

DOMINGUES, I. M. C. S. Desenvolvimento profissional de professoras alfabetizadoras em ambiente virtual de aprendizagem: contribuições de casos de ensino. Tese (doutorado). São Carlos: UFSCar, 2013. 257p.

DOMINGUES, I. M. C. S. Os Casos de Ensino como “Potenciais Reflexivos” no Desenvolvimento Profissional dos Professores da Escola Pública. 2007. 157p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2008.

DUARTE, N. Conhecimento tácito e conhecimento popular na formação de professores (porque Donald Schön não entendeu Luria). Educação & Sociedade, Campinas, v. 24, n.83, 601-625, 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/es/v24n83/a14v2483.pdf> >. Acesso em: 15 de Ago de 2017.

ERNEST, P. Investigações, resolução de problemas e pedagogia. In: In: P. ABRANTES, P; LEAL, L.C.; PONTE, J. P. (Orgs.). Investigar para aprender matemática. Lisboa: APM, 1996, p. 25-47.

FELDMANN, M.G. Formação de professores e escola na contemporaneidade. São Paulo: Editora Senac, 2009.

FIORENTINI, D. Alguns Modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. In: Zetetiké, ano 3, nº. 4, 1995, p.1-37.

FIORENTINI, D. FERNANDES, F. e CRISTÓVÃO E. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações no desenvolvimento do pensamento algébrico. Seminário Luso-brasileiro de Investigações matemáticas no currículo e na formação de professores. Lisboa, 2006.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente. In: BORBA, M.C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). Pesquisa qualitativa em educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

FIORENTINI, D. Uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática. In: FIORENTINI, D; CRISTOVÃO, E.M. (Org.). Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática. Campinas: Alínea Editora, pp. 13-36, 2006.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. Tornando-se professor de Matemática: O caso de Allan em Prática de Ensino e Estágio Supervisionado. In: FIORENTINI, D. (org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2003.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. M. Desenvolvimento profissional docente: um termo guarda-chuva ou um novo sentido à formação? Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente, v. 5, n. 8, p. 11–23, jan./jun. 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO S. Investigação de ensino de matemática: percursos teóricos e metodológicos. 1. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. de (Org.). Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 – 2012. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016. Disponível em: < https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.

FIORENTINI, D; CRISTOVÃO, E.M. (Org.). Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática. Campinas: Alínea Editora, pp. 13-36, 2006.

FONSECA, H. Os processos matemáticos e o discurso em atividades de investigação na sala de aula. Lisboa, 2000, 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em: <http://ia.fc.ul.pt>. Acesso em: agosto de 2017.

FROTA, M.C. R. Experiência Matemática e Investigação. Brasil: PUCMINAS, 2004.

GAIA, S.; CESÁRIO, M.; TANCREDI, R. M. S. P. – Formação profissional e pessoal: a trajetória de vida de Shulman e suas contribuições para o campo educacional. Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.1, no. 1, p. 142-155, set. 2007. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em: 15 de Set de 2017.

GARCIA, C. M. A Formação de Professores: Novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA,

A (org). Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

GARCIA, C. M. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo – Revista das Ciências da Educação, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

GARCIA, C. M. Formação de professores: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A. Análise das Políticas para a formação continuada no Brasil, na última década. Revista Brasileira de Educação, v.13(37), p. 57-70+185-186. Jan. 2008.

GATTI, B. A. et al. Por uma política nacional de formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2013.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (org.). Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas, Mercado de Letras, 1998.

GRANDO, R.C. et al. Os modos matemáticos de pensar que emergem de tarefas investigativas em um contexto de formação docente. In: SEMINÁRIO LUSO-BRASILEIRO: INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NO CURRÍCULO E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. Jul. 2005, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Anais...Lisboa: 2005. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/temporario/SEM-LB/Adair-Regina-artigo.doc>>. Acesso em: 16 set 2018.

GUERREIRO, A.G; FERREIRA, R.T; MENEZES, L; MARTINHO, M. Comunicação na sala de aula: a perspectiva do ensino exploratório da matemática. Zetetiké – fe/unicamp & feuff , 2015, v. 23, n. 44 – jul/dez.

GUIMARÃES, H. M. Ensinar matemática: concepções e práticas. Dissertação de Mestrado em Educação. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1988, 290p, Lisboa/1988.

HILL, H.C.; BALL, D.L.; SCHILLING, S.G. Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *J. Res. Mathematics Educ.*, p. 372-400, 2008.

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

IMBERNÓN, F. Formação permanente do professorado: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

JOSSO, M. Caminhar para si. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2010.

LÜDKE, M. O professor, seu saber e sua pesquisa. **Educação & Sociedade**, Campinas: CEDES, n. 74, p. 77-96, 2001.

LUDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U, 1986.

MANTOANI, J. F. Documentário – Portinari. 2012. (32m37s). Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=iJfO7YNkEtw>>. Acesso em: 16 set. 2018.

MIZUKAMI, M. G. N. et al. Escola e aprendizagem da docência: Processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MIZUKAMI, M.G.N. Aprendizagem da Docência: algumas contribuições de L.S. Shulman. Revista do Centro de Educação da UFSM, v. 29, n.02, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/3838>. Acesso em: 16 de agosto de 2017.

MIZUKAMI, M.G.N. Casos de ensino e aprendizagem profissional da docência. In: ABRAMOWICZ, A; MELLO, R.R. (Org.). Educação: pesquisa e práticas. Campinas, SP: Papirus, 2000, p. 139-161.

MORAIS, P. R. Tarefas de natureza exploratória e investigativa: Contributos para a compreensão dos conceitos matemáticos no tema das Sucessões. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) Lisboa, 2010.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. Professional standars for teaching mathematic. Reston, VA: NCTM, 2000.

NONO, M. A. Aprendendo a ensinar: futuras professoras das séries iniciais do ensino fundamental e casos de ensino. 2001. 176 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Educação, Metodologia de Ensino, São Carlos, 2001.

NÓVOA, A. A formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores. In: GATTI, Bernardete Angelina. et al. Por uma política nacional de formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2013, p. 199-213.

NÓVOA, A. Os professores e o —novol espaço público da educação. In: TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. O ofício de professor: história, perspectivas e desafios internacionais. Petrópolis: Vozes, 2008, p.217-233.

NÓVOA, A. Prefácio. In: ABRAHÃO, M. H. M. B. (org). História e Histórias de vida – destacados educadores fazem a história da educação rio-grandense. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.7-12.

NÓVOA, A. Vidas de Professores. 2ª ed. Porto: Porto Editora, 1995.

OLIVEIRA, H.M. Atividades de Investigação na aula de matemática: aspectos da prática do professor. Lisboa, 1998, 271 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. Disponível em: <http://ia.fc.ul.pt>. Acesso em: agosto de 2017.

PÉREZ, G. O pensamento prático do professor: A formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (coord.) Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PERRENOUD, P. A Prática Reflexiva no Ofício de Professor: Profissionalização e Razão Pedagógica. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PERRENOUD, P. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote, 1993.

PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

PIMENTA, S.G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2010. p. 17-52.

PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (Org). **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. Educação Matemática: Temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. pp.185-239,1992.

PONTE, J. P. da; ROCHA, A. Aprender matemática investigando. Zetetiké – CEMPEM – FE – UNICAMP – v. 14 – n. 26 – jul./dez. – 2006.

PONTE, J. P. Investigar, ensinar e aprender. In: Actas do ProfMat 2003. Lisboa: APM, 2003. Disponível em:<
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte%28Profmat%29.pdf>>. Acesso em: abril de 2018.

PONTE, J. P.; FERREIRA, C.; VARANDAS, J.M.; BRUNHEIRA, L.; OLIVEIRA, H. A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas. Lisboa: Projecto MPT e APM, 1998.

PONTE, J. P.; MATOS, J. F. Cognitive processes and social interaction in mathematical investigations. In J. P. Ponte, J. F. Matos, J. M. Matos, & D. Fernandes (Eds.), Mathematical problem solving and new information technologies: Research in contexts of practice (pp. 239-254). Berlin: Springer, 1992.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; CUNHA, M. H.; SEGURADO, M. I. Histórias de Investigações Matemáticas. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

PONTE, J. P.; SOUSA, H. Uma oportunidade de mudança na Matemática do ensino básico. In: GTI (Org.). O professor e o programa de Matemática do ensino básico. (pp. 11-41). Lisboa: APM. 2010.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P.; GUERREIRO, A, CUNHA, H; DUARTE, J; MARTINHO, H; MARTINS, C; MENEZES, L; MENINO, H; PINTO, H; SANTOS, L; VARANDAS, J; VEIA, L. & VISEU, F. A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. Revista Portuguesa de Educação, Vol. 20, Nº 2, 39 – 74, 2007.

PONTE, J.P. Estudo de Caso em Educação Matemática. Bolema, ano 19, n. 25, p. 105-132, 2006.

PONTE, J.P. Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: PONTE, J.P et al. Desenvolvimento

profissional de professores de Matemática: Que formação? Lisboa: SEM-SPCE, 1995, p. 193-211.

PONTE, J.P. Práticas profissionais dos professores de Matemática. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014. Disponível

em: <http://www.ie.ulisboa.pt/portal/page?_pageid=406,1852906&_dad=portal&_schema=PORTAL>. Acesso em: setembro de 2017.

PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.; BRUNHEIRA, L.; VARANDAS, J. M.; FERREIRA, C. O trabalho do professor numa aula de investigação matemática. *Quadrante*, 7(2), 41-70, 1998.

POWELL, A. B. A tomada da consciência da matematização. Rio de Janeiro: MEM/USU, 1996.

POWELL, A. B. Caleb Gattegno (1911-1988): A famous mathematics educator from Africa. *Revista Brasileira de História da Matemática*, Rio Claro, SBHM, Especial n° 1, p. 199-209, dez. 2007.

RIBEIRO, A.J. Equação e conhecimento matemático para o ensino: relações e potencialidades para a educação matemática. *Bolema*, v.26, n.42, p.535-558, 2012.

RIBEIRO, C. M. Conhecimento Matemático para Ensinar: uma experiência de formação de professores no caso da multiplicação de decimais. *Bolema*, vol. 22, núm. 34, 2009, pp. 1-26 Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho Rio Claro, Brasil.

