



unopar

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO
ACADÊMICO EM METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE
LINGUAGENS E SUAS TECNOLOGIAS**

ADILSON FERNANDES DA CRUZ

**A METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS
EM MATEMÁTICA:**

Uma análise do processo de ensino por meio das práticas educativas de
professores de Matemática participantes do PDE

Londrina
2015

ADILSON FERNANDES DA CRUZ

**A METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS
EM MATEMÁTICA:**

Uma análise do processo de ensino por meio das práticas educativas de
professores de Matemática participantes do PDE

Dissertação apresentada à UNOPAR, como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre em
Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas
Tecnologias.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andréia de Freitas Zômpero

Londrina

2015

Ficha Catalográfica

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Ana Cristina Gasparini Freitas
Bibliotecária – CRB9/792

C96m Cruz, Adilson Fernandes da
A metodologia das atividades investigativas em matemática: uma análise do processo de ensino por meio das práticas educativas de professores participantes do PDE / Adilson Fernandes da Cruz. Londrina: [s.l.], 2015.
155f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico). Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. Formação de Professores e Ação Docente em Situações de Ensino. Universidade Norte do Paraná.
Orientadora: Prof^a Dr^a. Andréia de Freitas Zômpero

1- Mestrado Acadêmico - UNOPAR 2- Atividades investigativas 3- Ensino de matemática 4- PDE 5- Práticas educativas 6- Formação continuada I- Zômpero, Andréia de Freitas, orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDU 37.02

ADILSON FERNANDES DA CRUZ

**A METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS
EM MATEMÁTICA:**

Uma análise do processo de ensino por meio das práticas educativas de professores de Matemática participantes do PDE

Dissertação apresentada à UNOPAR, no Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, área de concentração em Formação de Professores e Ação Docente em Situações de Ensino, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof.^a Dr.^a Andréia de Freitas Zômpero
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Prof.^a Dr.^a Samira Fayez Kfoury da Silva
Universidade Norte do Paraná - UNOPAR

Prof.^a Dr.^a Eliane Maria de Oliveira Araman
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Campus Cornélio Procópio

Londrina, 14 de maio de 2015.

Dedico esta dissertação a minha família, aos amigos e aos colegas de trabalho que contribuíram para a realização dessa etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Prof.^a Dr.^a Andréia de Freitas Zômpero, orientadora e amiga de todas as horas, que me acompanhou na busca dos resultados durante o trabalho, bem como pela oportunidade e confiança, além do apoio e direcionamento desenvolvidos com muita competência, dedicação e, principalmente, paciência.

A Prof.^a Dr.^a Samira Fayez Kfourri da Silva pelo apoio e acompanhamento dos trabalhos realizados no curso.

Aos professores que contribuíram com o Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias da UNOPAR - Universidade Norte do Paraná, que foram importantes na minha formação.

Aos professores participantes do PDE que foram objeto de estudo.

As Professoras Ana Britici Valério, Afife Maria Fontanini pela revisão do texto, em relação às concordâncias gramaticais.

Aos meus colegas de Mestrado, dos quais guardarei boas lembranças.

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.

Paulo Freire

CRUZ, Adilson Fernandes da. **A Metodologia das Atividades Investigativas em Matemática: uma análise do processo de ensino por meio das práticas educativas de professores de Matemática participantes do PDE**. 155 f. Dissertação do Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, 2015.

RESUMO

Este estudo tem objetivou averiguar a utilização das Atividades Investigativas na disciplina de Matemática pelos professores que aplicaram essa metodologia de ensino, pós participação no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE)¹, do Estado do Paraná. A pesquisa perpassa a ideia do saber aprendido em cursos de formação continuada, levando em consideração se as ações desenvolvidas modificaram a perspectiva do professor quanto a maneira de ensinar os conteúdos matemáticos, agregando as Atividades Investigativas à prática pedagógica no cotidiano escolar, ou se prevalece a maneira anterior. Para tanto, foram analisadas as produções didático-pedagógicas e respectivas implementações de oito professores de Matemática que participaram do Programa de Desenvolvimento Educacional, no período de 2007 a 2012. Além disso, a aplicação e categorização do questionário semiestruturado respondido pelos participantes, possibilitou a composição de quadros com ideias coincidentes e divergentes. São postos em destaque autores da Educação Matemática, como Ponte (2004 e 2006), Fiorentini (2012), Mendes (2009); pesquisadores do Ensino por Investigação como Sá (2009), além de autores da Formação Docente como Tardif (2012), D'Ambrósio (2012), Pimenta (2012) e Alarcão (2003), que subsidiaram a fundamentação teórica desta pesquisa. A dissertação colaborou para a compreensão, primeiramente, de que uma formação continuada precisa ser pensada na sua totalidade, para trazer contribuições qualitativas para o ensino e, em consequência, à aprendizagem dos alunos no dia a dia.

Palavras-chave: Atividades Investigativas. Ensino da Matemática. PDE. Práticas Educativas. Formação Continuada.

¹ Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE integrado às atividades de formação continuada aos professores da Rede Estadual de Ensino do Paraná.

CRUZ, Adilson Fernandes da. The methodology of the research activities in mathematics: an analysis of the teaching process through the educational practices of mathematics teachers participating in the PDE.155 f. Dissertação do Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias. Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Londrina, 2015.

ABSTRACT

This study aims to investigate the use of Investigative Activities in the discipline of mathematics by teachers who applied this teaching methodology, after participation in the Educational Development Program (PDE)², the State of Paraná. The research permeates the idea of knowledge learned in continuing education courses, taking into account whether the actions taken have changed the teacher's perspective on how to teach mathematical content, adding the Investigative Activities to pedagogical practice in everyday school life, or the prevailing above manner. To this end, the didactic and pedagogical productions and their eight teachers implementations of mathematics who attended the Educational Development Program were analyzed from 2007 to 2012. In addition, the application and categorization of semi-structured questionnaire answered by the target audience, enabled the composition of boards with overlapping and divergent ideas. They are placed in prominent authors of Mathematics Education as Bridge (2004 and 2006), Fiorentini (2012), Mendes (2009); researchers from the School for Research and Sá (2009), and authors of Teacher Training and Tardif (2012), D'Ambrosio (2012), Pepper (2012) and Alarcão (2003), which supported the theoretical foundation of this research. The dissertation contributes to the understanding, first, that a continuing education needs to be considered in its entirety, bringing qualitative contributions to teaching and, consequently, the student learning on a daily basis.

Key-words: Investigative Activities. Teaching Mathematics. PDE. Educational Practices. Continuing Education.

² Educational Development Program - PDE integrated into continuing education activities for teachers of the State of Paraná Network of Education.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Momentos na realização de uma investigação.....	90
Quadro 2– Questionário Semiestruturado	106
Quadro 3 – Participantes da Pesquisa	107
Quadro 4: Análise das produções didático-pedagógicas dos professores participantes do PDE em Matemática – NRE/Apucarana – Metodologia das Atividades Investigativas	109
Quadro 5 - Categorias e Subcategorias	

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
C.E	Colégio Estadual
CEEBJA	Centro Estadual de Educação Básica para Jovens e Adultos
CRTE	Coordenação Regional Tecnologia na Educação
EAD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IES	Instituições Ensino Superior
MEC	Ministério da Educação
NRE	Núcleo Regional de Educação
PAR	Plano de Ações Articuladas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PDE- ESCOLA	Programa Desenvolvimento Educacional da Rede Estadual de Ensino do Paraná.
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de iniciação á docência
PROINFO	Programa de Informática - MEC
SAEP	Sistema de Avaliação do Estado do Paraná
SEED- PR	Secretaria Estadual de Educação Básica do Paraná
SETI	Secretaria Estadual Ciência e Tecnologia
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNB	Universidade de Brasília
UNILA	Universidade Latino Americana
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	14
2. INTRODUÇÃO.....	16
3. DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	23
3.1 A LEITURA, A ESCRITA E A NARRATIVA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	24
3.2 OS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA	26
3.3 LINGUAGEM MATEMÁTICA.....	32
4. FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES.....	43
4.1 PERSPECTIVA DA LEGISLAÇÃO	43
4.2 A FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES E A RELAÇÃO COM A IDENTIDADE PROFISSIONAL E OS SABERES	46
5. CONTEXTO DO PDE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES	53
6. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA	61
6.1 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	61
6.2 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA HISTÓRIA ORAL.....	66
6.3 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS	68
6.4 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO.....	70
6.5 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MODELAGEM.....	72
6.6 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	74
6.7. ENSINO DA MATEMÁTICA POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO	79
7. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA MATEMÁTICA	87
8. METODOLOGIA.....	102
8.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	102
8.2. SUJEITOS DA PESQUISA	104
8.3. CONTEXTO E PARTICIPANTES	106
9. ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	110
9.1 CATEGORIA I – CONCEPÇÃO ACERCA DA METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	112
9.1.1 SUBCATEGORIA – POUCO CONHECIMENTO DA METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	113
9.1.2. SUBCATEGORIA – CONHECE O CONCEITO DO QUE SEJA UMA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO	116
9.1.3. SUBCATEGORIA – CONHECEM OS ASPECTOS ESTRATÉGICOS, OS PROCEDIMENTOS DA METODOLOGIA INVESTIGATIVA.....	121
9.1.4. SUBCATEGORIA – CONHECEM OS QUATRO MOMENTOS DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E SUA	

APLICABILIDADE NA ÍNTEGRA	126
9.2. CATEGORIA II – FATORES QUE DIFICULTAM OU NÃO O USO DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS.....	128
9.2.1. SUBCATEGORIA – PLANEJAMENTO SISTEMATIZADO.....	129
9.2.1. SUBCATEGORIA – DISPONIBILIDADE DE TEMPO	131
9.2.2. SUBCATEGORIA – DIVERSOS FATORES.....	132
9.3. CATEGORIA III – APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS	134
9.3.1. SUBCATEGORIA – VIÁVEL NOS MOMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DE UMA TAREFA	134
9.3.2. SUBCATEGORIA – PERSPECTIVA CRÍTICA, FLEXÍVEL E INOVADORA DO DOCENTE	135
9.3.3. SUBCATEGORIA – NÃO CONTRIBUI PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	137
10. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	138
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	149
12. REFERÊNCIAS	150
13. ANEXO:.....	155

1. APRESENTAÇÃO

Em 1989, ao terminar o Curso de Licenciatura em Matemática não me foi possibilitado pôr em prática o conhecimento pedagógico adquirido durante a licenciatura, visto que, somente em 1998, passei a atuar nos espaços formais da educação.

A primeira experiência foi como professor de Matemática em um projeto especial ofertado pela SEED-PR³, para uma classe multisseriada, cujos alunos de várias reprovações anteriores, em especial, na própria disciplina de Matemática, eram considerados excluídos do sistema educacional. Foi uma experiência que contribuiu muito para as próximas escolhas profissionais.

A partir desse momento, assumi algumas aulas de Matemática e Desenho Geométrico no Ensino Médio regular, como professor celetista de 1998 a 2004. Minha prática foi se desenvolvendo, mais especificamente, na modalidade da Educação de Jovens e Adultos⁴, sendo uma das experiências mais gratificantes da minha carreira como professor. Trabalhei no Centro de Educação Básica de Jovens e Adultos⁵, no qual construí vários saberes docentes.

Em 1999, foi necessário aprofundar o ato de ensinar Matemática e outras questões relativas à Gestão Escolar, com um Curso de Pós-Graduação em Administração e Supervisão Escolar, pela própria Universidade Norte do Paraná⁶. Participei também de vários grupos de estudos e de cursos de formação nessas áreas.

No ano de 2004, tomei posse e exercício de dois concursos públicos de 20 horas da SEED-PR, sendo um em Matemática e outro em Física. Fui lotado, inicialmente, no C.E. Coronel Luiz José dos Santos, no Distrito do Pirapó, em Apucarana, atendendo um público-alvo da zona rural e outro no próprio CEEBJA, em que trabalhava. Nesse mesmo ano, fui convidado para trabalhar no Ensino Superior, na UNOPAR⁵, com as disciplinas de Fundamentos da Matemática e Metodologia da Pesquisa no Curso de Pedagogia na Unidade de Arapongas, no qual estou atuando até o momento, assim como na Unidade de Londrina.

Após a efetivação no Quadro Próprio do Magistério, senti a

³ SEED – Secretaria de Estado da Educação.

⁴ EJA - Educação de Jovens e Adultos.

⁵ CEEBJA - Professora Linda Eiko Akagi Myiadi, em Apucarana.

⁶ UNOPAR – Universidade Norte do Paraná.

necessidade de fazer um Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação e, como havia problemas de tempo, optei em realizar um *Master of Science (Stricto Sensu)* em Ciências da Educação, pela Universidade Internacional de Lisboa que aconteceu em Curitiba, por intermédio de um Instituto Educacional, com autorização regulamentada pelo Ministério da Educação⁷, mas que necessitaria, após o término, de uma revalidação, que não ocorreu logo após o seu término, por mudanças políticas na educação. Na tentativa de obter a revalidação, desenvolvi um trabalho investigativo no ensino de Matemática na EJA, com enfoque em gestão educacional, no entanto, somente em setembro de 2014 consegui a revalidação do diploma, por meio da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Em 2005, fui convidado para trabalhar no Núcleo Regional da Educação de Apucarana⁸, no setor de formação docente, especificamente na Coordenação Estadual de Tecnologia em Educação⁹. Depois, tornei-me responsável no NRE pelo PDE, até o final do ano de 2013, quando sai para participar do programa, como requisito para a elevação no Plano de Cargos, Carreiras e Salários, em busca de novos olhares educacionais em Gestão Escolar.

Nesse período, fiz dois Cursos de Pós-Graduação, um em Mídias na Educação pela Universidade de Brasília¹⁰, na modalidade a distância e outro de Tutoria pela Faculdade São Braz¹¹, que contribuíram muito para minha atuação na formação docente e em inúmeros cursos de formação pedagógica, tanto como cursista quanto como docente nas formações continuadas em Matemática e Novas Tecnologias do NRE- Apucarana.