ROCHA, C. A. Uma experiência com actividades de investigação na aula de Matemática: Competências matemáticas, atitudes e concepções de dois alunos do 7.º ano de escolaridade (Tese de mestrado, Universidade do Porto). Lisboa: APM. 2003. Disponível em <<http://ia.fc.ul.pt>>, último acesso em: setembro de 2017.

SANTOS, M. E. G.; TERRAZZAN, E. A. Características da formação continuada de professores nas diferentes regiões do país. In: 30ª Reunião da ANPED. Caxambu, 2007. Disponível em: <<http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT08-3846--Int.pdf>>. Acesso em: 08 Ago. 2017.

SARMENTO, T. Contextos de Vida e Aprendizagem da Profissão. In: FORMOSINHO, J. (Org.). *Sistemas de Formação de Professores: Saberes Docentes, Aprendizagem Profissional e Acção Docente*. Porto: Porto Editora, 2009.

SCHÖN, D. Educando o profissional Reflexivo – um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SCHÖN, D. La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de La enseñanza y El aprendizaje em lãs profesiones. Barcelona: Paidós, 1992.

SCHÖN, D. The reflective practitioner. London: Temple Smith, 1983.

SCHÖN, D.A. Educating the reflective practitioner. San Francisco: Jossey-Bass Inc. Publishers, 1987.

SHIGUNOV NETO, A.; FORTUNATO, I. (org.). 20 anos sem Donald Schön: o que aconteceu com o professor reflexivo? São Paulo: Edições Hipótese, 2017.

SHULMAN, J. H. Case Methods as a Bridge Between Standards and Classroom Practice. Disponível em: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED452188.pdf>>. Acesso em: out de 2018.

SHULMAN, L. S. Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. In:

SHULMAN, L.S. Knowledge and Teaching: foundations of the new reform. Harvard Educational Review, 57 (1), 1987, p. 1-22.

SHULMAN, L.S. Those Who Undersland: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, p. 4-14, 1986. Disponível em: http://fisica.uniud.it/URDF/masterDidSciUD/pdf/Shulman_1986.pdf. Acesso em: julho de 2017.

SIDM. Categorías de los subdomínios del MTSK (documento interno). Huelva, 2016.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. Bolema – Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. – Campinas, SP: Papiros, 2008 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia – Campinas SP: Papiros, 2001 – (Coleção Perspectivas em educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. Preocupações de uma educação matemática crítica. In: FAVERO, M. H.; CUNHA, C. (Org.). *Psicologia do Conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania*. Brasília: UNESCO, Universidade de Brasília, Liber Livros Editora, 2009. p. 101-114.

SOARES, M.T.C.; PINTO, N. B. Metodologia da resolução de problemas. In: 24ª Reunião, Caxambú – MG, - (UFPR), 2001.

SOUZA, E. C. O conhecimento de si: narrativas do itinerário escolar e formação de professores. 2004, 344 f. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

STENSMO, C. *Case Methods in Teacher Education*. Council for the Renewal for Higher Education. 1995.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. *Educação e Sociedade*. Campinas, SP, n.73, p. 209-244, dez. 2000.

THOMPSON. A.G. A relação entre concepções de matemática e de ensino de matemática de professores na prática pedagógica. *Zetetiké*, v.5, n.8, p. 11-43, 1997.

TRINDADE, A.F.P. da. *Investigações matemáticas e resolução de problemas – que fronteiras?* Curitiba, 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) UFPR.

VALE, I.; SOUSA, R.; PIMENTEL, T. *Matemática no 2º ciclo: propostas para a sala de aula*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2009.

VARANDAS, J. M. *Avaliação de investigações matemáticas. Uma experiência*. (tese de Mestrado, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM, 2000.

VIEIRA, G.; ALLEVATO, N. S. G. Tecendo relações entre resolução de problemas e investigações matemáticas nos anos finais do Ensino Fundamental. In: SANTOS, C. A. B. et. al. **Ensino de ciências e matemática: a produção discente na pós-graduação**. São Paulo: Terracota, 2012. p. 29-47.

WALLE, J. A. *Elementary and Middle School Mathematics*. Boston: Pearson Education, 2004.

WICHNOSKI, P. KLÜBER, T. E. A pesquisa em investigação matemática: sobre a formação de professores nas produções brasileiras. *Revemat. Revista eletrônica de educação matemática. Florianópolis (SC)*, v. 11, n.1, 2016, p. 1-15.

WITTRUCK, Merlin. *La investigación de la enseñanza: enfoques, modelos y métodos*. Barcelona: Paidós, 1989.

ZEICHNER, K. M. *A formação reflexiva de professores: Idéias e Práticas*. Lisboa: Educa Professor, 1993.

ZEICHNER, K. M. *Novos caminhos para o praticum: uma perspectiva para os anos 90*. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Publicações Dom Quixote, Lisboa, 1995. p. 115-134.

ZEICHNER, Kenneth M. *Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente*. *Educ. Soc.*, Ago. 2008, vol. 29, nº 103, p. 535-554.

ZUCHERMAN, G. (2003). *The learning activity in the first years of schooling*. In A. Kozulin, B. Gindis, V. Ageye & S. Miller (Eds.), *Vygotsky's educational theory in cultural context* (pp. 177-199). Cambridge: Cambridge University Press.

APÊNDICE

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO: CONHECENDO O GRUPO DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO

QUESTÃO 1

Você como professor(a): quem é, onde atua, com quais turmas, em qual escolas, em qual fase da carreira se encontra, quais suas expectativas, quais seus projetos, etc.

QUESTÃO 2

Escreva sobre sua trajetória como professor(a), escrevendo sobre o que considera importante registrar ao refletir sobre esse percurso!

Essa escrita pode trazer questões sobre a escolha da profissão, detalhes sobre a experiência profissional (escolas em que atuou, anos/séries), fatos marcantes no percurso profissional, formação docente (nível médio, ensino superior), professores que teve (influência que tiveram, como eram suas aulas, como ensinavam, como se relacionavam com os alunos, como organizavam o espaço, etc), dificuldades, aprendizagens, entre outros.

QUESTÃO 3

Escreva sobre sua formação (Magistério/Normal e/ou Ensino Superior), trazendo elementos sobre quando e onde foi realizada e aspectos do(s) Curso(s) que você considera marcantes na sua formação. Podem ser contemplados aspectos como: experiências de destaque, estágios, metodologias utilizadas, dificuldades, habilidades, aspectos sobre avaliação, entre outros.

QUESTÃO 4

A partir das aprendizagens sobre ser professor, considerando suas experiências na docência e sua formação profissional, escreva sobre as características/elementos que considera importantes para ensinar e para aprender matemática (podem ser contempladas questões sobre a abordagem de ensino, relações professor-aluno/aluno-aluno, organização do trabalho, metodologia, avaliação, entre outros).

QUESTÃO 5

É interessante também Você refletir sobre ser professor de Matemática nos anos iniciais: relação pessoal com a disciplina, formação, desafios, dificuldades, superações, experiências, enfim, escreva livremente sobre como se sente e como acontece o seu trabalho na sala de aula de Matemática.

QUESTÃO 6

A sua experiência como professor(a) dos anos iniciais, ensinando Matemática, será tomada como referência em nossa proposta de formação para, num processo de reflexão, compreendermos aspectos do ensino e da aprendizagem na área da Matemática. Nesse sentido, é relevante conhecer um pouco da sua prática em sala de aula ao ensinar Matemática mediante o relato de um episódio/situação/experiência que tenha desenvolvido em alguma aula ou relato descrevendo um pouco das suas aulas de Matemática.

APÊNDICE II – CASO DE ENSINO I

Caso de ensino I: “Contra fatos não há argumentos”²³

A professora Ema tem experiência de docência no 4º ano do Ensino Fundamental. É uma pessoa muito exigente consigo mesma e com a necessidade que sente de ser objetiva e correta, tanto quando ensina Matemática como quando ensina outras disciplinas.

No que diz respeito à sua relação com a Matemática, Ema diz gostar da disciplina e de ensiná-la. Uma de suas experiências no 4º ano foi com a tarefa investigativa intitulada Explorações com Números, que será parcialmente relatada nesse caso de ensino.

Explorações com números

- Descubra relações entre os números

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 13 | 14 | 15 |
| ... | ... | ... | ... |

- Registre as conclusões do grupo no caderno.

A aula iniciou com a introdução da tarefa por parte da professora. Ela distribuiu os enunciados para alunos e começou dando algumas indicações acerca do modo como deveriam proceder e, ainda não tinha dado as indicações, quando foi interrompida por falas dos alunos: - *já descobrimos, já descobrimos o que está acontecendo!*

Era nítida a impaciência dos alunos, a ansiedade e a vontade de comunicarem as suas descobertas. Diante do impetuoso início, a professora pediu calma e que ouvissem suas orientações para que não tivessem que chamá-la ao grupo a todo o momento. Os alunos acalmaram-se um pouco e as orientações continuaram. Segundo Ema, a tendência dos alunos é chamá-la assim que começam a trabalhar em grupo.

²³ Adaptado de histórias da referência: PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.M.; CUNHA, M.H.; SEGURADO, M.I. Histórias de investigações matemáticas. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

A pressa dos alunos em relatarem as suas descobertas à professora e aos colegas era grande: começaram logo descobrindo as colunas dos ímpares e dos pares. Também, uma conclusão de alguns alunos foi que os números estavam distribuídos de 4 em 4; parecia não terem percebido que realmente as colunas começavam no zero e iam até o três ... 0, 1, 2, 3. Logicamente, se haviam 4 colunas, estavam distribuídas de 4 em 4! Uma outra conclusão que tiraram, quase de imediato, foi a de que os números estavam de 3 em 3 numa oblíqua [da direita para a esquerda] e de 5 em 5 na outra [da esquerda para a direita]. Eles diziam - há o 3 ... do 3, 6, 9 e 12. Passaram logo o traço!

Outras descobertas foram surgindo. [No relato da professora Ema há um maior detalhamento das demais descobertas].

Chegada à parte final da aula chegou também a fase em que era necessário sistematizar as investigações e discutir as conclusões dos vários grupos, levando-as ao conhecimento de todos. Ema registrou: - *acompanhei os grupos nas investigações, sabia de muitas de suas conclusões, então pedi para que as comunicassem aos colegas!*

A professora considera que esta parte da aula foi importante, repleta de descobertas feitas por alguns dos grupos enquanto ouviam as referências dos outros colegas. Simultaneamente, tentavam encontrar nas suas folhas evidências das relações que os colegas socializavam. Na opinião de Ema: - *a comunicação foi tão dialogada que acabou por ser também uma aventura de descoberta!*

Esta já era, pelo menos, a terceira proposta de investigação desenvolvida por Ema com os seus alunos do 4º ano, para a qual optou pelo trabalho em duplas, entendendo mais rápido e mais cômodo dado o modo como as mesas se encontram dispostas nas salas de aula.

Na sua perspectiva, os alunos gostam deste tipo de atividade: - *vê-se logo que eles estão preparados para trabalhar. O aluno não é ouvinte, mas ativo!* No entanto, a professora mostra algumas reservas relativas à realização de várias aulas seguidas com atividades que considera de descoberta: - *eu gostaria de verificar, na sequência de muitas atividades com essa característica, qual seria o comportamento dos alunos?*

Ema considera que existem turmas em que a descoberta resulta de imediato, mas mesmo na mesma turma há casos em que se nota

perfeitamente quem já tem um raciocínio mental mais rápido, na fala de Ema: - *uma boa aluna, “certinha”, não conseguia relacionar as coisas, descobria casos pontuais mas não conseguia relacionar, enquanto outros alunos não tão “certinhos” relacionavam imediatamente!*

No referente às atividades de investigação, a sua opinião é a de que se perde mais tempo para avançar no programa do que com as outras atividades regulares e habituais: - *Nota-se que há um certo impasse, mas que é mais compensador para o aluno e para o professor, eu acho que é!*

Ema já soma algumas experiências com investigações, tem alguns conhecimentos e também apresenta dúvidas, que compartilha com um grupo de trabalho. Os relatos (orais e escritos) das experiências auxiliam na reflexão sobre a prática com investigações.

No relato dessa aula com a tarefa investigativa da Exploração com Números, Ema questionou os alunos: - *Porque é que gostam dessas atividades?* E a resposta deles surgiu prontamente: - *Porque nós estamos descobrindo!* - aí está, contra fatos não há argumentos.

Questões para reflexão e discussão

1- O caso de ensino da Professora Ema contempla relações que a turma investigou e sinaliza para outras descobertas surgiram no desenvolvimento da tarefa investigativa Explorações com Números. Em grupo, desenvolva essa tarefa investigativa e procure outras relações que possam ter sido encontradas pelos alunos.

2- O trabalho com tarefas investigativas integra a prática da professora Ema. A partir do relato da aula e da atividade 1, reflita e discuta sobre as implicações e possibilidades de tarefas como essa na abordagem de ensino do professor de Matemática.

APÊNDICE III – CASO DE ENSINO II

Caso de ensino II: “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: o que é?”

O caso de ensino que será relatado ocorreu em uma escola estadual do RS, localizada num município de aproximadamente 50 mil habitantes, na região rural do noroeste do estado. A escola é de Ensino Fundamental e teve 234 alunos matriculados no ano de 2017. A principal fonte de renda das famílias cujos filhos frequentam a Escola é a agricultura.

Márcia é professora nos anos iniciais dessa Escola e no ano de 2017 trabalhou com 24 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, turma na qual o caso de ensino ocorreu. Em sua experiência de aproximadamente 10 anos como professora, Márcia considera-se qualificada para atuar nos anos iniciais, uma vez que tenha o Curso Normal (Magistério), no Ensino Médio, e a Licenciatura em Pedagogia; além disso, respeitadas as possibilidades de compatibilizar carga horária de trabalho (possui vínculo de 40h como professora), sempre que possível participa dos cursos de formação de professores oferecidos pelos órgãos de gestão ou instituições educacionais.

No ano de 2016, uma das experiências de formação foi em Matemática para os anos iniciais. Márcia havia participado dessa formação com muita expectativa, pois a área da Matemática lhe demandava muitos desafios em sua atuação docente, ainda que sempre tivesse facilidade e gosto em ensiná-la. Dentre os desafios que encontrava estavam as dificuldades de aprendizagem dos alunos, alternativas metodológicas para o ensino de determinados conteúdos, o domínio de conceitos matemáticos, entre outros.

A formação em Matemática nos anos iniciais possibilitou discussões sobre a prática e contemplou atividades sobre os eixos de conteúdos para os anos iniciais: números e operações, álgebra, geometria e medidas, espaço e forma, estatística e probabilidade. Márcia encontrou na formação muitas sugestões e contribuições para a sua prática, especialmente por extrapolar o eixo dos números e operações em direção aos conceitos sobre os quais necessitava maiores informações sobre o ensino e a aprendizagem, além disso a abordagem investigativa em aulas de Matemática gerou interesse e motivação para futuros trabalhos com sua turma.

A experiência de Márcia, no ensino de Matemática nos anos iniciais, era essencialmente com atividades organizadas sobre a metodologia da resolução de problemas, os jogos, o uso de material

manipulável, desenvolvimento de projetos, aulas expositivas, entre outros, que revelam características quanto a abordagem de ensino que adota, relacionados a aspectos quanto ao conhecimento matemático, ao ensino e a aprendizagem, ou seja, revelam aspectos da sua prática e das suas concepções de como se ensina e de como se aprende Matemática, o que deve ser ensinado, como deve ser ensinado e como o aluno aprende.

As reflexões sobre a prática docente em aulas de Matemática, na formação em que Márcia participou, e sobre a abordagem de ensino adotada nas aulas gerou muitos diálogos no grupo, especialmente motivados pela ênfase na abordagem investigativa de Matemática que era apresentada como uma possibilidade, em suas implicações, complexidade e potencialidades didático-pedagógicas.

O entendimento de Márcia sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática era, de um modo geral, que o uso de metodologias investigativas não implicariam necessariamente em uma abordagem de ensino investigativa. A abordagem investigativa em aulas de Matemática envolvia essencialmente três elementos fundamentais: uma tarefa aberta, ou investigativa; a atividade matemática investigativa, ou possibilidade de pensar e fazer matemática; e a comunicação como diálogo. Esse entendimento de Márcia era resultado do processo de formação, no qual a abordagem investigativa foi trabalhada a partir da seguinte definição:

A prática do professor de Matemática que adota a abordagem investigativa é constituída por tarefas investigativas e essas são assim denominadas por sua natureza aberta, com problemas abertos, menos estruturados e com mais de uma solução, que promovam o desenvolvimento da atividade matemática investigativa, pela qual o aluno mobiliza um conjunto de processos para a sua aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente, estabelecendo uma comunicação na perspectiva do diálogo entre professor e alunos, engajados em um processo que visa à aprendizagem e que por isso valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias. (SILVA, 2018, no prelo²⁴).

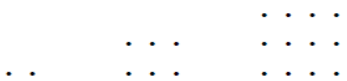
No ano de 2017, considerando as reflexões do Curso de Formação realizado, Márcia se desafiou para o trabalho investigativo e para, gradativamente, ampliar suas compreensões sobre a abordagem

²⁴ SILVA, Denise Knorst. **Uma ação de Formação de Professores de Matemática: explorando casos de ensino orientados por abordagens investigativas**. PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Santa Catarina: UFSC. 2018.

investigativa, utilizando-a na prática. O primeiro passo foi planejar tarefas investigativas para sua turma de 3º ano do Ensino Fundamental. A escolha foi por uma tarefa trabalhada e discutida na formação (tarefa 1), uma vez que poderia lhe garantir alguma segurança nessa prática, que foi organizada em duas partes, constituindo a proposta abaixo:

Tarefa 1: parte I

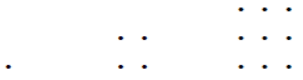
Observe a sequência:



a) Qual a próxima figura dessa sequência? Desenhe.
 b) E a seguinte? Desenhe.
 c) Como é que cada figura se transforma na seguinte?
 d) Quantos pontos tem cada uma das figuras que você desenhou?
 e) Imagine que você quer saber o número de pontos da 10ª figura sem fazer o desenho, como você faria?

Tarefa 1: parte II

Veja agora essa outra sequência:



Observe as conclusões, realizadas pela classe, a partir da outra sequência de pontos, verifique quais destas conclusões também valem para essa nova sequência e faça as alterações nas que não forem válidas.

A tarefa pode ser considerada como tarefa investigativa não exclusivamente por sua estrutura inicial, de natureza mais aberta, mas, principalmente, porque os alunos de Márcia aceitaram participar da investigação e envolveram-se nela. Skovsmose (2008), entende que o

ambiente para investigação somente se estabelece quando os alunos aceitam o convite. No trabalho com tarefas investigativas desenvolvido por Márcia, esse aceite é revelado nos diálogos ocorridos, em que os alunos participam da investigação, conforme ilustra o recorte abaixo:

Professora: Ah, tá, o que vocês já pensaram sobre a segunda?

Renato: Bem, eu pensei assim...é...tá assim na segunda: a quantidade de bolinhas que será acrescentada de uma figura para outra aumenta de 2 em 2, mas aqui aumenta de 4 em 4.

Professora: O que você acha?

Lia: Ah, que não dá.

Professora: Não dá por que?

Lia: Porque 2 tá faltando aqui e e aqui na folinha tá aumentando 4 em 4.

Professora: Então me mostra Lia onde tá de 4 em 4 aumentando.

Lia: Ó, aque tem 1, aqui tem 4.

Professora: De 1 para 4 aumentou 4?

Renato: Não, aumenta 3, do 1 pro 4 aumentou 3.

Professora: Mas vocês acabaram de me falar que aumentava de 4 em 4.

Renato: É, aí do 4 pra chegar no 8 aumenta 4.

A tarefa escolhida por Márcia pode ser caracterizada como investigativa, entre outras razões, por comportar uma estrutura aberta e um certo grau de dificuldade, uma vez que “depois de definida a ideia central, a concretização do objeto requer ainda muito trabalho” (Ponte, 2003, p.6) e um grau de dificuldade elevado, principalmente “na procura da metodologia de trabalho, na superação das dificuldades, na organização do material recolhido, em tirar conclusões, etc.” (Ponte, 2003, p. 6). Essa característica é percebida na sequência do diálogo, que revela o nível de dificuldade da tarefa para o grupo que, sem a presença da professora, seguiu numa longa discussão a respeito da quantidade de bolinhas que aumentam de uma figura para outra na referida sequência e acabaram percebendo uma regularidade. A figura mostra o registro do grupo:

Figura: Representação da sequência de bolinhas feita pelo grupo do respectivo diálogo



Renato: Eu não sei, tá uma confusão na minha cabeça. Aqui aumentou 3, aí aqui aumentou 5, aí aqui aumentou...aumentou 7!