Em vista ao exposto, este trabalho tem como objetivo investigar como tem sido a utilização das Atividades Investigativas na disciplina de Matemática pelos professores que aplicaram essa metodologia de ensino durante a implementação do projeto do PDE na escola. Ao pesquisar conhecimentos científicos que contribuam para um melhor entendimento dessa metodologia, na construção e gestão de um currículo possível, amoldando-a a conjuntura em que se insere, bem como aos interesses dos alunos e professores, vislumbra-se ampliar os saberes diante do novo e das mudanças sociais.

⁷ MEC – Ministério da Educação.

⁸ NRE – Núcleo Regional da Educação de Apucarana.

⁹ CRTE – Coordenação Estadual de Tecnologia em Educação – Apucarana.

¹⁰ UNB – Universidade de Brasília.

¹¹ INTEREAD – Faculdade São Braz – Curitiba.

2. INTRODUÇÃO

Com os grandes desafios na sociedade atual e o aumento da complexidade das ações educativas e pedagógicas que o sistema escolar nos impõe, uma nova postura no papel do professor se apresenta, pois entender a demanda de alunos que não têm o espaço escolar como única referência em suas vidas, diferentemente de gerações anteriores que viam a escola como o principal lugar de ensino e aprendizagem dos saberes e transmissão dos conhecimentos acumulados historicamente, é uma realidade.

Um outro grande desafio é a formação continuada do professor, em relação à pesquisa de conhecimentos que referenciem sua prática pedagógica e sua própria identidade como sujeito do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Para isso, necessita-se de um profissional com perfil pesquisador e reflexivo, que inove em seu trabalho pedagógico, conduzindo à aprendizagem por meio de situações problemas que proporcionem aos alunos estímulos à compreensão dos conceitos trabalhados na escola, interligando-os ao seu contexto e ao seu papel social.

É importante destacar que a formação continuada dos professores é, ao mesmo tempo, um direito e um dever de quem está atuando na Rede Pública Estadual de Ensino. Observa-se que a própria Constituição Federal de 1988 e a LDBEN nº 9394/96, legitimam o princípio básico de que a educação é um direito de todos e é dever do estado e da família dar condições para os indivíduos se apropriarem dela. Nessa Lei, consta, no Artigo 62:

A formação dos profissionais a que se refere o inciso III do art. 61 far-se-á por meio de cursos de conteúdo técnico-pedagógico, em nível médio ou superior, incluindo habilitações tecnológicas. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013). **Parágrafo único.** Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação. (Incluído pela Lei nº 12.796, de 2013) (BRASIL, 1996).

Esse estudo esclarece que é papel do Estado garantir a formação continuada para os professores em exercício, independentemente da modalidade em que atuam. Assim como consta no Plano Nacional de Educação (2014 - 2024), que o sistema escolar precisa de um grande número de profissionais da educação para atender as demandas do ensino público, pois a escola é um dos meios de

apropriação do conhecimento sistematizado e socialmente produzido. Partindo dessa ideia, se faz necessário que essa legislação seja efetivamente normatizada e posta em ênfase com ações sobre as políticas públicas nos espaços educacionais, bem como com a ampliação do número de professores que participem de formações de qualidade. Este é um dos grandes desafios a serem enfrentados pelos Sistemas Educacionais.

Nesse aspecto, o PDE¹² instaura uma nova política de formação continuada, que procura valorizar os professores que atuam nas séries finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e respectivas modalidades de ensino da Rede Pública Estadual. O PDE tem duração de 02 (dois) anos e características próprias que serão detalhadas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho.

Esse Programa, que está integrado às atividades de formação continuada dos professores da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, busca superar os velhos paradigmas, dos quais, a racionalidade técnica que impede a ampliação do desenvolvimento de novos referenciais teórico-metodológicos para a formação dos indivíduos.

Vale ressaltar que o PDE é um programa de formação continuada do Estado do Paraná, enquanto que o PDE – Escola envolve o plano de desenvolvimento do MEC que dá apoio às instituições públicas do país em relação ao planejamento estratégico, porém usualmente chamado de PDE. O objetivo do PDE - Escola é investir na qualificação das escolas públicas municipais e estaduais, no intuito de oferecer qualidade de ensino aos estudantes, ampliando a aprendizagem escolar em busca de resultados comuns.

De acordo com dados do site do MEC, o PDE – Escola tem como propósito na sua elaboração o Plano de Ações Articuladas (PAR) vinculadas as 28 (vinte e oito) diretrizes do Plano de Metas, por meio dos indicadores do diagnóstico. Pode ainda, articular-se com outros programas de nível federal, tais como: Mais Educação, Escola Aberta, Escola Acessível, Proinfo e Conselhos Escolares.

O PDE do Estado do Paraná, tendo um caráter de formação continuada dos educadores da Rede Pública Estadual, tem como base um movimento contínuo de aperfeiçoamento da prática docente dos professores em exercício, com o estudo de metodologias e fundamentos teóricos voltados para a

¹² PDE - Programa Desenvolvimento Educacional da Rede Estadual de Ensino do Paraná.

intervenção em sala de aula, sendo fortalecido pela articulação entre a Educação Básica e o Ensino Superior, por meio de ações que sejam efetivamente originárias da sala de aula. Não é o seu propósito discutir questões que fiquem no academicismo, portanto, sua investidura é a busca de caminhos para auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem de sua área de atuação.

Com vistas às múltiplas possibilidades de capacitação ofertadas pelo PDE do Estado do Paraná, optou-se por abordar neste trabalho a formação continuada dos professores de Matemática, levando em consideração o estudo das Atividades Investigativas no processo de ensino e aprendizagem, como uma das Tendências da Educação Matemática apontadas nas Diretrizes Curriculares Estaduais para o Ensino da Matemática na Educação Básica. Sabe-se que essa tendência objetiva estruturar a prática pedagógica do professor pelos pressupostos teórico-metodológicos de ensino e aprendizagem da Educação Matemática voltados à pesquisa.

Detalhando um pouco mais, serão analisadas as produções didático-pedagógicas e respectivas implementações dos professores de Matemática que participaram do PDE, no período de 2007 a 2013, com vistas ao estudo realizado e aprofundamento de conhecimentos sobre a temática.

O questionamento da pesquisa perpassa a ideia de que os saberes aprendidos em cursos de formação continuada, tais como o do Programa PDE, modificam a perspectiva do professor trabalhar os conteúdos matemáticos. Portanto, averiguou-se se a formação continuada modificou a perspectiva dos professores ensinarem ou se continua prevalecendo a mesma forma que utilizavam antes de entrarem no PDE.

Buscou-se respostas nas análises das produções didático-pedagógicas, sendo consideradas as produzidas e implementadas por professores de Matemática que passaram pela formação continuada ofertada pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná, por intermédio do PDE - Programa de Desenvolvimento da Educação, nos dois anos de participação, com a finalidade de avaliar esse processo de ensino, por meio das Atividades Investigativas em Matemática.

Destaca-se que, nós, professores de Matemática, temos pouco contato, ou mesmo, desconhecemos essa metodologia como uma das tendências inovadoras de ensino. O seu uso em sala de aula é considerado um elemento de

mediação no ensino de conteúdos curriculares matemáticos pela literatura.

A ideia de desconhecimento dessa metodologia parte de estudos realizados sobre a temática e de dados retirados de minha apresentação, que foi publicada no Anais do 2º Congresso Internacional de Educação em Ciências (UNILA), que ocorreu no período de 27 a 30 agosto de 2014, em Foz do Iguaçu. No evento, apresentei o trabalho intitulado “As atividades investigativas, como recurso didático no processo de Ensino da Matemática na Educação Básica”¹³, que resultou da aplicação de um instrumento de pesquisa a um grupo de professores de Matemática que atuam nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio em um curso de formação da SEED/PR no ano anterior. O resultado foi que apenas 31% dos entrevistados souberam responder com clareza aos questionamentos pautados na perspectiva de Ponte (2004) sobre o uso das Atividades Investigativas em Matemática, enquanto que os outros 69% dos entrevistados destacaram desconhecer essa metodologia de ensino. Isso nos leva a conjecturar se essa tendência metodológica está apenas restrita às discussões dos círculos acadêmicos da Educação Matemática ou se está presente de fato na prática dos professores que atuam na Educação Básica.

Sabe-se que os conhecimentos matemáticos são imprescindíveis na formação do estudante, tendo a finalidade de desenvolver habilidades cognitivas, capacidade de argumentação e entendimento da linguagem nas diversas situações vivenciadas. Ao apresentar essa proposta como ação que possa ser efetivada em sala de aula, como estratégia de ensino que dê sentido e significado ao que se está ensinando, podemos considerar a reflexão sobre as novas práticas pedagógicas que devem permear a construção do conhecimento matemático e a experiência do trabalho investigativo como caminhos eficazes do ensino da Matemática na Educação Básica.

Neste trabalho, foi realizado um encaminhamento metodológico de análise dos conteúdos das produções didático-pedagógicas dos professores de Matemática, tendo como subsídios os registros dos documentos oficiais pautados no ensino dessa disciplina, como as Diretrizes Curriculares para o Ensino de Matemática da Educação Básica do Paraná; Parâmetros Curriculares Nacionais

¹³ Methodology of research activities, as a teaching resource in the teaching of Mathematics in primary education. Metodologia das atividades investigativas, como recurso didático no processo de ensino da matemática na Educação Básica 18. CRUZ, Adilson Fernandes, ZÓMPERO, Andrea de Freitas, Brasil.

para o Ensino Fundamental e Ensino Médio; Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica, sendo estas consideradas pesquisas documentais. Além disso, elaboração e aplicação de questionário ao público-alvo com a finalidade de alcançar resultados fidedignos.

Por se tratar de uma análise descritiva das ações impetradas pela formação continuada do Programa PDE, essa pesquisa faz um recorte sobre os professores de Matemática que produziram materiais didáticos e implementaram a metodologia das Atividades Investigativas nos espaços escolares. Assim, considera-se esse estudo de total relevância para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois levar-se-á a maiores discussões nos ambientes escolares e no campo acadêmico.

Surgem outras finalidades, como evidenciar a importância da aplicabilidade da pesquisa em sala de aula durante os diversos momentos de desenvolvimento das ações e ampliação do uso da metodologia das Atividades Investigativas, ainda pouco divulgada e conhecida pelos professores. O objetivo é proporcionar um ensino de Matemática interessante, curioso, significativo e com sentido para o aluno, envolvendo efetivamente o educando nessa maneira instigante de resolver as situações problemas e, com isso, modificar a prática docente, independentemente do nível em que o professor esteja atuando em sala de aula.

Com isso, passamos a almejar aprendizes investigativos que compreendam o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, articulando-se as novas formas de ensinar, a globalização e a expansão de uma sociedade tecnológica ávida por novas metodologias que melhorem os índices da qualidade da educação no país.

A escolha do referencial teórico permitiu a familiarização em profundidade com o assunto, bem como com a investigação e descoberta de significados que serviram como princípios norteadores daquilo que se estuda, articulando os assuntos a realidade. Foram postos em destaque autores da Educação Matemática, como Ponte (2004), Ponte (2006), Fiorentini (2012), Mendes (2009), Pólya (1975) e de Ensino por Investigação como Sá (2009), autores da Formação Docente como Tardif (2012), D'Ambrósio (2012), Pimenta (2012), Alarcão (2003), entre outros.

A primeira parte expõe uma breve apresentação do autor dessa dissertação, com vistas a situar o contexto educacional no qual encontra-se inserido

e sua formação docente, bem como introduz o trabalho científico realizado nesse estudo.

No segundo capítulo são apresentados os Desafios Contemporâneos no Ensino de Matemática na Educação Básica, procurando mostrar os caminhos que a disciplina precisa enfrentar diante das grandes mudanças que tem ocorrido na sociedade, desde o final do século XX. São desafios constantes que ainda persistem nos ambientes escolares, nas salas de aula e que necessitam de reflexões e planejamento de ações por parte dos professores, com vistas à superação dos entraves que prejudicam o ensino e aprendizagem da Matemática na contemporaneidade.

O terceiro capítulo aborda a formação continuada dos professores sob a perspectiva da legislação, da identidade profissional e dos saberes docentes, como necessidade para que essa formação apresente um caráter dinâmico e permanente.

No quarto capítulo são analisados o contexto do PDE, integrado às atividades de formação continuada dos professores da Rede Estadual de Ensino do Paraná, mostrando como ocorre o funcionamento do Programa Desenvolvimento Educacional.

Já o quinto capítulo discute as abordagens metodológicas do ensino de Matemática, tendo como finalidade mostrar que podem provocar transformações no ensino da disciplina nos ambientes escolares. Essas abordagens metodológicas também fazem parte das pesquisas acadêmicas das Instituições de Ensino Superior¹⁴. Diante disso, o PDE como programa de formação continuada requer que o professor participante cumpra uma carga horária de cursos, chamados de Cursos Gerais e Específicos, além de momentos de orientação para a elaboração de materiais didáticos nas IES, em um período de dois anos.

Apresenta-se ainda a metodologia da pesquisa de campo pautada na utilização do instrumento questionário semiestruturado, assim como a análise das produções didático-pedagógicas dos professores PDE, público-alvo definido e as respectivas análises dos resultados.

Após a apresentação dos capítulos são realizadas as considerações finais, com vistas à compreensão do tema e suas particularidades.

¹⁴ IES – Instituição de Ensino Superior.

Espera-se que essa pesquisa colabore para a compreensão, primeiramente, de que uma formação docente precisa ser pensada no seu contexto e que realmente traga contribuições qualitativas para o ensino e, em consequência, também à aprendizagem dos alunos.

Ao observar o desenvolvimento pelo qual passou o professor no PDE, em especial, os professores que deram enfoque às Atividades Investigativas como metodologia de ensino, levantou-se dados relevantes em nas produções didático-pedagógicas acerca de como se configura a formação docente nessa perspectiva. Com a discussão sobre a relação teoria e prática do professor de Matemática pós PDE, notou-se a modificação na prática pedagógica, a partir dos conhecimentos científicos aprofundados, dando continuidade à formação que ampliou a percepção sobre o ensino da Matemática.

A publicação deste trabalho objetiva contribuir com os professores de Matemática, no intuito de que possam desenvolver novos olhares, bem como o entendimento do papel de mediadores, observando que a formação continuada perpassa as mudanças que ocorrem no processo, por meio da leitura de mundo e compreensão do aprofundamento teórico que requer caminhos que melhorem a prática pedagógica, entre outros. Isso pode ser alcançado, por meio das recomendações didático-metodológicas que constam em alguns documentos oficiais e orientam o trabalho na escola. Por fim, cabe compreendermos a Matemática como uma linguagem mais acessível e prazerosa, por meio da qual o aluno possa desenvolver a autonomia na aprendizagem, dentro das várias interfaces do currículo escolar.

3. DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

As transformações que ocorreram na sociedade desde o período agrícola, passando pela Revolução Industrial por volta do século XVIII, até os dias atuais com o advento da revolução digital, vem modificando as formas de aquisição de informações e conhecimentos, por meio de um processo globalizado que diminui distâncias entre as pessoas e os objetos, causando grandes impactos na sociedade e na própria escola. Isso acaba refletindo diretamente na relação com o ensino e os sujeitos envolvidos nesse processo, desde cobranças de mudanças em relação à prática profissional dos indivíduos que fazem parte do mundo do trabalho, até questões sociais que permeiam o interior da escola (ARANHA, 2006).

São muitos os desafios que os professores precisam enfrentar no seu cotidiano escolar, como a proposição de novas estratégias para o ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares, a contextualização, a interdisciplinaridade, bem como dar conta do processo avaliativo interno e das avaliações externas, em que são postas metas, resultados, e ainda a administração dos conflitos que surgem das relações alunos-professores-famílias no cotidiano escolar (BRASIL, 2011).

Na Educação Básica pública esses desafios são amplos, necessitam de reflexão, compreensão e busca de soluções, pois estamos diante de um novo cenário. Por isso, não cabe somente ao professor, mas sim ao coletivo escolar compreender esse processo de transformação, que causou mudanças em um intervalo de tempo muito curto, se comparado com a evolução da história da humanidade.

Como sabemos que a amplitude dessas problemáticas tomam dimensões vastas, a abordagem desse capítulo se pauta na apresentação de alguns desafios voltados para a Educação Básica, com enfoque no ensino da Matemática e na perspectiva do professor, não deixando de levar em consideração o entorno da escola, bem como outros fatores que estejam conectados ao ensino dessa disciplina.

Inicialmente, trataremos de um dos maiores entraves no ensino de Matemática que é a questão do ler, do escrever e da narrativa, pois essas são questões contundentes para o desenvolvimento do ensino na Educação Básica.

3.1 A LEITURA, A ESCRITA E A NARRATIVA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Os desafios para o ensino da Matemática na atualidade, de acordo com Ponte (1997, p.1) constituem-se de uma considerável “[...] complexidade e o carácter multifacetado da Matemática enquanto actividade e corpo de conhecimentos”. Isso em se tratando da *natureza da matemática* que tem sofrido um processo constante de desenvolvimento ao longo dos séculos, desde aspectos da organização do seu sistema, da constituição da linguagem em si, da sua instrumentalização, como atividade axiomática, dedutiva e a sua própria formalização do conhecimento, sendo considerada essencial para alguns e para outros imprescindíveis (PONTE, 1997).

Ao refletirmos sobre o enfoque da prática em sala de aula, esses desafios aparentemente podem ser considerados maiores, em se tratando da “revolução” pela qual o país passou nas últimas décadas, se comparado, à prática pedagógica em sala de aula que, muitas vezes, está pautada no ensino tradicional.

Um dos grandes enfrentamentos está relacionado à dificuldade de os alunos realizarem a leitura e a interpretação de um texto em Matemática, não entendendo os seus conceitos, seus códigos, seus símbolos e a lógica matemática implícita em um texto, ou mesmo, o enunciado dos problemas. Isso torna difícil o entendimento, pois a objetividade da área matemática acaba dificultando a comunicação. Entretanto, compete ao professor de Matemática trabalhar textos desta disciplina, a saber: textos científicos, resolução de problemas, problemas de lógica, tabelas, gráficos e textos jornalísticos, para que o aluno consiga descrever, representar, expor resultados com exatidão e argumentar suas proposições, utilizando a linguagem oral e estabelecendo relações em diferentes representações matemáticas (BRASIL, 1998).

De acordo com Smole e Diniz (2001), faz-se necessário privilegiar as habilidades escolares de ler, escrever e resolver problemas em Matemática, como aquelas que compõem e alimentam as competências no sentido de seu aperfeiçoamento, sendo um fator bastante importante para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Estas habilidades, apesar de serem básicas para a aprendizagem de qualquer fato, têm sido tratadas de forma isolada ou pouco consideradas, especialmente, no que diz respeito à apreensão de Matemática no

contexto escolar.

Outro ponto que Smole e Diniz (2001) apontam, é que as habilidades relacionadas à comunicação, como ler, escrever, desenhar e as relacionadas à Matemática, podem desenvolver-se uma em auxílio à outra, como alternativa de acesso à seguinte, em complementariedade ou mesmo como rotas diferentes de aprendizagem. Percebe-se que, ao desenvolver metodologias diferenciadas, na resolução de problemas, o professor de Matemática pode estabelecer essas habilidades de comunicação e concomitantemente no ensino e aprendizagem de Matemática em determinado contexto.

Observa-se que as autoras afirmam constar, em qualquer estrutura curricular, às habilidades de leitura, de escrita e de resolução de problemas como alvos centrais a serem desenvolvidos pelos alunos na escola. Nessa perspectiva, derruba-se a ideia de dificuldade, tanto por parte do aluno, quanto do professor, principalmente, quando se deve utilizar de estratégias comunicacionais variadas para a realização das atividades pretendidas (SMOLE E DINIZ, 2001).

Com relação às estratégias comunicacionais, Freitas e Fiorentini (2007) apresentam abordagem com enfoque nas possibilidades formativas e investigativas da narrativa, como modo de estudar e investigar as experiências em Educação Matemática. Destacam o narrativo como uma maneira de reflexão, por meio da apresentação do relato e representação da experiência, vindo a produzir sentido ao ser, ao fazer, ao pensar e ao dizer. Na realidade, é um modo especial de interpretar e compreender a experiência humana e decifrá-la, constituindo-se um corpo de conhecimentos, que também faz parte do processo de ensino e aprendizagem.

Sabe-se que, muitas vezes, relegamos a narrativa para um segundo plano, quando propomos uma atividade em sala de aula. Corroborando isso, Freitas e Fiorentini (2007, p. 3) afirmam:

Experiências em sala de aula e em ambiente de pesquisa podem ilustrar o potencial da narrativa para o ensino e a aprendizagem da matemática. Nada mais natural do que adotar a narrativa para tentar dar sentido a uma experiência educativa ou a uma prática social. As salas de aula podem ser vistas como uma prática social complexa em que professores, alunos e por vezes pesquisadores estão tentando compreender e construir significados. É assim que alguns professores de matemática exploram, em sala de aula, experiências de contar e narrar ao outro, pois estas, além de formativas, podem, também, ajudar na aquisição significativa do conhecimento matemático.

De acordo com Freitas e Fiorentini (2007), a investigação narrativa, por meio da oralidade, das representações pictóricas e da escrita como metodologia importante para o ensino e aprendizagem de Matemática, trata-se de uma prática social, que deveria permear a nossa prática pedagógica, principalmente, quando se propõe trabalhar com a investigação que necessita do uso de diversas estratégias possíveis para atingir os objetivos do trabalho com essa metodologia de ensino.

Observa-se que essa técnica propõe experiências ímpares. De um lado, se aprende com a sistematização das ideias, ao produzir sentido e, por outro ocorre novos aprendizados para si, pois envolve saberes de experiências dos outros e vice-versa. Isso acaba ressignificando seus próprios saberes e experiências adquiridas no processo.

Freitas e Fiorentini (2007) afirmam que a produção de narrativas e o desenvolvimento de pesquisas narrativas não são considerados práticas simplificadas visto que têm um caráter de formação, reflexão e potencialização de sentido, como exigem um forte diálogo entre teoria e prática por parte do professor pesquisador. Envolve a experiência particular de vida de cada um e o movimento histórico-cultural das práticas sociais das quais faz parte. Caso não haja esse diálogo, pode ocorrer apenas um relato de experiência, sem sentido, o que não contribui para a constituição da identidade do sujeito da experiência, na aprendizagem da Matemática, em especial, quando se propõe a trabalhar com as Atividades Investigativas, podendo ser um recurso a mais na relação professor-aluno.

Outro desafio que vamos discutir na próxima seção tem a ver com a inserção e os impactos das novas tecnologias na Educação Básica, sendo este mais um tema relevante e pertinente nos dias atuais, quando se pensa na sua relação com as metodologias de ensino nos ambientes escolares. Precisamos atentar para o fato de que as novas tecnologias e as metodologias de ensino se imbricam e são imprescindíveis para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem nos espaços escolares.

3.2 OS IMPACTOS DAS NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Cabe ressaltar que o programa PDE, tem duas etapas, que

envolvem diretamente o uso das novas tecnologias nos espaços escolares, sendo um de Formação Tecnológica Básica de 104 h/a e outra de Tutoria/GTR de 64 h/a, sendo parte presencial e parte a Distância, devendo ser realizados por todos os professores participantes do PDE, dentro do período de 02 (dois) anos de duração. Por isso, a escolha pela discussão deste tema vai verificar os impactos das novas tecnologias na educação.

Com os grandes avanços obtidos na área de tecnologia, como os recursos computacionais, a internet, ou seja, as Tecnologias da Informação e Comunicação¹⁵ em pleno movimento e cada vez mais presente na educação, faz-se necessário pensar em ações. Ponte e Canavarro (1997) advertem que a escola deve aproximar o ensino de Matemática às situações cotidianas integrantes da realidade dos alunos com o uso de recursos tecnológicos. É importante valorizar a prática, a contextualização dos conteúdos em relação ao uso desses recursos presentes nesse meio, na expectativa de o ensino tornar-se atraente, de modo que o aluno entenda o real significado da construção do conhecimento nessa perspectiva.

Embora a tecnologia esteja presente no contexto escolar, a prática pedagógica ainda requer aceitação e uso desses recursos, aliados às metodologias de ensino, pelos professores. Para chegarmos à efetiva proposta de Ponte e Canavarro (1997) essa integração exige mudanças de posturas, de se olhar o ensino de Matemática na pesquisa de novas abordagens.

Observa-se que não podemos generalizar, temos um número considerável de professores de Matemática caminhando na direção da integração do ensino dos conteúdos com as situações cotidianas, inclusive utilizando recursos tecnológicos para a elaboração de objetos de aprendizagem, de simuladores e softwares educativos que beneficiam à compreensão de conteúdos, dando sentido e significado e promovendo o engajamento dos alunos. As novas tecnologias atraem e podem ser um recurso valioso para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Ao abordar os impactos que as novas tecnologias vêm trazendo aos espaços escolares, devemos nos ater a quebra de paradigmas, às mudanças comportamentais e de valores no meio social, econômico e cultural. O ler e o escrever nesses novos formatos têm sido um dos grandes desafios para a formação do professor (MARCUSCHI, 2001).

¹⁵ TIC's – Tecnologia da Informação e Comunicação

Nota-se que os profissionais da educação precisam entender todo o processo referente ao uso dos recursos tecnológicos, tais como: o computador, a internet, o hipertexto, entre outros. Esses processos estão modificando a nossa maneira de ler e escrever, por meio dos novos ambientes informatizados colaborativos, bem como atenuando as fronteiras de quem lê e de quem escreve, ao torná-los parte de um mesmo processo e compreender. Como diz Marcuschi (2001, p. 1):

[...] a natureza não é mais sequenciada e linear na leitura de um texto na internet, no qual possibilita múltiplas entradas e formas de prosseguir essa leitura, e isso afeta também, a maneira que escrevemos nesses ambientes, ajustando a distribuição da inteligência e cognição.

Para Marcuschi (2001), esse não sequenciamento faz com que o leitor tenha acesso a um maior número de textos que estão interligados com links em uma única página, tudo ao mesmo tempo, ou seja, tudo em tempo real, cuja leitura não é a mesma, como ocorre na leitura de um texto convencional, em que se escolhe um de cada vez e vai se fechando.

O hipertexto “[...] se caracteriza, pois, como um processo de escritura/ leitura eletrônica, multilinearizado, multisequencial e indeterminado, realizado em um novo espaço de escrita” (MARCUSCHI, 2001, p. 8). Portanto, é preciso refletir sobre os recursos tecnológicos disponibilizados na escola. No caso do computador com a internet pode-se disponibilizar o uso do hipertexto, como um recurso didático adequado para qualquer disciplina, no que tange à leitura do que se faz e do que se propõe realizar.

Na perspectiva de Marcuschi (2001) cabe lembrar que, no ensino de Matemática isso também pode ocorrer, porque o professor ao utilizar dessa ferramenta tecnológica abre novos caminhos para a reflexão, discussão da concretude e da utilidade do conteúdo Matemático que se está trabalhando. Tornando-se um diferencial da aula convencional, pois proporciona ao aluno possibilidade de novas leituras, olhares com pesquisas refinadas, uso de imagens e sons mais elaborados. Essa é uma metodologia que integraliza o fazer pedagógico com as mediações tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Além disso, nas formações continuadas do Estado do Paraná, se evidencia o uso de tais ferramentas para a formação docente. No caso, das

formações continuadas ofertadas pela SEED/PR aos professores da Rede Estadual de Ensino são contempladas ações efetivas com o ensino e o uso dos recursos tecnológicos, articulados ao Ensino a Distância, por meio da Plataforma Moodle, chamada E-Escola.