Lia: Primeiro aumentou 3, depois aumentou o quê?

Renato: 5

Lia: 3,5,7.

Renato: Ei vai aumentar...

Lia: 3, aumentou 2 até o 5.

Renato: 5, 6, 7, 7, 8, 9.

Lia: Agora já surgiu uma ideia.

Renato: Eu achei.

Lia: Eu também sei.

Renato: Mas eu acho que eu ainda tô um pouquinho confuso.

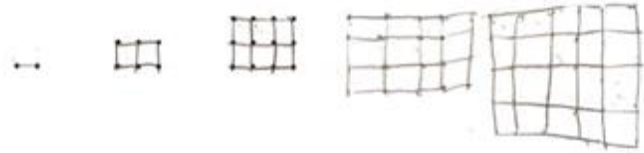
Lia: Mas já tá tirando a ideia.

O caráter aberto das tarefas investigativas se evidencia, também, pela possibilidade de os alunos trilharem diferentes caminhos ao resolvê-las e possivelmente chegarem a diferentes resultados de acordo com o caminho escolhido. Além disso, os próprios alunos podem estabelecer novas questões a serem investigadas a partir da proposição inicial ou do tema geral (PONTE, 2005). Esse aspecto, do surgimento de caminhos surpreendentes no decorrer das investigações, foi revelado no desenvolvimento da tarefa pela professora Márcia, no qual um dos grupos, durante a realização da tarefa da sequência de pontos, decidiu, ao invés de contá-los, uni-los formando quadradinhos e, a partir do número deles, realizar a tarefa. Foi um caminho não suposto pela professora e, por isso, a surpreendeu e a deixou confusa num primeiro momento. Em seu relato:

Professora Márcia: Em outro momento, um outro grupo fez algo inusitado para mim, fechou os pontos em quadradinhos. A princípio fiquei meio confusa, o que eu deveria fazer? Desta vez consegui me controlar e continuei as intervenções com questionamentos acerca do que eles

realmente haviam feito. Senti que fui melhor neste momento, fiquei realmente dentro da proposta.

Resolução da tarefa 1 por um dos grupos de alunos da Professora Márcia



As tarefas investigativas, para Moraes (2010), são caracterizadas por possibilitar um envolvimento muito significativo dos alunos e indispensáveis para que estes tenham experiências matemáticas, já que eles escolhem qual direção seguir, como um matemático age quando próximo de descobertas matemáticas. O convite à participação dos alunos acontece desde o início com a formulação de um problema mais específico a resolver, o que retrata a liberdade dada aos alunos quanto aos seus objetivos.

Nos diálogos ilustrativos da aula de Márcia é possível perceber a abordagem investigativa, não somente pela proposição da tarefa investigativa, também pela presença da atividade matemática investigativa proporcionada aos alunos e pela comunicação caracterizada pelo diálogo entre alunos e professora. Essas características, fundamentalmente, são reveladas pelo estímulo ao pensar e fazer matemática pelos alunos, no questionamento sobre a situação proposta e na busca por uma estratégia para a resolução; e, no caso da comunicação, pela interação entre o professor e os alunos, num exercício de escuta, evitando respostas prontas pelo professor, mas sim auxiliando o aluno no caminho da investigação mediante a proposição de questões, estimulando sua participação ativa no processo de aprendizagem e ambos compartilhando ideias.

Ponte et al. (2003) associa às investigações matemáticas a atividade matemática e afirma que estas permitem ao aluno aprender Matemática pelo desenvolvimento de alguns atributos dos matemáticos, à medida que se envolve com a situação, sente-se desafiado e acolhe o convite à reflexão. As atitudes desenvolvidas pelos alunos nessas atividades contribuem para envolver e concretizar seus conhecimentos matemáticos, para desenvolverem capacidades de se comunicar,

estabelecer conexões entre os tópicos da Matemática, perseverança, curiosidade e interesse. Assim, no entendimento dos autores:

Ajuda a trazer para sala de aula o espírito da atividade genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os colegas e o professor. (PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA, 2003, p.23).

A partir de estudos, na formação em que Márcia participou, a atividade matemática investigativa foi definida como um conjunto de processos mobilizados pelo aluno para aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente, que envolve investigar relações e elaborar questionamentos, pela conjecturação, argumentação e fundamentação de ideias e conclusões. O fazer e o pensar matematicamente estão articulados entre si como o desenvolvimento da atitude investigativa do aluno está articulada com o estímulo ao pensar, ao questionamento, ao papel ativo do aluno na sua aprendizagem, ou seja, o caminho da investigação, com as ações de descobrir, questionar, comprovar, entre outras, promovem a autonomia do aluno na condução do trabalho com a tarefa investigativa e um novo significado para o conhecimento, exercita o pensar matematicamente.

Nesse contexto, o engajamento ativo dos alunos no trabalho, aceitando o convite para a investigação e assumindo uma atitude investigativa, interagindo com os colegas de modo cooperativo, resulta numa comunicação com características específicas e numa aprendizagem com envolvimento dos alunos. A comunicação na abordagem investigativa não se traduz no aluno como receptor de informações do professor; ao contrário, o aluno age de modo a descobrir propriedades e ideias matemáticas, não aceitando-as como prontas e acabadas, mas sim entendendo-as como passíveis de serem questionadas e aprimoradas. Dessa forma, na abordagem investigativa a comunicação está na perspectiva do diálogo, numa interação entre alunos e professor engajados em um processo que visa à aprendizagem e que por isso valoriza a participação ativa do aluno, compartilhando e discutindo ideias.

Questões para reflexão e discussão

1- O texto traz o seguinte trecho: “O entendimento de Márcia sobre a abordagem investigativa em aulas de Matemática era, de um modo geral, que o uso de metodologias investigativas não implicariam necessariamente em uma abordagem de ensino investigativa”. Você já

havia pensado sobre essa questão? E sobre uma abordagem de ensino (investigativa ou não), já pensou em como se caracteriza, ou caracteriza a abordagem que Você adota nas aulas de Matemática? Escreva um pouco sobre essa questão, se preferir pode usar exemplos/experiências/episódios para ilustrar.

2- A escolha de Márcia, ao decidir iniciar um trabalho na perspectiva investigativa, foi por uma tarefa sobre qual já possuía alguma experiência, considerando o desafio que se mostrava para ela o trabalho com tarefas investigativas. Tomando a tarefa investigativa do texto e o estudo sobre ele realizado no coletivo de formação, que considerações/reflexões considera pertinentes sobre a elaboração de tarefas, o desenvolvimento, a natureza, entre outros, para aulas de Matemática.

3- No texto, a atividade matemática investigativa foi definida como um conjunto de processos mobilizados pelo aluno para aprendizagem pelo fazer e pensar matematicamente, que envolve investigar relações e elaborar questionamentos, pela conjecturação, argumentação e fundamentação de ideias e conclusões. Considerando sua prática de ensinar Matemática nos anos iniciais, que relações estabelece entre como o aluno aprende Matemática e esse entendimento da atividade matemática investigativa? Escreva sobre o que percebe sobre a aprendizagem do aluno, como aprende, dificuldades, estratégias e metodologias que contribuem ou dificultam o processo de aprendizagem, o que considera necessário desenvolver para a aprendizagem, entre outros.

4- Os recortes de diálogo entre os alunos e a professora Márcia, citados no caso de ensino, ilustram uma forma de comunicação que é defendida para a abordagem investigativa em aulas de Matemática. Qual a sua opinião sobre a importância da comunicação no processo de ensino e de aprendizagem? Escreva a partir de reflexões sobre a comunicação que estabelece nas suas aulas, caracterizando-a.

APÊNDICE IV – TAREFA INVESTIGATIVA

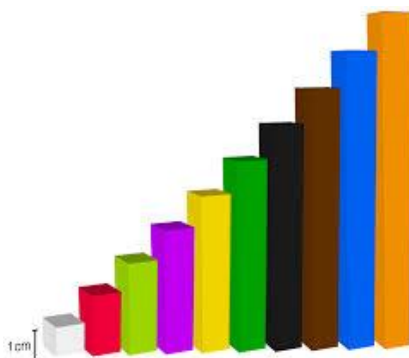
TAREFA INVESTIGATIVA SOBRE O CUISENAIRE

A Escala Cuisenaire é um material composto por barrinhas coloridas de diferentes tamanhos utilizadas na aprendizagem da aritmética elementar. Foi criada e experimentada durante mais de duas décadas pelo professor belga Émile-Georges Cuisenaire, que após observar a dificuldade de um de seus alunos na aprendizagem das primeiras ideias aritméticas do primário, cortou algumas réguas de madeira em dez tamanhos distintos e pintou cada conjunto de réguas do mesmo tamanho de uma cor, com o objetivo de que os tamanhos fossem também diferenciados pela cor. Depois de vinte e três anos de uso do seu material em escolas da Bélgica, Cuisenaire se encontrou com o professor egípcio radicado na Inglaterra Caleb Gattegno (POWELL, 2007), que o divulgou na Europa e o tornou conhecido mundialmente.

Figura 4 - Escala cuisenaire



Figura 5 - Peças da escala cuisenaire



A escala Cuisenaire, ou régua, constituem um recurso composto por paralelepípedos com diferentes cores e tamanhos. São 10 tipos de régua, cada tipo uma cor e tamanho diferentes. Tomando como unidade a menor peça ou régua (cor-marfim ou branca), que é um cubo, o tamanho das outras é aumentado de um cubo gradualmente. Veja a seguir:

Peça 1: cubo marfim (branco)

Peça2: paralelepípedo vermelho equivalente a 2 peças marfim

Peça3: paralelepípedo verde-claro equivalente a 3 peças marfim

Peça4: paralelepípedo vinho (roxa) equivalente a 4 peças marfim

Peça5: paralelepípedo amarelo equivalente a 5 peças marfim

Peça6: paralelepípedo verde-escuro equivalente a 6 peças marfim

Peça7: paralelepípedo preto equivalente a 7 peças marfim

Peça8: paralelepípedo marrom equivalente a 8 peças marfim

Peça9: paralelepípedo azul equivalente a 9 peças marfim

Peça10: paralelepípedo laranja equivalente a 10 peças marfim

Uma atividade possível, depois que os alunos exploram o material, é que construam “trens” com diferentes vagões para cada uma das peças do cuisenaire. Ou seja, que investiguem:

*Quantos trens podemos formar com uma peça de um determinado tamanho, incluindo ela mesma e as peças menores que ela, ou seja, quantos trens podemos construir com cada peça, incluindo-a?*²⁵

²⁵ A ideia de elaborar a tarefa investigativa sobre o cuisenaire surgiu a partir dos diálogos na disciplina eletiva cursada no PPGECT: Use of writing, vídeo, and internet Technologies for educational research, ministrada pelos professores: Arthur Belford Powell e Regina Célia Grando. A atividade com o cuisenaire foi citada nos estudos da disciplina e motivou a sua utilização na pesquisa.

APÊNDICE V – CASO DE ENSINO III

Caso de ensino III: “Abordagem investigativa em aulas de Matemática: Como se faz? Por que fazer?”

A escola, na qual o caso de ensino²⁶ que será relatado ocorreu, possui treze salas de aula do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental de nove anos, divididas no período da manhã e da tarde, com cerca de trezentos e vinte alunos dos quais a maioria mora no bairro em que se localiza a escola ou nos bairros vizinhos, mas também acolhe, no período da manhã, muitos alunos moradores da zona rural que chegam à escola trazidos por um ônibus escolar disponibilizado pela Secretaria Municipal de Educação.

A escola e a rede municipal adotam o sistema apostilado que é seguido por todas as escolas e pelos professores das escolas públicas municipais. Ainda que usem a apostila, os professores têm a liberdade de incluir tarefas extras para reforçar o que foi estudado ou de propor outros tipos de tarefas e conteúdos não abordados no material.

A professora Carla, leciona na escola e sua experiência de 12 anos de docência contribuirá com esse caso de ensino. Durante um ano e meio, no início de sua carreira, ela trabalhou na Educação Infantil, os outros anos foram todos dedicados ao ensino nos anos iniciais, sempre em escolas públicas. Trabalha na escola em que o caso de ensino aconteceu há seis anos. Teve sua formação no Curso de Habilitação Específica para o Magistério, em nível médio, em 1995 e começou a lecionar no ano seguinte. Já como professora fez duas graduações: a primeira em Ciência da Computação e a segunda, em Psicologia. No ano do desenvolvimento do caso de ensino (2008), a professora lecionava em uma terceira série (4º ano) e realizava um curso de especialização em Psicoterapia Comportamental e Cognitiva, curso direcionado à psicologia clínica e não educacional.

A professora Carla, no ano de 2017, lecionou no 4º ano do Ensino Fundamental, numa turma de vinte e três alunos. O grupo, segundo a professora, apresentava um bom desempenho em relação ao que lhe era proposto e também uma boa organização. As questões de comportamento

²⁶ Esse caso foi construído a partir de uma adaptação nos relatos e análises da referência: BERTINI, Luciane de Fátima. Compartilhando conhecimentos no ensino de matemática nas séries iniciais: uma professora no contexto de tarefas investigativas. Dissertação (Mestrado). São Carlos: UFSCar, 2009, 135 f.

eram efetivamente relacionadas aos combinados da sala que eram retomados pontualmente em cada caso de descumprimento.

A professora Carla e sua turma de 4º ano participavam voluntariamente de uma pesquisa sobre as potencialidades e limitações das tarefas investigativas no ensino de Matemática nos anos iniciais. Essa pesquisa era desenvolvida por uma pesquisadora da UFSCar que já atuava na escola há mais de quatro anos. Uma das atividades da pesquisa desenvolvida foi a criação pela professora e pesquisadora da tarefa investigativa que segue:

Tarefa investigativa Parte I:

Comprando pipoca para a festa junina

Como todos sabem, estamos na época das festas juninas. A dona Silvana (Coordenadora) está preparando a festa da escola e por isso vai comprar pipoca para distribuir aos alunos, afinal a pipoca não pode faltar em uma festa junina. Que tal ajudá-la descobrindo quanto ela vai gastar pra comprar a pipoca para todos os alunos do período da manhã?

Discuta com seus colegas e imaginem primeiro o que vocês precisam saber para descobrir isso.

O presente caso de ensino trará relatos e reflexões sobre a realização dessa tarefa investigativa na turma de 4º ano da Professora Carla, adaptados da dissertação da pesquisadora. A realização da tarefa investigativa, segundo os registros da pesquisadora, envolveu as crianças da turma da professora Carla por vários dias. Foram quatro momentos diferentes. Primeiro, as crianças, em grupos, discutiram quais os dados que precisariam ser coletados para que a tarefa pudesse ser resolvida e, na mesma aula, fizeram uma discussão do que cada grupo havia pensado, elaborando uma lista coletiva dos dados a serem coletados. Numa segunda aula, fizeram uma entrevista com a coordenadora da escola para obter dados referentes ao número de alunos da escola e sobre a organização da festa junina. Outros dados, como os preços, foram pesquisados por algumas crianças em supermercados; essa pesquisa aconteceu em período diverso ao que frequentavam a escola e de forma individual. A partir da lista coletiva e das pesquisas, na terceira aula, os dados foram organizados, mas ainda havia algo que não tinham solucionado: quantos saquinhos de pipoca seriam necessários para ensacar a quantidade de um pacote de milho já estourado. Por isso, na quarta aula estouraram a pipoca para a verificação.

Com todos os dados em mãos, a professora encaminhou a segunda parte da tarefa:

Tarefa investigativa Parte II:
 Comprando pipoca para a festa junina

Dados obtidos:

- Preço do saquinho de milho para pipoca: R\$ 1,49
- Saquinho para colocar a pipoca: R\$ 1,20 (o pacote com 100 unidades)
- Número de alunos no período da manhã: 162
- Número de professores e funcionários: 16
- Não haverá convidados
- A escola faz 40 saquinhos de pipoca a mais
- Estourando um pacote de milho para pipoca conseguimos encher 29 saquinhos de pipoca.

Com esses dados vamos tentar descobrir quanto a escola precisará gastar para distribuir pipoca para os alunos do período da manhã na festa junina.

Não esqueçam de registrar todos os cálculos que vocês decidirem fazer para descobrir esse gasto. Essas anotações serão muito importantes para ajudá-los no momento de explicar para a sala o que fizeram.

Para a realização dessa etapa da tarefa, Carla registrou a necessidade de mais três aulas: duas para discussão e resolução em grupo e uma para a apresentação dos grupos e discussão final, totalizando, assim, oito aulas realizadas no período de duas semanas. Para as duas primeiras aulas da discussão da tarefa no grupo, foram disponibilizadas duas calculadoras por equipe, já que os cálculos envolveriam o sistema monetário e os alunos não estavam acostumados a fazer operações com números decimais. Nessa segunda tarefa, o intervalo entre as aulas foi menor. Essa decisão foi tomada baseada na avaliação que Carla fez sobre a primeira etapa da tarefa, na qual observou que o período de tempo entre as aulas estava sendo um dificultador, pois muito do que era discutido em cada grupo, ou coletivamente, se perdia de uma semana para outra.

Na escola, em que Carla trabalhava e desenvolveu a tarefa na turma do 4º Ano, o conteúdo era determinado pela apostila adotada, que os dividia em capítulos, em apostilas bimestrais. Durante a aplicação da tarefa, as aulas com a apostila envolviam a multiplicação por números maiores que dez; a divisão, com dois algarismos no divisor e expressões numéricas, assuntos esses não abordados pela tarefa proposta. Apesar disso, a tarefa estava de acordo com os objetivos elencados pela

professora em seu plano de ensino: a compreensão do sistema monetário e a resolução e a interpretação de situações-problema. Em seu plano de ensino, a divisão dos conteúdos foi feita por semana, e nesse período já havia sido incluída a resolução de problemas como uma das atividades, mesmo não sendo essa a proposta da apostila.

A partir da realização da tarefa investigativa, a professora Carla manifestou em seus relatos vários sentimentos, dificuldades e aprendizados. A impossibilidade de prever o que ia acontecer durante o desenvolvimento da tarefa, devido ao ser caráter aberto, foi uma das principais causas de inseguranças apontadas pela professora Carla:

Professora Carla: Inicialmente fiquei um pouco insegura por temer levá-los a uma única resposta. Até estou acostumada a discutir problemas e questões com eles, mas a investigação não tem ponto de chegada, de conclusão como os outros e aí que me senti um pouco perdida.

Outro recorte de fala de Carla, revela suas inseguranças:

Carla: Esta atividade está me causando um pouco mais de ansiedade no sentido de ser mais “imprevisível”. Penso que pode acontecer durante as aulas e, como também “resolvo” o problema, me preocupo em acabar induzindo as crianças. É interessante porque em alguns momentos, me sinto parte dos grupos. No momento da entrevista, enquanto a coordenadora falava, surgiram outras possibilidades para a investigação e sinto vontade de discutir de igual para igual com as crianças, acho que isso até posso, mas me contenho para não falar o que pensei. Sinto que o envolvimento com a atividade é coletivo. A aluna Beatriz, que em outra atividade não participou, não falava, nesta, me procura em outras aulas para contar o que pensou, me disse: “Professora, já sei o número de alunos de 3 salas do período da manhã”. A aluna Natali, contou que já pesquisou o preço da pipoca; a Lívia falou do saquinho. E todas estas falas surgiram em horários de outras, adorei! O que gosto mais é que, a cada informação que conseguimos, surge uma nova direção para a investigação.

Apesar das inseguranças, a professora Carla reconhece a potencialidade das tarefas investigativas para a participação dos alunos e para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos. Ao ser questionada sobre os aspectos positivos e negativos do trabalho com as tarefas investigativas, ela destaca:

Professora Carla: Positivo: as tarefas têm um caráter desafiador, muito diferente das questões matemáticas que costumam ser trabalhadas, as respostas não estão prontas, não há um resultado fechado e tudo isso impossibilita que as crianças busquem respostas e sintam prazer em encontrá-las. O fato das tarefas não apresentarem resultados fechados

propicia um aumento de repertório das crianças na busca das “soluções”, fica mais fácil de perceberem que as respostas podem ser diferentes, além do que, também passam a perceber que as variáveis são determinantes para as mudanças das respostas. A investigação matemática propicia uma forma ampla, complexa de pensamento que devemos desenvolver nas nossas crianças.