Os cursos de formação tecnológica e Tutoria/GTR¹⁶ previstos no Programa PDE apresentam em seu Documento Síntese (2012, p. 09) “[...] eixo 03: atividades didático-pedagógicas com utilização de suporte tecnológico [...]”, no qual são planejadas atividades em hipertextos que fazem conexão com uma variedade de textos escritos, recortes de filmes, imagens, atividades em fóruns, diários, tarefas, páginas de wiki, drive e dropbox para a construção de trabalhos colaborativos, no intuito de levar os professores PDE a desenvolver ações em ambientes diferenciados. Consta no Documento Síntese (2012, p. 9) a efetivação dessa ação com a seguinte finalidade:

[...] contribui para seu aprimoramento no uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades previstas no Programa, que são: acompanhamento do cronograma das atividades, postagem das produções realizadas e interação com o orientador no Sistema de Acompanhamento e Integração em Rede – SACIR; tutoria de um Grupo de Trabalho em Rede/GTR realizado através do Ambiente Virtual de Aprendizagem da Secretaria de Estado da Educação (plataforma MOODLE) e uso de recursos de informática básica e internet. [...] é um curso realizado de forma semipresencial, ofertado pela SEED numa parceria entre Coordenação do PDE, Coordenação de Apoio ao Uso de Tecnologias/CAUTEC e Coordenação de Formação Continuada/CFC/EaD.

Nessa perspectiva, se caracteriza como uma atividade que leva o professor a refletir sobre sua prática pedagógica no cotidiano escolar, articulando o uso dos recursos tecnológicos de forma dinâmica, não apenas como atividade do PDE, mas como uma ação concreta que possa ser levada ao cotidiano escolar.

Outro ponto a ser destacado refere-se à discussão da relação das novas tecnologias, em especial, a conjuntura da informática no ensino, colocando em evidência o ensino de Matemática, por meio do uso de um hipertexto, como Marcuschi (2001, p. 3) diz:

¹⁶ GTR – Grupo de Trabalho em Rede. Curso na modalidade em Educação à distância ofertado anualmente pela Secretaria Estadual de Educação, via Departamento da EAD/PDE/SEED aos professores que atuam na Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná. O curso corresponde a uma carga horária de 64 horas totalmente em EAD.

A presença do computador na escola é uma realidade incontornável e seu uso já vem se tornando um fato corriqueiro até mesmo nas escolas públicas do interior brasileiro. Escasseiam, contudo, reflexões críticas a respeito do uso da computação em sala de aula, o qual vem ocorrendo de modo ingênuo e despreparado. É minha intenção fazer aqui uma abordagem crítica do hipertexto como um “novo espaço de escrita” (v. Bolter, 1991). Quando ouço algumas pessoas dizerem que o computador é uma forma artificial de produção da escrita, pergunto-me se há alguma forma natural de escrita. A escrita é uma prática sociocultural relativamente recente na humanidade e não tem mais do que cinco mil anos na forma como a conhecemos hoje.

Dessa forma, o hipertexto é considerado um espaço de escrita e de leitura enriquecido de teorias e práticas, que têm percorrido historicamente o caminho da humanidade. A Matemática também tem seu lugar na história e, nesse percurso, tem mostrado a sua importância nos diversos contextos, com as mesmas intenções, para a construção social do conhecimento em benefício das civilizações.

Como o conhecimento é construído historicamente, o indivíduo precisa se apropriar dele, inteirando-se para que ocorra a formação integral diante dos desafios profissionais e pessoais, por isso necessita das diversas linguagens disponíveis para a sua constituição. Por isso, podemos considerar o hipertexto como uma ferramenta que facilita a pesquisa de subsídios teóricos e metodológicos na formação continuada dos professores, inclusive do professor de Matemática, que pode utilizar esses hipertextos com essa finalidade e até mesmo como recurso para trabalhar a construção histórica da Matemática em sala de aula.

Para Lévy (1994), o trabalho do professor, na perspectiva das novas tecnologias, não consiste simplesmente em transmitir informações e conhecimento, mas em apresentá-los sob a forma de problemas a resolver, contextualizando-os de tal modo, que o aluno possa estabelecer a ligação entre o que se deve aprender e a sua realidade. Isso nos faz pensar que na formação do professor de Matemática, se faz necessário pôr em prática essa perspectiva, em conjunto com as novas tecnologias.

De acordo com Kenski (1999, p.38) fundamentada em Lévy (1994), é importante pensar nas novas tecnologias inseridas no processo de ensino e aprendizagem devem considerar o conhecimento existente:

Em três formas diferentes: a oral, a escrita e a digital. Embora essas formas tenham se originado em épocas diferentes, elas coexistem e estão todas presentes na sociedade atual. No entanto, elas nos encaminham para percepções diferentes, racionalidades múltiplas e comportamentos de aprendizagens diferenciados.

Ao articular essas perspectivas, os encaminhamentos nos ambientes escolares passam a tomar formas diferenciadas no processo de aquisição de conhecimentos pelos indivíduos em seus meios.

Segundo Lévy (2001), as novas tecnologias são vistas como tecnologias intelectuais, para não serem apenas observadas como simples instrumentos, mas por implicarem no processo cognitivo do indivíduo em sua formação e na percepção e conceitualização do mundo, por meio de modelos mais utilizados na busca da compreensão da estrutura caótica social.

Ainda, Lévy (1994, p.72) diz:

[...] Trabalhar, viver, conversar fraternalmente com outros seres, cruzar um pouco por sua história, isto significa, entre outras coisas, construir uma bagagem de referências e associações comuns, uma rede hipertextual unificada, um contexto compartilhado, capaz de diminuir os riscos de incompreensão [...]

Ao fazer essa afirmativa, Lévy (1994) quer direcionar para a construção de conhecimentos interligados com compartilhamento em rede, que contribua para a formação da capacidade de discernimento e do sentido das responsabilidades individuais, compreendendo o processo cognitivo por meio de modelos que levem à aprendizagem. Isto impõe-se cada vez mais nas sociedades modernas, onde a presença de indivíduos que se adaptem às mudanças, às inovações e sejam capazes de aprender ao longo da vida é imprescindível, sendo este um dos pontos destacados na formação continuada dos professores.

Outro desafio é pensar que cabe aos professores repensarem suas práticas pedagógicas, primeiramente enfrentando um dos desafios descritos por Presnky (2001,p.4) ao afirmar que, na organização do trabalho pedagógico em sala de aula, deve-se levar em consideração:

Como educadores, nós precisamos pensar sobre como ensinar tanto o conteúdo Legado e o Futuro na língua dos Nativos Digitais. O primeiro requer uma tradução maior e mudança de metodologia; o segundo requer tudo o que ADICIONA o novo conteúdo e pensamento. Não está na verdade, claro para mim, o que é mais difícil – “aprender algo novo” ou “aprender novas maneiras para fazer algo antigo”.

Ensinar sob essa ótica, requer dos profissionais da educação entender que nossos alunos são nativos digitais e nós imigrantes digitais e estamos falando

línguas diferentes, vivenciando contextos também diferentes. Precisa-se urgentemente mudar nossa maneira de ensinar, aprender a fazer uma leitura e uma escrita diferente, com novas metodologias associadas à tecnologia para podermos ter um diálogo melhor com nosso aluno.

Em contrapartida, têm-se professores e gestores dos espaços escolares que estão cientes dessa mudança, do uso adequado das ferramentas tecnológicas em seu espaço, bem como dessa abertura de diálogos com seus alunos, levando-os a ver a escola como um lugar de criação e não de obrigação, aprendendo a conciliar o uso das novas tecnologias com as “velhas tecnologias”, como o quadro-negro, giz, lápis, livros didáticos e paradidáticos, mimeógrafos, retroprojetores, entre outros que ainda são comuns em seu cotidiano e eficazes na realização de seu trabalho (KENSKI, 2003).

Na próxima seção será abordada a questão da linguagem matemática no contexto escolar como um desafio no ensino e aprendizagem. Tendo em vista que a linguagem matemática é um dos fatores que desafia e instiga à pesquisa, se faz necessário refletir na formação continuada dos professores de Matemática e também, na metodologia das Atividades Investigativas como fator comunicacional que, em tese, afeta a relação professor-aluno, podendo até impedir o desenvolvimento dessa atividade no contexto escolar.

3.3 LINGUAGEM MATEMÁTICA

Em uma perspectiva de Libâneo (1998), o papel dos professores diante dessas novas exigências educacionais, requer um profissional capaz de desempenhar a sistematização das ideias no ambiente escolar, para que se compreenda a importância da linguagem matemática, como um dos recursos fundamentais no embasamento para a realização do trabalho pedagógico.

Zorzan (2007, p.83) considera que a Matemática como linguagem, assume um estudo dos problemas, a partir das “[...] situações reais, o qual proporciona aos sujeitos o uso da imaginação criadora e o desenvolvimento da capacidade de ler e interpretar a realidade e os saberes matemáticos.” Com isso, a valorização da Matemática como linguagem deve fazer-se presente nos ambientes escolares.

Em relação à questão da linguagem matemática, destaca-se a abordagem dos educadores dinamarqueses Helle Alro e Ole Skovsmose (2010), que se pautam na qualidade do diálogo em sala de aula, como elemento fundamental para a aprendizagem. Esses autores estão apoiados nas ideias de Paulo Freire, de Carl Rogers e da Educação Matemática Crítica corroborando com a exemplificação de situações da sala de aula, por meio de modelos de investigação que propõem diferentes formas de comunicação nesse contexto, tendo como hipótese investigativa que, “[...] As qualidades da comunicação na sala de aula influenciam as qualidades da aprendizagem de Matemática”(ALRO e SKOVSMOSE, p.11, 2010).

Entender as qualidades de comunicação e da aprendizagem matemática pode ser considerado um dos maiores desafios contemporâneos, pois envolve a conexão desses dois fatores em que Alro e Skovsmose (2010, p. 12) esclarecem que se expressa em termos de:

[...] relações interpessoais que envolvem a comunicação num sentido amplo do que se percebe a primeira vista.[...] Aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais. [...] depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes. Em outras palavras, o contexto em que se dá a comunicação afeta a aprendizagem dos envolvidos no processo.

Por sua vez, Zorzan (2007, p. 90) aborda sob o prisma filosófico que, por meio da comunicação ocorre o “[...] elo entre o passado, o presente e o futuro, ou seja, é passada de um ser para outro a noção de ser e estar neste mundo, o que transcorre e se constitui pela educação”. Observamos que, nessa perspectiva perpassa a ideia da interação do sujeito com o mundo interiorizado e o exterior a sua vida. Isso ocorre, porque, como Freire (1996), diz somos seres inacabados e necessitamos, “[...] dialetizar nosso viver, nosso pensar e nosso ser no mundo com o outro. Como diz Freire, “o homem não é uma ilha. É comunicação”.¹⁷ (ZORZAN (2007, p. 90)

Como afirma Zorzan (2007), a comunicação é um processo dialético, faz-se necessário olhar os sujeitos como seres em construção, enquanto Alro e Skovsmose (2010) partem da ideia que do contexto em que se dá a comunicação, se afeta a aprendizagem dos envolvidos no processo.

¹⁷ SLOVSMOSE (2010, p.13) apud FREIRE, Paulo. Educação e mudança. 21. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997, p. 28.

Isso pode ser explicado em termos de diálogos, nos quais Alro e Skovsmose (2010, p.13) afirmam que, em suas percepções, o diálogo é visto como uma “[...] conversação com certas *qualidades* [...]” que vem se referir à propriedade de certa entidade, é também um elemento normativo e não é considerado fácil distinguir esses sentidos. Portanto, pode se preferir um diálogo quando se pensa em “[...] certas propriedades de uma interação”. (ALRO E SKOVSMOSE, 2010, p. 13)

Alro e Skovsmose (2010, p. 13 - 14) ainda expressam o diálogo como:

Dialogar é um elemento fundamental para a liberdade de aprender. A noção de diálogo é inerente a conceitos como “*empowerment*¹⁸” e “emancipação”, e a partir dessa perspectiva, Freire (1972) traça uma conexão entre a qualidade das relações interpessoais e o potencial do engajamento das pessoas em ações políticas. Ele define o diálogo como encontro entre pessoas, a fim de “dar nome ao mundo”, o que significa conversar sobre os acontecimentos e a possibilidade de alterar o seu curso. Nesse sentido, dialogar é visto como algo existencial. Dialogar não pode existir sem amor (respeito) pelo mundo e pelas pessoas, e ele não pode existir em relações de dominação (FREIRE, 1972, p.77). Além disso, participar de um diálogo pressupõe certo tipo de humildade.

Além desses pressupostos da linha Freiriana, Alro e Skovsmose (2010, p. 14) apresentam ideias consensuais sobre a abordagem de Rogers, centrada nas pessoas que contribuem para entender o diálogo na abrangência das relações interpessoais, por meio do ouvir e da aceitação do outro como peça fundamental nesse processo de interação entre os sujeitos.

De acordo com Freire (1996), o diálogo torna-se o cerne de uma educação que busca a humanização dos indivíduos, por meio da palavra que envolve a ação e a reflexão no processo de ensino, que deve ser um direito de todos. Nesse caso, o diálogo representa o interagir nos processos de aprendizagem. Alro e Skovsmose (2010, p.15) expõem que o diálogo:

[...] nos termos de Freire podem garantir o *empowerment*, e que nos termos de Rogers, podem garantir a aprendizagem centrada em pessoas e a atitude responsável por parte dos alunos. Nesse sentido, eles concluem que as qualidades de comunicação podem se desdobrar em qualidades de aprendizagem, referindo-se tanto a elementos descritivos quanto normativos.