As colocações da Professora Carla revelam que acredita nas contribuições que as tarefas de caráter aberto podem trazer ao ensino, além da satisfação em observar o envolvimento e o desempenho das crianças no decorrer da tarefa. A superação de suas expectativas com o desenvolvimento da tarefa é revelado na seguinte fala:

Professora Carla: Em relação às descobertas e reflexões das crianças fiquei surpresa. Eu sempre acreditei que tenho alunos bastante inteligentes, mas o que pude observar nesta atividade é que eles vão além de qualquer expectativa. É realmente incrível.

A capacidade de os alunos realizarem a investigação surpreendeu Carla e reconhece que a postura investigativa é um processo gradativo. Essa postura é necessária e possível tanto aos alunos quanto ao professor no desenvolvimento de tarefas investigativas. Na condução das discussões de Carla essa postura pôde ser evidenciada, quando a pergunta “...o que acontece se...” de alguma forma sugere novos questionamentos:

Professora Carla: É preciso que a gente converse o seguinte, os resultados do 1 do 3 e do 4, foram parecidos, chegou tudo mais ou menos perto, 14, 15 reais, deve ter acontecido alguma coisa na hora de multiplicar, mas se cada um tivesse pesquisado a sua pipoca, tivesse comprado num lugar diferente, tivesse comprado o saquinho de papel num lugar diferente, teria dado um resultado parecido?

Professora Carla: Se decidíssemos...ó por exemplo, antes de nós entrevistarmos a Coordenadora vocês tinham escolhido outro tamanho de saquinho, o que aconteceria se tivesse usado o médio?

Professora Carla: Ficaria errado se ficasse diferente?

Também os alunos, durante as discussões, apresentaram posturas investigativas, como nos seguintes exemplos:

Lucas: Sabe o que o Vinícius falou de estourar a pipoca e depois contar, mas se a pipoca for pequena...

Caio: Vai dar um certo tanto e se a pipoca for grande vai dar outro.

Professora Carla: Vai ser mais ou menos.

Vicente: Se a pipoca for pequena vai dar bastante no saquinho.

A postura investigativa não só acompanhou a professora Carla e os alunos o decorrer da tarefa, mas também mostrou reflexos, segundo ela, em sua maneira de dar aulas, inclusive de outras disciplinas e também na postura dos alunos.

Professora Carla: As minhas aulas foram muito enriquecidas após a experiência com a investigação matemática e isto ocorreu tanto da minha parte na condução delas quanto na participação dos alunos. Em muitos momentos, atividades de outras disciplinas foram contagiadas pelo pensamento desenvolvido na investigação matemática. Acho que esta mudança foi crucial para que eu me tornasse uma adepta das atividades investigativas como prática de sala de aula. Poderia citar vários exemplos da generalização do pensamento desenvolvido pela investigação matemática que as crianças fizeram, mas acredito que somente contar que em aulas de Língua Portuguesa (após o início do trabalho com investigação), os alunos procuravam fazer relações, levantavam hipóteses diante de mudanças de variáveis é o suficiente para que seja compreendida a alteração das atitudes das crianças. Minha prática ficou mais aberta, passei a questionar meus alunos de forma diferente, deixei de induzir as respostas. Tenho claro que nem todas as atividades são investigativas, porém, o pensamento investigativo, quando aplicado em atividades não investigativas nos dá oportunidades de encurtar caminhos para encontrar respostas, considerar novas possibilidades e diferentes variáveis.

Em muitas situações, a professora realizou intervenções junto aos alunos pedindo explicações sobre aquilo que já tinham feito e registrado ou mesmo sobre aquilo que eles falavam a ela. Pedia explicações aos alunos sobre o que lhe apresentavam como ideia ou conclusão. Esse tipo de intervenção não proporcionou somente uma maior reflexão dos alunos sobre suas próprias ideias; contribuiu também para que a professora pudesse compreender melhor o que estava pensando, o que a ajudou a elaborar questões para auxiliá-los no avanço dessas ideias.

A forma de questionar também se caracterizou num aprendizado para a professora Carla, a estratégia de questionar os alunos no grupo e se afastar para que seguissem as discussões foi frutífero em grande parte dos casos, como é possível verificar no exemplo:

Professora Carla: Mas o que a gente descobriu já a respeito desse milho de pipoca.

Caio: Que esse saquinho de milho dá pra encher 99 saquinhos.

Professora Carla: 99.

Caio: Não, 99 não, 29.

Professora Carla: Ah tá, e quantos nós vamos precisar? (professora questiona e sai do grupo). (...)

Caio: 29 mais 29.

Vicente: É igual a 58.

Tales: Vamos ver quantos saquinho pra dá quantos mesmo? Mais de 162 mais 40. (...)

Uma das características principais das tarefas investigativas é permitir que os alunos utilizem suas próprias estratégias, que busquem diferentes caminhos que podem levar a diferentes respostas e o papel do professor, neste tipo de tarefa, aparece como aquele que não apontará o direcionamento a ser seguido, mas que, através de questionamentos, auxiliará os alunos a trilharem seus próprios caminhos na busca de uma solução. Daí a dificuldade em encontrar o grau ideal de direcionamento que o professor deverá dar às suas intervenções.

Observando o que foi abordado a respeito das intervenções realizadas pela professora durante a realização de tarefas investigativas, pode-se notar que a opção de como realizar uma intervenção não é uma tarefa fácil. Para isso, o professor precisa escolher a melhor forma de intervir; deve também perceber o grau de direcionamento de cada intervenção, assim como fazer a escolha considerando as características de cada grupo.

O tempo destinado à tarefa investigativa foi uma das maiores dificuldades apontadas pela professora Carla, pois tinha relação direta na forma de conduzir as discussões.

Professora Carla: [...] porque dá uma angústia você ver a hora passando, você tem outras funções a...outras tarefas a cumprir, que tem que ser cumpridas não adianta, senão você vai se complicar em outras coisas [...].

Essa questão do tempo de duração das aulas é característica desse tipo de tarefa e pesquisadores como Grando et al. (2005) destacam ao refletir sobre a realização dessas tarefas que:

Evidenciou-se nesse processo o quanto a não imposição de um programa a ser cumprido possibilita maior flexibilidade temporal, conceitual, maior riqueza das discussões e respeito ao ritmo e diferentes modos matemáticos de pensar. Como explicado anteriormente, as tarefas que previam um mês para sua realização, ocuparam três meses dentro do semestre. Não havia a pressão de um conteúdo a ser cumprido o que possibilitou aos participantes tanto a retomada de conteúdos

relativos à geometria quanto à ampliação dos conceitos geométricos e novas aprendizagens (GRANDO et al., 2005, p. 18).

O trabalho em grupo é outro aspecto reconhecido como relevante e desafiador pela professora Carla, que apontava aos alunos como esse deveria acontecer: todos deveriam prestar atenção, um deveria explicar ao outro suas ideias e todos deveriam pensar sobre essa ideia para decidir se era válida ou não; deveria haver conversa com todos expressando sua opinião; era preciso que as ideias de todos fossem ouvidas. Com isso notou-se que Carla chama atenção das crianças para que o grupo trabalhe cooperativamente. Observa-se que não basta pedir que as crianças trabalhem em grupo; é necessário ensiná-los a trabalhar cooperativamente.

As considerações apontadas em relação ao trabalho em grupo mostram que, além do conhecimento matemático, esse tipo de tarefa exige dos alunos habilidades de relacionamento. A professora Carla, argumentou que a realização de tarefas investigativas além de contribuir para o aprendizado de conteúdos matemáticos, também podem colaborar nos relacionamentos na medida em que oferecem aos alunos oportunidades de perceber que, olhando para uma mesma coisa, as pessoas podem ter percepções diferentes, e terão que trabalhar com a ideia de argumentar sobre o seu ponto de vista, ouvir o argumento do outro, e em alguns casos, perceber que ambos, apesar de terem percebido relações diferentes, podem ter razão.

Questões para reflexão e discussão

1- Refletindo e analisando sobre as diversas falas da Professora Carla sobre a realização da tarefa investigativa, Você considera que ela acredita que seus alunos aprendem Matemática com essa estratégia? Em qual, ou quais, registro (os) isso fica evidente?

2- A proposta de utilização de tarefas investigativas pela professora Carla considera o uso da apostila adotado pela turma e pela escola e o conteúdo previsto no plano de ensino. Nesse contexto, ficam claros os propósitos de utilização de tarefas investigativas pela professora Carla? Quais seriam?

3- As posturas investigativas, da professora e dos alunos, foram destacadas como necessárias às tarefas investigativas, como de

aprendizagem gradativa e um desafio na condução do processo investigativo. Refletindo e analisando sobre esse aspecto, Você reconhece a importância dessa construção no processo ensino e aprendizagem de Matemática? Escreva associando à experiências da sua prática.

4- A realização da tarefa investigativa implica em mudanças na gestão do trabalho pedagógico, ou seja, a gestão se torna investigativa. Um exemplo de mudança sinalizado pela Professora Carla foi o tempo de execução da tarefa. Escreva sobre as mudanças que Você consegue perceber na condução de tarefas investigativas, na gestão investigativa do trabalho pedagógico, e o quanto isso pode ser desafiador.

5- As falas da Professora Carla de algum modo sugerem avaliações sobre o processo de realização da tarefa investigativa, necessárias e relevantes à sequência e condução da proposta. No entanto, é possível refletir também sobre a avaliação do aluno no contexto de realização de tarefas investigativas: Quais aspectos poderiam ser considerados para avaliar a aprendizagem do aluno na tarefa investigativa? Como caracterizar a avaliação na realização de tarefas investigativas?

APÊNDICE VI – ORIENTAÇÃO PARA PLANEJAMENTO DE AULA NA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

Objetivo:

Discutir a abordagem investigativa em aulas de Matemática na perspectiva da elaboração de planejamentos de aulas e dos aspectos a serem considerados em seu desenvolvimento, refletindo e mobilizando conhecimentos sobre as implicações pedagógicas dessa prática docente.

Desenvolvimento:

- 1- Você, professor(a), considera possível desenvolver uma aula na abordagem investigativa em suas aulas? Justifique.
- 2- No desenvolvimento de uma aula de Matemática na abordagem investigativa que aspectos precisam ser observados pelo(a) professor(a)?
- 3- Que expectativas um(a) professor(a) que desenvolve uma abordagem investigativa em aulas de Matemática pode ter sobre o ensino e a aprendizagem?
- 4- Faça um planejamento/roteiro de aula (possível aula) que considera norteador de uma abordagem investigativa em Matemática.

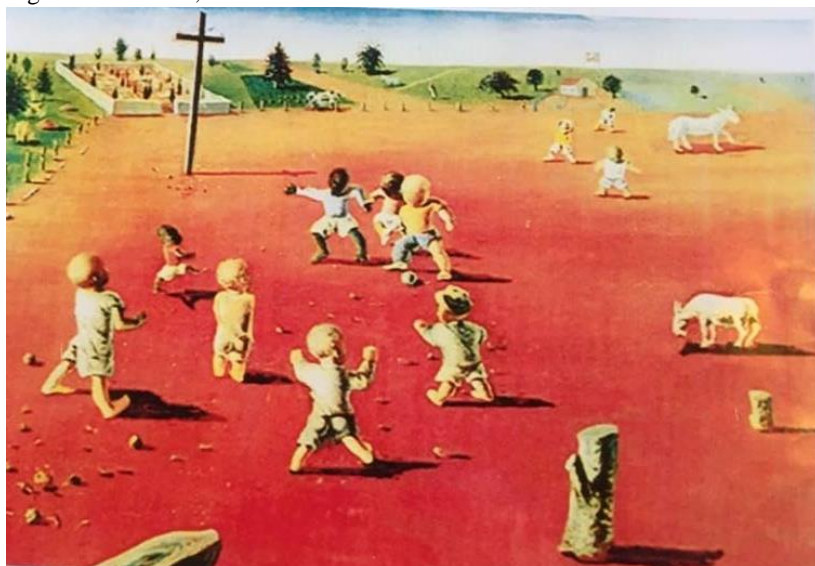
Pode-se envolver:

- experiências já desenvolvidas (trabalhadas na perspectiva investigativa ou reelaborada nesse viés);
- proposições para conteúdos a serem trabalhados na sequência de suas aulas;
- outra possibilidade que considera potencial para a aprendizagem da Matemática.

ANEXO

ANEXO I – FUTEBOL – OBRA DE PORTINARI

Figura 6 – Futebol, 1935

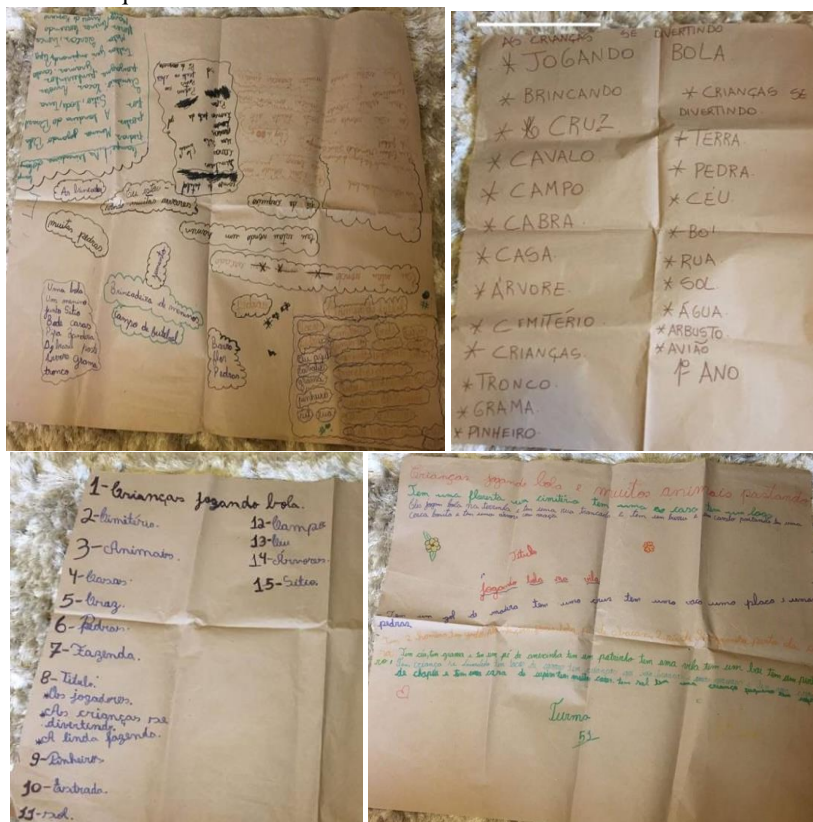


Fonte: Página das obras de Portinari na internet²⁷

²⁷ Disponível em: <http://www.portinari.org.br/#/acervo/obra/1127/detalhes> >
Acesso em set. de 2018.

ANEXO II – REGISTROS DOS ALUNOS A PARTIR DO OLHAR SOBRE A OBRA FUTEBOLE

Figura 7 - Registros dos alunos a partir da questão encaminhada sobre a obra Futebol: o que vocês estão vendo?



Fonte: Digitalização das produções dos alunos

ANEXO III – REGISTRO FOTOGRÁFICO DE CONSTRUÇÃO DE ALUNA COM O CUISENAIRE

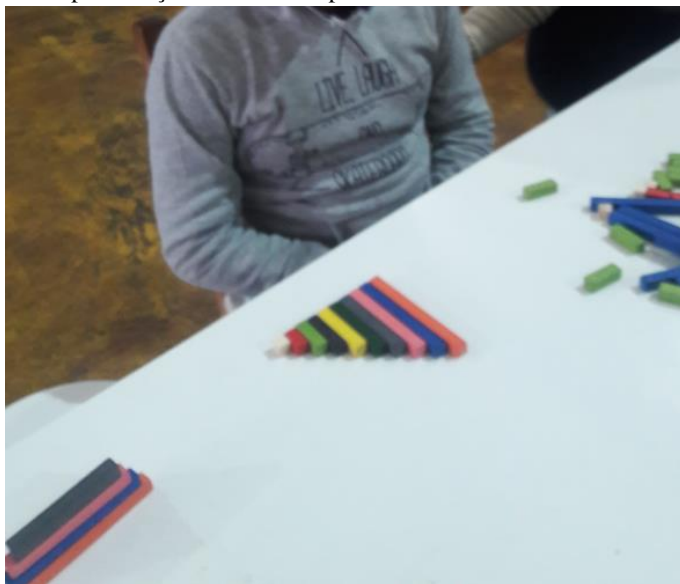
Figura 8 - Representação feita com o cuisenaire



Fonte: Registro fotográfico realizado pelo grupo de professores que desenvolveu a aula na abordagem investigativa

ANEXO IV - REGISTRO FOTOGRÁFICO COMPARATIVO DE CONSTRUÇÕES DOS ALUNOS COM O CUISENAIRE

Figura 9 - Representações construídas pelos alunos com o cuisenaire



Fonte: Registro fotográfico realizado pelo grupo de professores que desenvolveu a aula na abordagem investigativa

ANEXO V – REGISTRO DE RELEITURAS EM DESENHO DA OBRA FUTEBOL DE PORTINARI

Figura 10 - Algumas releituras da obra Futebol de Portinari feitas pelos alunos em desenho



Fonte: Digitalização das produções dos alunos

ANEXO VI - REGISTRO DE RELEITURAS EM PINTURA DA OBRA FUTEBOL DE PORTINARI

Figura 11 - Algumas releituras da obra Futebol feitas pelos alunos com pintura



Fonte: Digitalização das produções dos alunos

ANEXO VII - REGISTRO DE RELEITURAS EM COLAGEM DA OBRA FUTEBOL DE PORTINARI

Figura 12 - Algumas releituras da obra Futebol feitas pelos alunos com colagem



Fonte: Digitalização das produções dos alunos

ANEXO VIII – PROJETO, RELATO E “SENTIMENTOS” – REGISTRO DA PROFESSORA VÂNIA

PROJETO: MARCANDO GOL COM PORTINARI NA CONSTRUÇÃO NUMÉRICA

Objetivo: Utilizar a abordagem investigativa para estudar a base decimal mediante a construção numérica com o material cuisenaire, a temática da Copa do Mundo e a Obra de Cândido Portinari: Futebol.

Passos da Aplicação do Projeto dentro da abordagem investigativa:

O projeto será desenvolvido com as turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina, Turno integral. Localizado no Bairro Progresso de Erechim. Atualmente estão matriculados 78 estudantes. Na idade de 6 a 12 anos. Público alvo do nosso projeto.

Aproveitando a empolgação dos alunos em acompanhar os jogos e atuação da seleção brasileira na copa do mundo na Rússia e percebendo as falas e entusiasmo em relação aos jogos é que a equipe de professoras do Currículo por Atividade escolheu trabalhar a obra: Futebol de Cândido Portinari – tela do ano de 1935.

Inicialmente, a proposta é partir da tela que ilustra uma cena de jogo de futebol com crianças de uma Vila de Minas Gerais, reconhecer as diferenças e as semelhanças dos jogos de antigamente e dos tempos atuais. Assim motivados, aproveitar a organização de um jogo de futebol, a distribuição e quantidade de jogadores no campo, e construir com os alunos os valores numéricos usando como recurso o Cuisenaire.

A abordagem investigativa, com suas características de diálogo, de escuta e apreciação dos saberes dos alunos na construção do conhecimento será o fio condutor na elaboração do projeto.

Pensando em um trabalho coletivo e comprometido com a proposta de abordagem investigativa, houve um estudo sobre as características da abordagem pelos educadores e os mesmos se aprofundaram para o melhor desenvolver a proposta. Sendo escolhida a semana final dos jogos da quarta de finais da copa de 2018 para a iniciação do projeto tendo esses passos respectivos:

- 1- Por turmas, apresentação da obra sem título e sem identificação do artista.
- 2- Questionar o grupo com a pergunta: O que esta obra representa? O que estão vendo?