¹⁸ Empowerment – empoderamento no sentido de transformação, configurando-se como um processo de ação coletiva que se dá na interação entre indivíduos, o qual envolve, necessariamente, um desequilíbrio nas relações de poder na sociedade (FREIRE, 1996).

Os autores enfatizam a importância dos aspectos da aprendizagem estarem ligados à comunicação e as qualidades de aprendizagens, por meio dos padrões de comunicação característicos que tem certos aspectos do diálogo, para que possam existir em sala de aula, considerando-se o contexto em que se está inserido.

De acordo com Milani (2012) “[...] o diálogo não é uma simples conversa. Ele tem uma intenção e, no caso da aula de matemática, é a aprendizagem. Que diálogo é esse? Como ele se desenvolve? O que é importante em um diálogo? [...]” São muitos os questionamentos em relação ao diálogo e precisamos pensar em que contexto se dá seu planejamento e sua incorporação no interior da sala de aula, bem como sua sustentação na formação docente. A temática “diálogo no ensino de Matemática” daria um novo trabalho científico, porém, no nosso caso, é um dos desafios que precisamos enfrentar no cotidiano escolar.

Outro apontamento que Alro e Skovsmose (2010, p. 18) expõem, é sobre o que vem a ser a abordagem em Educação Matemática Crítica no contexto do ensino e aprendizagem de Matemática, como:

[...] uma abordagem em que se valorizam certas qualidades de aprendizagem de Matemática. As atividades desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática Crítica abrangem vasta gama de possibilidades e não se resumem a uma única abordagem homogênea. [...] uma das quais vem a ser a noção de fazer Educação Matemática é mais do que dar aos alunos um entendimento da arquitetura lógica da Matemática. A Educação Matemática preocupa-se como a **maneira** (grifo nosso) como a matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político e com as finalidades para as quais as competências matemáticas deve servir. [...] A Educação Matemática crítica está também preocupada com questões como “de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania” e “como o indivíduo pode ser *empowered* através da Matemática.

O que se observa é que a natureza do trabalho de Alro e Skovsmose (2010) não está pautada na Educação Matemática tradicional, na qual o paradigma do exercício tem como premissa central que existe uma, e somente uma resposta correta, isso quase predominante nas aulas tradicionais de matemática. Sua concepção está voltada para o paradigma do cenário da investigação, onde os alunos são convidados a se envolverem em processos de exploração e argumentação justificada.

Essa distinção está em todo o texto, principalmente, quando se

destaca o paradigma do cenário de investigação como uma combinação dos três tipos diferentes de referência citados pelo autor: a referência à Matemática, a referência à semi-realidade e a referência à situação da vida real (ALRO E SKOVSMOSE, 2010).

Em síntese, quando se referencia a semi-realidade, vai-se ao encontro das ideias de Paiva e Sá (2011, p.04), que esclarecem que um problema artificial, num paradigma de cenário de investigação, “[...] permite explorações e justificativas. Pode gerar outras questões e estratégias de solução.” Enquanto, no paradigma do exercício, “[...] O único propósito é chegar à solução única”, por isso a escolha do paradigma precisa ser pensada na prática escolar.

Para Paiva e Sá (2011, p. 3) esse cenário de investigação pode dar apoio a um trabalho nessa perspectiva, na qual os alunos são convidados a elaborar e formular questões Matemáticas e buscar as explicações. O cenário depende do público-alvo com que se está trabalhando, porque depende de uma questão empírica que somente pode ser respondida por meio da prática do professor e do envolvimento do aluno.

Para aquele professor que atua na zona de conforto, só o cenário não satisfaz, pois falta a reflexão, o planejamento e o diálogo para que o processo de ensino ocorra e, em consequência, a aprendizagem se efetive diante desse cenário investigativo.

Ao destacar a importância da Educação Crítica, a relação do professor-aluno em um cenário investigativo requer como principal fator o pensar nas questões democráticas, ou seja, a conexão com a abordagem da pedagogia emancipadora, no qual Paiva e Sá (2011, p. 03) citam que “[...] os conteúdos e metodologias em uma educação de concepção crítica precisam ser desenvolvidos com os estudantes, na busca de ideias e de experiências que deem significados às suas vidas” (FREIRE, 1970, p. 118). A partir dessa ideia, pode-se afirmar que o papel do professor deve ser de mediador do conhecimento matemático junto a seus alunos, no intuito de que os conceitos matemáticos tenham sentido e significado na aprendizagem.

Já Brum (2012, p. 15) expressa que, em um cenário investigativo, os “[...] alunos devem ser convidados a trabalhar como condutores e participantes ativos, [...] podendo aceitar ou não”. Nessa configuração, pode existir uma sintonia recíproca entre professor e aluno, na qual o professor se torna facilitador ao elaborar

as perguntas de modo investigativo. Nesse contexto, o aluno expressa suas próprias ideias em termos matemáticos, de tal modo que, o processo de reconhecimento forneça recursos para essas investigações ou outras possíveis investigações de caráter matemático.

Para Alro e Skovsmose (2010, p. 26), quando se propõem atividades nesse formato de cenário por investigação, quer-se contribuir para o desaparecimento do fenômeno do absolutismo que acontece em certa aula de Matemática, que se caracteriza como se fosse “[...] *absolutismo burocrático*, que estabelece em termos absolutos o que é certo e o que é errado sem explicitar os critérios que orientam tais decisões”. Além de que é “[...] marcado por uma dificuldade de entrar em contato com a autoridade “verdade” [...]”.

No ponto de vista de trabalho absolutista, as regras e normas burocráticas engessam as práticas pedagógicas pela sistematização do ambiente escolar, pelo uso exagerado do livro didático, entre outros fatores, impedindo, muitas vezes, o professor de buscar novas formas inovadoras para o ensino de Matemática, essa ideia está impregnada nas estruturas básicas da comunicação em sala de aula (ALRO E SKOVSMOSE, 2010).

O que vemos é uma comunicação em sala de aula desigual, por meio do monólogo do professor, que faz de uma forma simplista as perguntas, o aluno responde e o próprio professor avalia a resposta, tornando assim um padrão de comunicação, que enfatiza a autoridade do professor, fazendo do aluno apenas um mero receptor das informações, sem ser levado à reflexão, incapaz de formalizar uma imagem do propósito geral da atividade.

Essa comunicação pode ser vista como uma manifestação clara do absolutismo em sala de aula, em que o aluno apresenta uma experiência fragmentada, necessitando despender de grandes esforços para acompanhar a trajetória do professor na resolução de um exercício, resultando em um processo de adivinhação por parte do aluno. Em síntese, temos um modelo de comunicação limitado, no qual o aluno não assume responsabilidades pelo processo de aprendizagem (ALRO E SKOVSMOSE, 2010).

Segundo Paiva e Sá (2011), compete à escola contribuir para o desenvolvimento de ambientes contagiante, de um projeto de educação comprometido com o ensino das competências, bem como a abertura para o ensino que permita fazer a intervenção necessária na realidade da sala de aula, com vistas

a transformá-la num paradigma de cenários investigativos.

Como prevalece o modelo tradicional, sugere-se que a mudança de perspectivas na concepção de Alro e Skovsmose (2010, p. 30), seja vista como chave para outras ideias, um pano de fundo do processo de comunicação. Conforme os autores:

Uma perspectiva reside na dimensão tácita da comunicação, e é desta dimensão que as declarações ganham sentido. Uma perspectiva é uma fonte de significados. Sem uma perspectiva, nenhum ato de comunicação seria possível. A perspectiva determina aquilo que o participante escolhe ver, ouvir e entender numa conversação, e ela se manifesta através do uso da linguagem, naquilo sobre o que escolhemos falar e não falar, e na forma como entendemos uns aos outros.

[...] reconhecer que há perspectivas distintas que as partes não abrem mão de defender.

[...] Uma perspectiva compartilhada pode estabelecer e se tornar a mola mestra da produção de significados de uma comunicação sem ser mencionada.

[...] Uma perspectiva costuma prevalecer sobre as demais. Apontar erros é uma forma de sustentar uma perspectiva que os alunos deveriam acolher para evitar novos erros.

Alro e Skovsmose (2010) expõem o que deve ser feito para que a superação do absolutismo burocrático recaia sobre a identificação e a avaliação das perspectivas no processo de ensino, “não é uma tarefa fácil, pois temos um discurso em sala de aula impregnado do paradigma do exercício, no corrigir os erros por parte dos professores essa não é considerada uma proposta inovadora na Educação Matemática Crítica”.

O que se faz necessário é propor várias condições que sejam favoráveis à aprendizagem, por exemplo, os alunos devem confiar no professor, observar que existe uma comunicação clara na intencionalidade da atividade, assim como seguir as orientações dos professores.

Além disso, a utilização de recursos com as vistas privilegiadas¹⁹, parceria e compartilhamento na relação professor e aluno, dando sentido as propostas de trabalho devem ser realizadas. Os autores destacam ainda, a compreensão do padrão de adivinhação por parte dos alunos como uma técnica

¹⁹ Do termo original, vistas privilegiadas são mirantes, ou pontos de observação. Elas partem quando o professor prepara o terreno. Elas representam possíveis perspectivas nas atividades de sala de aula, ou seja, podem ser vistas como uma visão geral de uma tarefa e dá algum sentido a ela. Alro e Skovsmose (2010, p. 33) exemplificam com o exemplo da recolha de jornais, no qual se abrem questões para os alunos do tipo: “[...] quantos jornais são possíveis recolher durante uma tarde? Alguém já teve a experiência de recolher jornais? (Na Dinamarca, é uma atividade que rende trocados para os escoteiros”.

valiosa na participação de uma aula, por intermédio dessa atividade pode ocorrer a percepção de que os alunos têm em mente algo diferente, levando em consideração o momento em que precisam assumir o comando de suas aprendizagens, refutando, conhecendo, explicando a tarefa para que haja a aprendizagem como ação (ALRO E SKOVSMOSE, 2010, p. 30 - 45).

Essas condições são essenciais para as situações pedagógicas, em que os professores são pessoas atuantes no processo e na educação, por isso são vistos como um encontro de dois “agentes”. Alro e Skovsmose (2010, p. 49) afirmam que esse encontro é posto como um problema que precisa ser coordenado por “[...] dois tipos de ação, isto é, aprender e ensinar”, sendo necessário levar em consideração os pontos de convergências entre professores e alunos em relação ao conteúdo a ser trabalhado. Destacam ainda, que os padrões de comunicação de jogos de perguntas e adivinhações são pontos de convergência entre ambos. O que, realmente, os autores pretendem é discutir a qualificação da comunicação aluno-professor em termos de cooperação, com a finalidade de trazer novas qualidades ao processo de aprendizagem.

Detalhando um pouco mais, acerca do modelo de cooperação investigativa, de acordo com Ferruzzi (2012, p. 8) os elementos que estão reunidos nesse modelo, podem “[...] estabelecer contatos, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar”. Isso nos leva a refletir que esses elementos são intersecções dos conjuntos formados de um lado pelo professor e de outro pelo aluno, não havendo uma linearidade desses elementos, podendo até ser repetidos em combinações diferenciadas.

Esse modelo mostra-se cooperativo, constituído por atos de comunicação entre as partes e, com isso, favorecem a aprendizagem de maneira peculiar, a qual deve ter como característica básica a escuta ativa. Nesse aspecto, Alro e Skovsmose (2010, p. 70) expressam:

[...] Escuta ativa significa fazer perguntas e dar apoio não verbal ao mesmo tempo em que tenta descobrir o que se passa com o outro. Escuta Ativa significa que professor e aluno estabeleceram contato. O termo *estabelecer* contato quer dizer mais do que simplesmente o professor chamar a atenção. “Estabelecer contato” significa sintonizar um no outro para começar a cooperação. Essa é a primeira condição da investigação mútua. Após estabelecer uma atenção mútua, o professor pode *perceber* a perspectiva do aluno, examinando, por exemplo, como ele entende certo problema.

Todos os elementos desse Modelo de Cooperação Investigativa²⁰, segundo Alro e Skovsmose (2010, p. 72) perpassam, primeiramente, pelos atos comunicativos entre professores e alunos e cada um deles tem sua importância para o entendimento do modelo, visto que sua viabilidade de realização depende do grau de incorporação das perspectivas dos alunos no processo, sendo considerados importantes instrumentos de aprendizagem. O que se destaca é que esse modelo traz “[...] os alunos e suas perspectivas para o centro do palco do processo educativo. Novos instrumentos de aprendizagem passam a estar disponíveis, e novas qualidades de aprendizagem tornam-se possíveis” (ALRO E SKOVSMOSE, 2010, p. 72), tornando-se de fato uma cooperação investigativa no processo de ensino.

Observa-se que existem alguns obstáculos a esse modelo CI²¹ de Alro e Skovsmose (2010, p. 73), que podem atrapalhar sua aplicabilidade, recai sobre o ensino tradicional, que ainda não leva em consideração à perspectiva dos alunos, ou seja, na estrutura comunicacional entre professor e aluno e entre os próprios alunos está impregnada a predominância dos padrões de comunicação “[...] de jogos-de-perguntas, do explicar-o-jeito-certo-de-fazer e do corrigir erros.” Entende-se esse modelo como “[...] característica de uma cooperação comunicativa” Alro e Skovsmose (2010, p. 73).

Há outros obstáculos que podem comprometer a viabilidade do modelo e que se manifestam de outras formas, como: discurso da burocracia; currículo e cronograma desconectados e não cumpridos; a influência da lógica escolar, a autocensura por parte do professor e do aluno; não levar em consideração as perspectivas individuais dos alunos. Essas dificuldades ilustram que as atividades matemáticas baseadas em investigação necessitam que corramos os riscos e assumamos um posicionamento de professores investigadores, no qual utilizemos esses instrumentos de aprendizagem, rejeitando o paradigma do exercício que parte de uma perspectiva tradicional, para que novas possibilidades de comunicação ocorram (ALRO E SKOVSMOSE, 2010).

Lima (2012, p. 36 - 38) ressalta que cabe ao professor, ao trabalhar com o modelo de cooperação investigativa, pensar na realização de um diálogo investigativo estar à altura das habilidades e conhecimentos dos alunos em

²⁰ CI – Modelo de Cooperação Investigativa

referência ao tema, para que possam provocar, nem mais, nem menos, ou seja, que possam buscar as respostas aos desafios de maneira apropriada ao seu grau de maturidade.

Percebe-se que o modelo descrito é um processo de aprendizagem investigativo centrado no aluno, portanto o professor tem o papel fundamental de articular o diálogo com o aluno e entre os alunos, com vistas à construção do conhecimento. O diálogo é visto em termos da qualidade das relações interpessoais que acontecem nos cenários de investigação, bem como é uma conversação de “[...] *investigação (ou inquérito)*”, é um processo de compartilhamento do desejo de investigar, “[...] uma intenção de desenvolver uma investigação profunda”, ou seja, um processo de investigação que não tem fim, que exige uma postura aberta, flexível e curiosidade (ALRO E SKOVSMOSE, 2010, p. 123).

Quando se escolhe trabalhar sob essa perspectiva, Alro e Skovsmose (2010, p. 123) apontam que o significado da realização de uma investigação parte do abandono da “[...] comodidade da certeza e deixar-se levar pela curiosidade”. Apresenta-se aos professores e alunos como a oportunidade de descobrir conhecimentos e novas experiências, por meio do compartilhamento do anseio de investigar.

Outro destaque de Alro e Skovsmose (2010, p. 124) referem-se aos “[...] atos investigativos que são identificados: Explicar, elaborar, sugerir, apoiar, avaliar as consequências”, que são elementos constitutivos na tentativa de “*ir além*” e tem como propósito auxiliar os outros a “*ir além*” do seu pensamento instituído. Cabe ressaltar que Alro e Skovsmose (2010, p. 124) complementam sua fala da seguinte maneira:

Nesse sentido investigar acaba atuando no campo que está entre o que se sabe e o que ainda não sabe – ou numa Zona de Desenvolvimento Proximal, para usar uma expressão de Lev Vygotsky (1978, p. 84). Colocando de forma ampla, nossa noção de investigação inclui coletividade e colaboração.

Trata-se de uma noção de investigação não individualizada, ou seja, compartilhada, assumindo uma condução do processo dessa atividade, pautada num alinhamento do construtivismo social, enfatizando a noção de cooperação investigativa (ALRO E SKOVSMOSE, 2010).

Para Lima (2012), o significado, o sentido de estudar as relações

entre professores e aluno, assim como a natureza desses processos investigativos e o como o vivenciam é importante para conhecermos de fato o que acontecem nos ambientes escolares. A aprendizagem nessa perspectiva deve apoiar-se no desenvolvimento dos sujeitos para a cidadania, por meio do diálogo que deve ter um papel principal na sala de aula.

“[...] Ensino e aprendizagem dialógicos são importantes para a prática de sala de aula que apoia uma Educação Matemática para a democracia” (ALRO E SKOVSMOSE, 2010, p. 142). Ao fazer esses apontamentos, os autores implicam na questão do ensino e aprendizagem de Matemática dialógica estar alicerçado na teoria crítica da Educação Matemática.

De acordo com Lima (2012, p. 45) para haver uma educação constituída como um dos pilares da sociedade faz-se necessário criar possibilidades para o livre pensar, “[...] aliado à ampliação do pensamento crítico. A Educação Matemática” tem condições de prestar esse serviço à construção da cidadania, contribuindo de forma decisiva na formação humana e cidadã dos sujeitos inseridos na coletividade.

Como foi abordado nesse capítulo, os Desafios Contemporâneos no ensino de Matemática na Educação Básica, com vistas a evidenciá-lo e propor reflexões a respeito desse tema relevante, e atual, se faz necessário para ressignificá-lo no contexto escolar.

Na próxima seção será discutida a formação continuada, na perspectiva da legislação, das relações da identidade profissional, dos saberes e a importância dessa temática na formação do contexto do PDE, com apresentação de conhecimentos que subsidiam e alicerçam esse estudo.

4. FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES

No presente capítulo, apresentam-se alguns apontamentos necessários a respeito da formação continuada de professores, em especial do professor de Matemática. Por ser considerado um tema relevante, porém complexo, necessita ser discutida sob a luz de teorias e de legislações. Essa discussão vem ganhando importância acentuada, com o indicativo de que a formação profissional do professor é um processo de caráter dinâmico e permanente na vida dos profissionais da educação e em qualquer organização humana.

Destaca-se que essa formação continuada dos professores envolve a interação de vários elementos, desde os tipos de conhecimentos inerentes à profissão docente, às características dos participantes do processo, as identidades e as competências necessárias a essa ação docente, bem como as atitudes e valores que permeiam e se desenvolvem ao longo da formação tanto na perspectiva pessoal como profissional.

4.1 PERSPECTIVA DA LEGISLAÇÃO

Vamos discutir a formação de professores, que passa pela formação inicial, conforme aprovação da LDBEN nº 9394/96 em seu Artigo 62 e pela nova redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013, onde consta que, para os docentes atuarem na Educação Básica, precisam ter no mínimo Pedagogia ou Curso de Licenciatura, validados por instituições de Ensino Superior em nível federal, estadual ou particular. No caso para o do ensino de Matemática, a exigência é Licenciatura Plena em Matemática, com carga horária compatível à exigência da lei para atuarem, em especial, nas séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio (BRASIL, 1996)

Ao tratar da formação continuada dos professores, o Artigo 62, em seu parágrafo único expõe que, aos profissionais da educação é garantida essa formação em serviço, ou mesmo em instituições que ofertem educação básica e superior, até cursos de pós-graduação, e é de competência da união, estados e municípios.

Com relação a essa garantia, o artigo 67 da LDBEN nº 9394/96 acrescenta que a formação continuada deve ser articulada a uma política de valorização e desenvolvimento profissional, com vistas à qualidade da educação. Pode-se observar que temos uma legislação que veio para respaldar o trabalho pedagógico do professor em seu ofício, nos espaços escolares, para que consigam atender às demandas sociais da educação diante das diversas exigências do mundo contemporâneo (BRASIL, 1996).

Observa-se, que a LDBEN nº 9394/96 apresenta a formação continuada dos professores como permanente e, ao longo da sua trajetória em carreira profissional, para que tome decisões com clareza e prepare-se teoricamente e coloque em prática metodologias e estratégias adequadas à realidade na qual está inserido.

Em contrapartida, observamos em relação à formação continuada no Brasil, que algumas ações vêm ocorrendo efetivamente, mesmo de forma tímida, desde a década de 80, quando foi instaurada a nova Constituição Federal de 1988, pós-período da ditadura militar, que veio ampliar um pouco mais a oferta de formação continuada de professores nas décadas seguintes, ressaltando que a nomenclatura e concepção de formação continuada era outra, como: treinamento, reciclagem, capacitação, etc, visando a continuidade da formação continuada docente (ARANHA, 2006).

Com a implantação da LDBEN nº 9394/96, programas foram ofertados pelo MEC, como: Programa Nacional de Educação Pré-Escolar; Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – Parfor; Proinfo Integrado; E-Proinfo; Pró-Letramento; Programa Gestão da Aprendizagem Escolar; A Rede Nacional de Formação Continuada de Professores, entre outros. Mesmo assim, existem grandes lacunas, desafios a serem enfrentados no que tange à investigação da formação continuada dos professores no país, principalmente, no que se almeja em relação à qualidade dessa formação nos ambientes escolares (BRASIL²², 2014).

Em um estudo de Gatti e Barreto (2009) apresentado sobre o formato de Relatório à UNESCO, acerca da formação dos professores, levanta-se os

²² Documento do Ministério da Educação - Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/diretrizes_compromisso.pdf>. Acesso em: 20 jun 2014.

aspectos da profissionalização, formação e valorização social, discutindo a formação continuada dos professores e suas interfaces. Nessa pesquisa, constatou-se algumas proposições necessárias, como a elaboração de política educacional efetiva, por meio de programas de formação docente em todos os Estados, visando ao desenvolvimento tanto na perspectiva pessoal como coletiva dos sujeitos envolvidos no processo educacional. O documento apresenta dados relevantes da formação continuada para que deixe de ser vista como complementar à formação inicial, ou seja, para que tome um caminho próprio no desenvolvimento de estratégias pedagógicas para os professores que estão em exercício e precisam de apoio no seu trabalho escolar do cotidiano. Com isso, refletir sobre essa formação, no sentido de contribuir para o processo educacional e enfrentar os desafios que ocorrem no desenvolvimento de ensino e aprendizagem (GATTI e BARRETO, 2009), é muito importante.

Cabe ressaltar que a LDBEN nº 9394/96 expõe, ainda, em seu Artigo 13, parágrafo III, a competência aos docentes que atuam na educação básica, de incumbir-se de zelar pela aprendizagem do seu aluno. Isso requer responsabilidade para o docente, bem como para os gestores escolares oferecerem garantias, instrumentos, práticas pedagógicas, por meio de cursos de atualização em sua área de ensino.

Nessa perspectiva, o cuidado que se deve ter com a aprendizagem do aluno, demanda que os professores se assegurem, pautados na LDBEN nº 9394/96, de condições para implementarem a aprendizagem de forma significativa em seus planos de trabalho docente, vinculados ao Projeto Político-Pedagógico da Escola, com a finalidade de legitimar o papel do professor diante da comunidade escolar. Isso somente ocorre, por meio das reflexões e discussões das especificidades sociais, políticas, econômicas e culturais que emanam pela escola e, também pelas das dimensões do ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares e da própria avaliação do processo educacional, tanto das internas como as externas, por exemplo, SAEP, Prova Brasil, entre outras (BRASIL, 1996).

Ao compreender essa ação, o professor dirige um olhar diferente para o interior da escola, acompanhando mais de perto suas ações, por meio da Proposta Pedagógica Curricular (PPC) e Plano de Trabalho Docente (PTD) elaborado por ele mesmo, evidenciado e articulado às Diretrizes Curriculares Orientadoras Estaduais do Paraná em consonância com a realidade da sala de aula.

O processo de ensino e aprendizagem na sua íntegra, depende de entendimento de fatores externos, das políticas públicas, da gestão escolar em si e também da própria gestão em sala de aula. É um trabalho que precisa do entendimento por parte do professor e da coletividade para atingir os objetivos propostos, pois os problemas que surgem no espaço escolar afetam, muitas vezes, diretamente o ensino na sala de aula.

Na próxima seção vamos discutir e refletir acerca da formação continuada dos professores e a relação com sua identidade profissional, temáticas que estão intimamente ligadas aos diversos contextos educacionais, em especial, o enfoque será direcionado ao ensino de Matemática no contexto da escola pública.

4.2 A FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES E A RELAÇÃO COM A IDENTIDADE PROFISSIONAL E OS SABERES

Além da legislação que respalda o trabalho pedagógico, precisamos pensar em outros fatores que afetam a formação continuada dos professores que estão atuando diretamente com os alunos, bem como nas interfaces do processo de ensino e aprendizagem.

Um aspecto relevante para a formação continuada dos professores é pensarmos sobre a identidade profissional do professor. Nesse caso, Pimenta (1996) tece algumas considerações sobre os saberes que configuram o exercício da atividade docente, ensinando como contribuição ao processo de humanização dos alunos, independentemente da disciplina que exercem.

Pimenta (2005, p. 18) afirma ainda que:

[...] A identidade não é um dado imutável. Nem externo, que possa ser adquirido. Mas é um processo de construção do sujeito historicamente situado. A profissão do professor, como as demais, emerge em um dado contexto e momento histórico, como resposta às necessidades que estão postas pela sociedade, adquirindo estatuto de legalidade. Assim, algumas profissões deixaram de existir e outras surgiram nos tempos atuais. Outras adquirem tal poder legal que se cristalizam a ponto de permanecerem como práticas altamente formalizadas e significados burocráticos. Outras não chegam a desaparecer, mas se transformam adquirindo novas características para responderem as novas demandas da sociedade [...]

A profissão do professor decorre dessas transformações que

ocorrem no meio social, algumas vezes com maior intensidade do que outras.

A profissão docente tem um caráter dinâmico, como prática social, de significação, que cada professor confere à atividade docente no seu cotidiano, a partir dos seus valores, modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, suas representações, saberes, angústias, anseios, ou seja, no sentido de ser professor (PIMENTA, 1996).

Então, mobilizar os seus saberes é fundamental para a sua prática pedagógica no processo de ensino e aprendizagem em ambientes escolares.

Ao pensar nessa perspectiva, o professor pode ser levado a refletir sobre o seu trabalho e olhar o outro, no caso o aluno, de forma diferente, buscando novas metodologias para a inserção em sua prática escolar.

Ao refletir sobre a prática professoral, busca-se a formação continuada de um professor reflexivo. Pimenta e Ghedin (2012, p. 23) propõem que, “[...] a formação não mais se dê nos moldes de um currículo normativo, que primeiro apresenta a ciência, depois da sua aplicação [...]”. Na verdade, esse modelo não dá respostas satisfatórias às situações que emergem do cotidiano escolar, pois valoriza o conceito, as ideias prontas e acabadas.

Para Pimenta e Ghedin (2012, p. 23) o que se considera um professor reflexivo incide da proposta de Schön (1992) ao afirmar que uma formação profissional deve ser fundamentada numa *epistemologia da prática*, na qual o enfoque deve ser a valorização da prática do professor, enquanto constrói o seu conhecimento, por meio “[...] da reflexão, análise e problematização desta, e o reconhecimento do conhecimento tácito, presentes nas soluções que os profissionais encontram em ato.”