- 3- Registro pelos estudantes no papel pardo de suas observações a respeito da obra.
- 4- Propor: Se você fosse o artista do quadro, que título você daria? Motivação de sugestões de títulos e registro do mesmo.
- 5- Partilha no grande grupo das apreciações e dos títulos apresentados por cada turma.
- 6- Perguntar: estão curiosos em saber quem fez esse quadro? Alguém já tinha visto o quadro em algum lugar?
- 7- Motivar para a apreciação do Documentário da Vida de Cândido Portinari.
- 8- Apresentar as características e história da obra: Futebol, através de informações a respeito do quadro.
- 9- Realizar no coletivo, o comparativo das informações da obra, com as observações registradas pelos estudantes. Procurar as diferenças e semelhanças na representação do quadro com os jogos de futebol da atualidade.
- 10- Fazer memória coletivamente de todas as informações registradas, organização do conhecimento.
- 11- Releitura da obra Futebol, escolhendo como recurso para a reprodução do quadro: pincel, tinta, lápis de cor, giz, canetinha, recortes, papel e cola.
- 12- Apreciação dos quadros criados pelos alunos.
- 13- Apresentação do material Cuisenaire com a pergunta? Vocês conhecem esse material? Já viram? É bonito? Por quê? O que chama atenção?
- 14- Aproveitar a fala dos alunos e interagir com os mesmos.
- 15- Proporcionar o momento da brincadeira com o Cuisenaire.
- 16- Valorização das montagens e brincadeiras realizadas pelos alunos.
- 17- Perguntar na forma de desafio: Será que esse material, desta forma, pode me ensinar a aprender matemática? Como posso aprender matemática usando esse material? Vamos pensar e tentar descobrir como esse material pode nos ajudar a aprender matemática?
Motivar para que no coletivo e no manuseio do material descubram as possibilidades.
- 18- Apreciação das descobertas de cada aluno. Questionamentos até chegarem a descobrir a base decimal do material apresentado.
- 19- Organização dos saberes e registro das descobertas.

RELATO DA APLICAÇÃO DO PROJETO

A partir da abordagem investigativa, que exige uma postura de diálogo e troca de ideias na construção dos conhecimentos e partilha de

saberes, os estudantes de 1º ao 5º ano da Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina, foram organizados em grupos, em mesas na área interna da escola. Cada grupo tinha uma foto ampliada da obra: Futebol de Portinari e uma folha de papel pardo.

Na sequência foram desafiados a apreciar a obra e em grupo registrar suas observações a respeito do quadro. Foram desafiados com algumas perguntas como: O que estão vendo? O que essa obra representa? Como será que foi feita? Quais as coisas que aparecem no quadro? Será que é um desenho atual? Quem fez esse quadro? Qual o melhor título que podemos dá ao quadro?

Todas as apreciações e as sugestões de títulos foram registradas pelos alunos no papel pardo. Em seguida houve a partilha e troca entre os grupos.

Destaque para a descrição minuciosa da obra: “pé de ameixa, de bergamota”, “vaca descansando no pasto”, crianças brincando, terra vermelha, barro, árvores grandes e pequenas. Alguns alunos enxergaram detalhes por dedução: “é uma cruz ou um poste?”, “ não é um poste, pois não tem os fios e no fundo tem um cemitério”, “acho que é um burro e não um cavalo. Cavalo é mais forte, alto e tem cela”.

Após a exposição dos grupos e questionamentos levantados pelos alunos e mediados pelas professoras, os alunos foram motivados a assistir um documentário sobre a vida de Cândido Portinari, com o objetivo de conhecer a vida do pintor.

Quando questionados sobre o documentário os alunos destacaram: a nacionalidade do artista, datas da morte e do seu nascimento. Destacaram observações sobre as suas obras, como o artista pintava a realidade ao seu redor: a vida em família, sua infância, e sua terra natal. Concluindo que foi um artista feliz, que brincou muito, nascido no interior, numa cidade pequena de Minas Gerais e depois de sua morte em 1962 deixou um rico patrimônio Cultural.

Em seguida, viram um vídeo com a foto original e o título da obra trabalhada. Destacaram, compararam e verificaram os detalhes, as cores e a emoção do artista ao pintar a obra: Futebol.

Foram levantados alguns questionamentos para organizar as descobertas sobre a obra como: O título combina com o quadro? por que será que aparecem as crianças jogando de pés de calço? Onde eles estão? Será que o artista aparece no quadro? Como posso perceber o artista dentro do quadro? Quais as pistas? Como podemos perceber isso? Qual a cor que prevalece na obra? O que representa?

Durante a apreciação da obra, os alunos perceberam detalhes como: os pés descalços, a simplicidade do lugar, como as crianças não

tinha espaço próprio para brincarem e tinham que dividir o espaço com os animais. Como, mesmo não tendo recursos que temos hoje, as crianças usavam a criatividade para poderem brincar e se divertir. Construíam as próprias bolas e brinquedos, traves para o gol, eram as toras de madeiras, limites no campo eram as marcas no chão da terra vermelha.

Na exploração das diferenças e semelhanças do futebol daquela época e o atual, os estudantes destacaram: a falta de recurso, não tinha juiz, não tinha uniforme, não tinha campo, estádios, arquibancadas. Perceberam que só tinham meninos jogando, futebol era coisa de menino e não de menina. “Hoje as meninas podem e são jogadoras de futebol” - expressão de uma aluna do 3º ano. O que levou para uma reflexão sobre igualdade de gênero. Existem coisas que só menina ou só menino podem fazer hoje? Perceberam que a maioria das coisas tantos homens e mulheres realizam sem problema.

Na sequência, os alunos foram desafiados a reproduzirem a obra pelo olhar deles usando como recursos: tinta colorida, pincéis, recorte de jornais e revistas e lápis e giz colorido. Um momento lúdico, que levou uma tarde de 3 horas, onde cada aluno explorou sua observação e criatividade para construir sua obra, dando um título próprio e apreciando as obras de todos os alunos.

Observando os trabalhos criados, destacamos a riqueza dos detalhes, a perspectiva e espaços da obra, a escolha e mistura das cores. Os detalhes dos personagens das obras reproduzida. E especialmente a alegria e interesse das crianças na hora da reprodução. Sentiram-se verdadeiros artistas. Muitos alunos surpreenderam pela delicadeza e riqueza nas obras, revelando o lado artístico e calmo durante a pintura. Não houve bagunça e nem atos de indisciplina, todos estavam envolvidos na tarefa com atenção e alegria.

Durante a atividade com o material cuisenaire foi impressionante como o material chamou atenção dos estudantes por sua forma e colorido. Puderam brincar e explorar o material fazendo diversas montagens e criações. Quando foram desafiados pela pergunta: Como esse material colorido e diferente pode me ajuda a aprender matemática? Foram várias as observações de investigação. Todos procuravam de alguma forma realizar uma atividade de contagem com o material.

Um estudante fez vários bonecos com o material e com a peça menor fez uma simulação de divisão. Que apresentou para todos dividindo 8 por quatro meninos. Outro fez a mesma coisa com a multiplicação. Fazendo agrupamentos com peças iguais. Outro aluno fez a forma dos números com a peça menor na mesa de forma plana e realizou o fato: $5 \times 2 = 10$. Cada aluno que descobria uma resposta

para a pergunta, tinha que explicar e demonstrar para o grande grupo sua solução. Chamava atenção na hora da descoberta, a explicação dos alunos e a atenção daqueles que escutavam. Todos interessados no resultado.

A cada descoberta, eram chamados a pensar em outras possibilidades. Desafiados novamente a buscar novas formas de descobrir como o material poderia ensinar a aprender matemática? De tal forma que um aluno do 1º ano, indicou valores para cada peça, fazendo relação com dezena e unidade. Desta forma os demais alunos foram desafiados a adicionar valores. Sendo que um aluno do 1º ano descobriu, sozinho, a possibilidade que ele mesmo explicou: “coloquei uma peça que vale 3 de cor verde claro e outra que vale 2 de cor vermelha e outra peça que vale uma unidade e coloquei a peça grande de cor verde escuro que deu 6, ficou o mesmo tamanho”. Desta forma os demais alunos foram desafiados a descobrirem os valores para cada cor, para cada peça e organizá-las na mesa.

Neste momento, foram as diversas formas de organização e descobertas. Até que um por um foram encontrando os valores e colocando em ordem do maior para o menor ou vice-versa. O que chamou atenção foram as hipóteses dos valores: “ se essa peça vale 2 essa deve valer mais pois é maior”. Desta forma todos descobriram os valores e suas cores respectivamente.

Desta forma, o desafio agora era ver as possibilidades de formar dez com a colocação das demais peças? Eles faziam o cálculo das possibilidades com as peças e oralmente reforçavam a operação. Exemplo: $3 + 3 + 3 + 1 = 10$; verde claro + verde claro + verde claro + branca, formando a pirâmide com base dez.

Sentimentos ao realizar a atividade

Durante a realização da atividade, numa postura investigativa, foi desafiante policiar a atitude automática de responder as perguntas, a vontade intrínseca de trazer conceitos prontos. Para mim acostumada a dar respostas rápidas, percorrer o caminho da pesquisa, do levantamento de hipóteses dos alunos, tendo uma postura de mediadora foi gratificante e exigente.

A experiência de perceber a descoberta dos alunos e principalmente a motivação e interesse em encontrar respostas para cada pergunta lançada como desafio, era empolgante e envolvente.

Era visível a determinação dos alunos na busca do conhecimento em cada desafio proposto. O desafio para mim era manter o interesse e a disciplina sem desviar o foco da investigação. O que aconteceu

gradualmente, pois todos estavam muito envolvidos na proposta e na busca. Desde os pequenos do 1º ano, que foram os primeiros, que não tiveram medo de experimentar e levantar hipóteses com o material. Foram os primeiros a trazer para o grande grupo dicas fundamentais que auxiliaram na dinâmica do conhecimento.

No coletivo foi possível perceber que existem outras formas de buscar o conhecimento. Existem vários caminhos que levam ao mesmo destino. Não somos detentores exclusivos de uma única forma de saber. Quando a construção do conhecimento passa pelo lúdico e pelo interesse dos mesmos, o que se descobre permanece para a vida, fica marcado e não se esquece. “Percebo que o desafio da educação é justamente tornar o espaço escolar em ambientes de investigação, de estudo e ao mesmo tempo despertar o interesse dos alunos no prazer de aprender.”