O que a autora expõe é que esse conhecimento está na ação e é chamado de conhecimento tácito interiorizado, configurando-se como hábito, por isso, não é suficiente frente as situações novas que ocorrem na ação em si, que demanda novos caminhos, novas soluções e que se dá por “[...] um processo da reflexão na ação” (PIMENTA E GHEDIN, 2012).

Esse movimento acaba criando um rol de novas experiências, que se movem em situações idênticas, chamadas de conhecimento prático, que não acabam momentaneamente e requerem outros fatores, como contextualização, análise criteriosa, compreensão da origem, apropriação das teorias sobre a problemática, investigações, possíveis explicações, tornando-se *reflexão sobre a*

reflexão na ação, desencadeando a “[...] valorização da pesquisa na ação do profissional, colocando as bases para o que se convencionou denominar *professor pesquisador de sua prática*” (PIMENTA E GHEDIN, 2012).

Precisamos levar em consideração na formação docente, que “[...] a reflexão se dá numa realidade situada histórica e socialmente, do mesmo modo que supõe o corpo como portador da possibilidade reflexiva, e, nesta situação de seu processo, encontram-se os seus limites”. Pensar nessa realidade é possível garantia de que o processo de ensino resultará em propostas concretas no contexto do aluno.

A crítica que Pimenta e Ghedin, (2012) fazem é que essa proposta deveria constar nos currículos de formação dos profissionais, com a finalidade de refletir sua prática pedagógica como um bom caminho, desde o início da formação docente e que a formação continuada não se reduza a treinamentos e capacitações práticas já ultrapassadas, que seja a partir da valorização da pesquisa e da prática nesse processo de formação, articulada em consonância com a universidade e as escolas. Como exemplo, temos o PIBID²³ como sendo uma opção na formação docente.

Alarcão (2003) aborda o papel do professor, primeiramente, por compreender uma identidade profissional reflexiva, que parte da própria consciência do pensamento do ser humano como criativo, que não recaia na reprodução das ideias ou mesmo da relação teoria e prática considerada separável da própria teoria que deve embasar a formação do profissional.

Esse perfil ainda demanda uma atuação potencializada na resolução de problemas de forma inteligente, flexível, situada e reativa. Isso exige desse profissional uma permanente descoberta das maneiras de desempenho de qualidade superior e no desenvolvimento da competência profissional nas suas diversas dimensões ao compreender e perceber a realidade em seu entorno, bem como desencadeia a necessidade de proceder a novas formas de aprofundamento nas relações do trabalho pedagógico e na busca dos seus conhecimentos para subsidiar a prática pedagógica.

Em outro aspecto elencado por Alarcão (2003) a ação do professor passa pela construção da sua profissionalização docente no coletivo da organização

²³ PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

escolar, preservando as condições de flexibilidade individuais e coletivas.

Para essas ideias de professor reflexivo, Alarcão (2003) afirma que refletir sobre as situações e construir conhecimentos a partir do pensamento sobre a prática, é perfeitamente transponível para a comunidade educativa que é a escola, a qual deve ser espaço de contextos de liberdade e responsabilidade.

O fator reflexão, nessa concepção, é considerado como uma das grandes dificuldades de serem postas em ação, devido a inércia, ausência de vontade, de esforço, de diálogos, falta de persistência dos participantes para passar de um nível meramente descritivo ou narrativo para o nível em que se buscam interpretações articuladas e justificadas e sistematizações cognitivas (ALARCÃO, 2003).

Compete destacar que, para ser considerado um professor reflexivo nos contextos formativos com base na experiência, o diálogo deve assumir nível explicativo e crítico que permita aos profissionais do ensino agir e falar com o poder da razão, mostrando capacidades de interagir com autonomia e sistematicamente. Por isso, a autora concorda que se faz necessário utilizar uma série de estratégias de valorização formativa, com destaque para a pesquisa-ação nessa formação de professores (ALARCÃO, 2003).

Com enfoque nos saberes de um professor e sua formação profissional, Tardif (2012) e outros autores defendem a ideia que, desde a década de noventa a centralidade da figura do professor e a importância da compreensão da prática pedagógica, a partir da complexidade que envolve o processo de ensino, são imprescindíveis.

Tardif (2012) expõe que esses saberes dos professores podem ser considerados uma realidade social que se materializa na sua “[...] formação, programas, de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, etc.” Destacam também, os *saberes dele*, ou seja, “[...] em sua perspectiva procura situar o saber do professor na interface entre o individual e o social, entre o ator e o sistema, com a finalidade de captar a sua natureza social e individual como um todo”.

A concepção de Tardif (2012) se baseia, nos vários fios condutores em que a trama vai se organizando, conforme o processo de ensino vai sendo construído, tais como: saber e trabalho; diversidade do saber; temporalidade do saber; a experiência de trabalho, enquanto fundamento do saber; saberes humanos

a respeito de seres humanos; saberes e a formação de professores. Neste trabalho, destaca-se esse último fio condutor que, na realidade, está interligado aos anteriores e é o que queremos evidenciar sobre o pensamento desse autor.

O autor mostra que os saberes e a formação de professores precisam mudar, ou sair de uma visão disciplinar e aplicacionista, como vem sendo destacado em seus trabalhos e também, por outros autores.

Tardif (2012, p. 23) afirma que:

[...] o conhecimento dos trabalhos dos professores e o fato de levar em consideração os seus saberes cotidianos permite renovar nossa concepção não só a respeito da formação deles, mas também de suas identidades, contribuições e papéis profissionais.

Para esse autor, a formação docente não perpassa apenas os conhecimentos, mas os saberes produzidos, nos quais se aponta a “[...] educação como um conjunto de processos de formação e de aprendizagem elaborados socialmente”, que se ensina aos seus pares. Suas ideias partem do pressuposto de que o professor é quem detém o saber e seu papel incide em transmiti-lo. Isso, em tese, apoia a ideia ao se colocar em prática. Interrogações aparecem, principalmente, em relação à natureza, que os professores estabelecem com esses saberes.

Tardif (2012, p. 54) destaca que os saberes são considerados como “saberes plurais, formados de diversos saberes provenientes das instituições de formação, desde a formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana.” Saberes esses não tratados como estanques, mas decorrentes das distintas fontes de aquisição e das construções dessas relações que professores estabelecem com e entre esses saberes.

A partir dessa constatação, Tardif (2012) destaca a existência de quatro tipos diferentes de saberes, que implicam diretamente na atividade docente: os saberes da formação profissional, advindo das ciências da educação e da ideologia pedagógica; os saberes disciplinares; os saberes curriculares e, os saberes experienciais. No decorrer de sua obra, apresenta definições sobre essa classificação, por meio de quadros e análises acerca desses saberes.

Para Tardif (2012), saberes da formação profissional são vistos como um conjunto de saberes fundamentados nas ciências, de cunho acadêmico, adquiridos na ação da formação inicial e continuada dos professores, constituindo

assim, os conhecimentos pedagógicos instrumentalizados pelas técnicas e métodos de ensino que corroboram cientificamente e de forma igual, a transmissão aos professores. Considera-se como o saber-fazer nesse processo de formação de professores.

Já os saberes disciplinares são os reconhecidos, identificados, validados por uma comunidade científica, originários de campos de conhecimentos distintos, como a linguagem e as ciências humanas, exatas e biológicas que compõem os saberes produzidos e acumulados pela humanidade ao longo da história (TARDIF, 2012).

Em relação aos saberes curriculares, Tardif (2012) expõe que são aqueles relacionados à configuração composta pelas instituições educacionais para a gestão do conhecimento socialmente produzido e transmitido aos alunos. São os programas, nos quais se têm objetivos, conteúdos e metodologias que devem ser aplicados à sala de aula.

Tardif (2012) destaca entre os diversos saberes relacionados ao fazer dos professores, os saberes experienciais, argumentando que esses são resultados do exercício da atividade profissional dos professores, evidenciando que são produzidos pela vivência das situações que ocorrem no interior da escola e das relações que se estabelecem com os atores envolvidos. Destaca ainda, “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber ser” (TARDIF, 2012, p. 38).

Outro aspecto a ser destacado são os saberes dos professores não caracterizados unicamente por uma construção individual visto que incidem, muitas vezes, pelo processo de socialização, podendo ter ocorrido pelas experiências no cotidiano familiar ou mesmo na interação com os alunos, colegas e na própria formação, por meio das instituições de ensino onde percorreu sua trajetória formativa. Isso acaba interferindo nas decisões a respeito de suas ações. Por isso, Tardif (2012) afirma que os saberes profissionais trazem origens diversas e só podem ser compreendidos se avaliados em todos os seus aspectos.

O objetivo destacado da obra de Tardif (2012, p. 22) mostra a relação da subjetividade dos professores em relação à questão dos saberes e da prática docente, expondo um postulado central, no qual aborda que:

[...] os professores de profissão possuem saberes específicos que são mobilizados, utilizados e produzidos por eles no âmbito de suas tarefas cotidianas. Noutras palavras, o que se propõe é considerar os professores como sujeitos que possuem, utilizam e produzem saberes específicos ao seu ofício, ao seu trabalho. A grande importância dessa perspectiva reside no fato de os professores ocuparem, na escola, uma posição fundamental em relação ao conjunto dos agentes escolares: em seu trabalho cotidiano com os alunos, são eles os principais atores e mediadores da cultura e dos saberes escolar. Em suma, é sobre os ombros deles que repousa, no fim das contas, a missão educativa da escola.

Por essa perspectiva da subjetividade, Tardif (2012) procura mostrar que a essência do processo de escolarização passa pela compreensão dessa temática, partindo do trabalho cotidiano dos professores e sua interação com alunos, colegas e outros agentes da escola. Não é uma tarefa fácil, as pesquisas sempre negligenciaram, ou pouco se interessaram pela subjetividade nas ciências da educação pelos pesquisadores, deixando de considerar o professor como sujeito do conhecimento.

Esse postulado permite repensar as concepções tradicionais em referência à teoria e à prática, recolocando em evidência a subjetividade dos professores nas pesquisas, abrindo espaços para discussão e divulgação dessa perspectiva.

Para Tardif (2012, p. 234 - 235), ao assumirmos o postulado de que os professores são atores competentes e sujeitos ativos, temos que admitir que a prática docente não seja somente um espaço de aplicação de saberes da teoria, mas sim, um espaço de produção de saberes especiais, de transformação, de mobilização desses saberes da prática.

No próximo capítulo, vamos dar um enfoque no Programa de Desenvolvimento Educacional integrado às atividades de formação continuada dos professores da Rede Estadual de Ensino do Paraná, pois trata do contexto em que está inserido e faz parte do objeto de estudo.

5. CONTEXTO DO PDE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) de acordo com o Documento Síntese (2012) da SEED/PR “[...] instaura uma política de formação continuada que valoriza os professores que atuam na Rede Pública Estadual de Ensino do Estado do Paraná”, sendo regulamentado pela Lei Complementar nº 130/2010 e, conforme se estabelece no Plano de Carreiras do Magistério Estadual, pela Lei Complementar nº 103/2004 que ampara e disciplina a promoção do professor para o nível III da carreira do magistério (PARANÁ, 2012).

O PDE se trata de uma política educacional de Estado, embasada na LDBEN nº 9394/96 que expõe os princípios que devem nortear a formação dos profissionais da educação, principalmente, nos fundamentos da relação teoria e prática, concomitantemente, além de que prevê que, “os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes [...] período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho” (BRASIL, 1996).

Ao analisar como foi idealizado o Programa PDE no Estado do Paraná, em nível estadual, vale lembrar que esse programa está articulado aos projetos de larga escala, como o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação do MEC.

O Plano de Metas foi realizado em conjunto com representantes da sociedade, esforços da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, em colaboração com as famílias e comunidade, ou seja, um bem para a melhoria da qualidade da educação básica que assumiu esse compromisso. Portanto, revela-se que as políticas públicas educacionais no Estado do Paraná caminham nessa direção, em consonância com essa proposta em nível macro, por meio da criação das vinte e oito diretrizes do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação (MEC), com a finalidade de melhorar os resultados da avaliação e o rendimento dos estudantes da educação básica, que norteiam sua execução em todas as esferas do sistema educacional (PARANÁ, 2012).

Destacam-se, principalmente, os incisos XII e XIII, deste Plano de Metas, que apresenta:

XII - instituir programa próprio ou em regime de colaboração para formação inicial e continuada de profissionais da educação.

XIII - implantar plano de carreira, cargos e salários para os profissionais da educação, privilegiando o mérito, a formação e a avaliação do desempenho (BRASIL, 2014²⁴).

O que se observa nesse Plano de Metas, estabelecido entre os sistemas educacionais e a sociedade, é que o Estado ou o Município que aderir ao compromisso deve seguir essas diretrizes. No caso, as políticas educacionais no Estado do Paraná voltadas à formação docente, vêm cumprindo com suas obrigações, assumindo sua parte no processo, por exemplo, há um plano de carreira, cargos e salários já implantado, não privilegiando o mérito claro, portanto tem como finalidade dar uma formação continuada de aperfeiçoamento permanente com qualidade aos professores da rede, para que todo esse investimento realmente chegue à sala de aula, ou seja, visando à melhoria do processo de ensino e aprendizagem dos alunos nas escolas públicas estaduais (PARANÁ, 2012).

Nota-se, ainda, que são necessários ajustes quanto à ampliação do número de acesso de professores a essa formação em serviço e às intervenções em sala de aula, por parte dos professores e dos próprios gestores que precisam estar presentes nas ações de implementações do programa PDE na rede estadual de ensino.

No entanto, os desafios são constantes e o movimento dever ser contínuo em direção ao aperfeiçoamento da prática docente dos professores em exercício, com fundamentos teórico-metodológicos voltados para a intervenção em sala de aula, sendo fortalecido pela articulação entre a Educação Básica e o Ensino Superior, por meio dos órgãos governamentais, de um lado a Secretaria de Estado da Educação – SEED/PR e de outro a Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior/SETI e as Instituições de Ensino Superior/IES públicas do Estado do Paraná. Em nossa regional, a UEL – Universidade Estadual de Londrina assume esse papel na articulação dos trabalhos realizados pelos professores da rede estadual de ensino nesse programa de formação continuada (PARANÁ, 2012).

O PDE em seu Documento Síntese da SEED/PR (2012, p. 2) assume alguns pressupostos importantes:

²⁴ Documento do Ministério da Educação Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, Disponível em: <portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/diretrizes_compromisso.pdf>. Acesso em: 20 jun 2014.

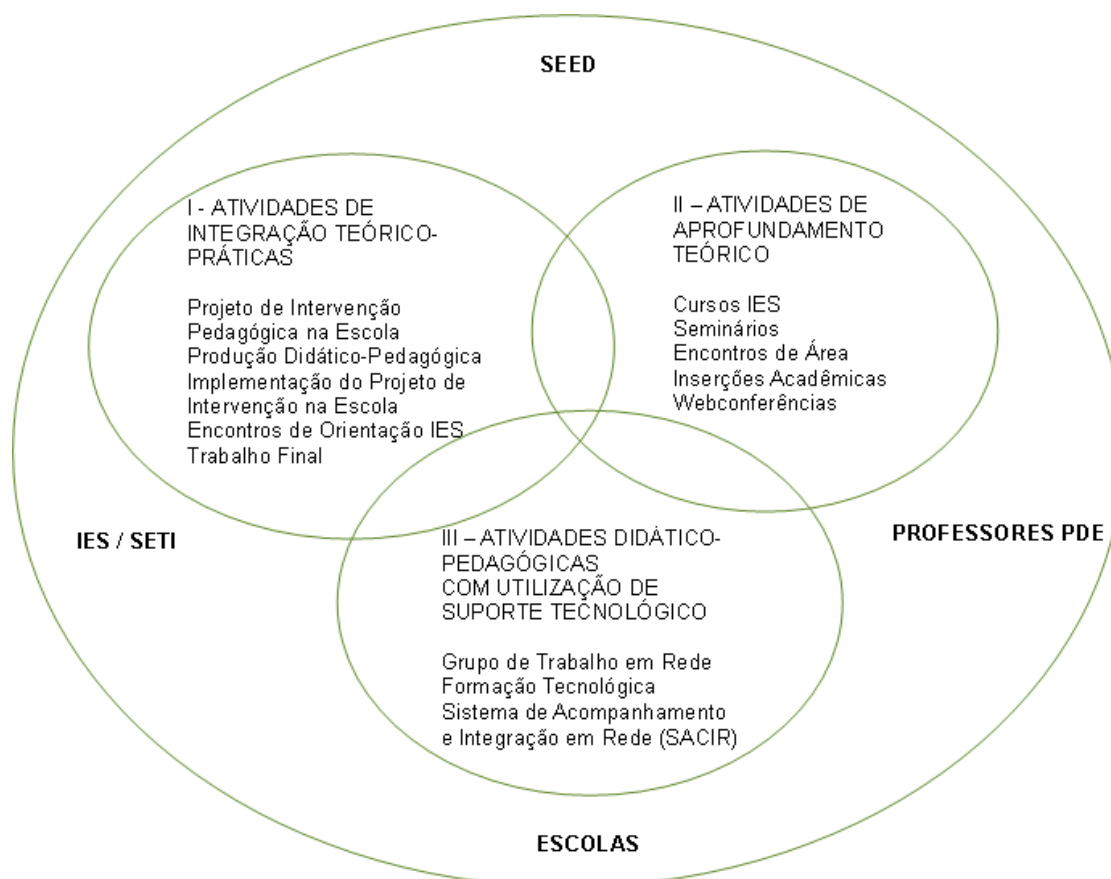
- a) reconhecimento dos professores como produtores de conhecimento sobre o processo ensino-aprendizagem;
- b) organização de um programa de formação continuada atento às reais necessidades de enfrentamento de problemas ainda presentes nas escolas de Educação Básica;
- c) superação do modelo de formação continuada concebido de forma homogênea e descontínua;
- d) organização de um programa de formação continuada integrado com as instituições de ensino superior;
- e) criação de condições efetivas, no interior da escola, para o debate promoção de espaços para a construção coletiva do saber.

Com esses pressupostos, o PDE propõe efetivamente um modelo de formação contínua, no qual se observa que há uma carga horária de cursos gerais; específicos; inserções acadêmicas; encontros de área e orientação de cada área de ensino, que devem ser realizados nas Universidades e Faculdades públicas, que proporcionem ao professor ingressante no programa, um retorno às atividades acadêmicas, relacionando as teorias, as tendências educacionais com o cotidiano em que está inserido, bem como debater com os pares a construção coletiva desses saberes.

O PDE foi pensado também, na sua participação em seminários integralizadores; temáticos, formações tecnológicas para o preparo do Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola; da Produção Didático-pedagógica (material); e pôr em prática o Projeto de Intervenção em conjunto com esse material elaborado, a partir das linhas de estudos propostas pela SEED, com base nas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual de Ensino (PARANÁ, 2012).

Em síntese, o Plano Integrado de Formação Continuada do Programa (PARANÁ, 2012), é constituído de três eixos de atividades, que totalizam aproximadamente 964 (novecentos sessenta e quatro) horas de atividades acadêmicas, implementações nas escolas.

Quadro 01: Plano Integrado de Formação Continuada



Fonte: PDE/SEED – 2010

Detalhando um pouco mais acerca do Plano Integrado, no Documento Síntese do PDE (2014, p. 6 - 7), temos no primeiro eixo, as seguintes atividades:

- **Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola:** deve partir da delimitação clara da situação-problema, seguida da justificativa, dos objetivos, da fundamentação teórica, das estratégias de ação, do cronograma e das referências.
- **Orientações nas IES:** processo que ocorre em todos os períodos do Programa na sede da IES ao qual o professor PDE está vinculado. Momento em que devem ser discutidos os encaminhamentos de cada uma das atividades/produções a serem realizadas pelo professor PDE no âmbito do Programa. Com os subsídios da análise das mesmas serão emitidos, pelos professores orientadores, os respectivos pareceres sobre a produção dos professores PDE.
- **Produção Didático-pedagógica:** esta atividade é a elaboração intencional do professor PDE ao organizar um material didático, enquanto estratégia metodológica, que sirva aos propósitos de seu Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola. Está prevista para o segundo período do Programa, com o acompanhamento do orientador e tem correlação direta com a implementação na escola. Portanto, o professor precisa ter clareza quanto à intencionalidade de sua produção, buscando a fundamentação teórica e os encaminhamentos metodológicos a serem apresentados, de forma a garantir a sua aplicabilidade na realidade escolar.
- **Implementação do Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola:** ocorrerá no 3º período, com o retorno do Professor PDE à escola para

implementação de seu Projeto, sempre contando com o acompanhamento dos professores orientadores das IES. A atividade de implementação resulta de ações planejadas e desenvolvidas ao longo do processo, como: as orientações nas IES, a participação nos cursos e demais eventos ofertados, além das produções elaboradas durante o primeiro ano do Programa. A implementação visa principalmente enfrentar e contribuir para a superação das fragilidades e problemas apontados pelo Professor PDE no ensino de sua disciplina/área, na escola para ser investigada no seu tema de estudo, com a finalidade de promover a melhoria qualitativa do ensino e da aprendizagem na escola de execução do Projeto.

• **Artigo Final:** atividade que será realizada no 4º período, com o objetivo de divulgar e socializar o trabalho desenvolvido Professor PDE, na perspectiva de enfrentamento aos problemas do cotidiano da escola onde está inserido. A produção final do Programa, apresentado na forma de artigo científico, deve contemplar entre outras questões: a problemática estudada; os dados coletados em sua implementação e a análise consistente dos mesmos, para que seja construída uma proposta de conclusão que represente a dimensão do trabalho desenvolvido no ambiente escolar, como também as contribuições das discussões do Grupo de Trabalho em Rede – GTR

Essas atividades são consideradas propostas de integralizar a teoria e a prática nessa formação continuada do programa. São desenvolvidas por um orientador da IES estaduais do Estado do Paraná, de cada disciplina, a partir da linha de estudo em que o professor escolheu para a realização de suas ações.

Com relação ao segundo eixo, o Documento Síntese (2014, p.08) apresentam atividades de aprofundamento teórico, tais como:

- **Cursos nas IES:** são cursos exclusivos do Programa, os quais irão abordar conteúdos referentes aos Fundamentos da Educação, à Metodologia da Pesquisa, à Metodologia de Ensino, à Produção Didático-pedagógica e aos conteúdos específicos das disciplinas/áreas de ingresso do professor PDE no Programa, sempre na sua relação com as Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para a Rede Estadual de Ensino.
- **Inserções Acadêmicas** - atividades que oportunizam a participação dos professores PDE em eventos ofertados nas próprias IES ao qual está vinculado, tais como: cursos, seminários, jornadas, simpósios, congressos, grupos de estudos, grupos de pesquisa, dentre outros;
- **Encontros de Área** - são atividades acadêmicas realizadas nas IES, as quais visam discutir os projetos e produções realizadas pelo Professor PDE, no âmbito do Programa, com outros colegas da mesma área de estudo, a fim de debater e qualificar os seus trabalhos e estudos;
- **Seminários Integradores PDE:** são eventos no âmbito de cada NRE a serem realizados ao início do 1º período e no início e final do 2º período para subsidiar e esclarecer os professores PDE sobre as especificidades das ações a serem desenvolvidas no decorrer do mesmo. Objetivam apresentar a proposta do PDE aos professores, explicitando os seus fundamentos político-pedagógicos e a sua proposta curricular, além de constituir um espaço de intercâmbio entre os professores PDE.

Nesse eixo, a natureza das atividades sugeridas contribui para o aprofundamento teórico das demandas educacionais em geral e dos assuntos

peculiares às disciplinas que compõem o currículo da Educação Básica da Rede Estadual. Tem como finalidade a ampliação, a atualização dos conhecimentos em relação aos Fundamentos Educacionais, as Metodologias de Pesquisa e Ensino, bem como a sua produção didático-pedagógica e os conteúdos do currículo da área de atuação do professor PDE participante.

No último eixo do Documento Síntese (2014, p. 9), as atividades são didático-pedagógicas com o uso de tecnologias na educação. Destacam-se:

- **SACIR**: sistema que busca atender as necessidades específicas do Programa visando o acompanhamento de todas as ações desenvolvidas pelo professor PDE no Programa. É destinado ao Coordenador do PDE na IES, Orientador IES, Professor PDE, Representante NRE e Coordenação do PDE/SEED.
- **Ambiente Virtual de Aprendizagem da SEED**: ambiente no qual será realizada parte da Formação Tecnológica: informática e SACIR, no primeiro período, e toda a Formação Tecnológica: Tutoria, no segundo período do Programa.
- **Grupo de Trabalho em Rede – GTR**: desenvolvido no terceiro período do Programa, possibilita a interação entre professores PDE e professores da Rede por meio do Ambiente Virtual da SEED. O GTR tem o intuito de socializar as produções realizadas pelos Professores PDE durante o Programa, a saber: Projeto de Intervenção Pedagógica, Produção Didático-pedagógica, bem como questões específicas sobre a Implementação Pedagógica na Escola. Essa ação visa a democratização do acesso aos conhecimentos teórico-práticos específicos das áreas/disciplinas do Programa escolhidas pelo Professor PDE.

Observa-se que esse eixo, voltado ao uso das tecnologias nos ambientes escolares, tem como objetivo o aprimoramento dos recursos tecnológicos e metodológicos no desenvolvimento das atividades do programa, desde a configuração de um trabalho científico de acordo com as normas da ABNT, postagem e acompanhamentos das ações no sistema SACIR, até a participação em cursos de tutorias, na perspectiva de cursista e tutor junto aos professores da Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná, em Ambiente Virtual de Aprendizagem da Secretaria de Estado da Educação (plataforma MOODLE). Todo esse trabalho é desenvolvido pela SEED, por meio de uma parceria entre a Coordenação do PDE, a Coordenação de Apoio ao Uso de Tecnologias/CAUTEC e a Coordenação de Formação Continuada/CFC/EaD.

Vale destacar que na última fase do programa, elabora-se um trabalho final, por meio de um artigo científico relacionando o que se estudou das teorias, com as práxis pedagógicas que esse professor possui e implementou durante sua permanência no programa. Todo esse trabalho tem o respaldo de um

orientador da universidade que colabora e o acompanha, durante as ações que devem ser efetivadas. Portanto, os participantes do PDE têm todas as condições necessárias para realizar um bom aproveitamento dos estudos que respondam às demandas da Educação Básica em sua prática cotidiana, com mais propriedade (PARANÁ, 2012).

A SEED/PR, em articulação com a SETI/PR, por meio dos princípios constituintes da concepção inovadora que o programa dessa natureza se propõe a realizar, partindo dos fundamentos político-pedagógicos e da constituição de estratégias metodológicas, oferece todo o suporte administrativo e pedagógico para que essas ações se efetivem e levem o professor à reflexão teórico-prática no espaço escolar (PARANÁ, 2012).

Ao refletir sobre o processo de ensino e aprendizagem de forma contínua, a avaliação dos professores participantes do programa é realizada por meio de atividades formativas articuladas à realização dos cursos, orientações, produções e implementações, conforme consta no Plano Integrado de Formação Continuada do Programa.

O Programa PDE parte do pressuposto de novos olhares, busca de novas metodologias e de “[...] uma dinâmica permanente de reflexão, discussão e construção do conhecimento. Nesse processo, o professor é um sujeito que aprende e ensina na relação com o mundo e na relação com outros homens, portanto, num processo de Formação Continuada construída socialmente” (PARANÁ, 2012, p. 11).

Como base teórica, a concepção adotada pelo Programa PDE, encontra-se sustentada nos princípios teóricos de Vygostky (1998), por se tratar de uma formação continuada efetivada “[...] na compreensão que os sujeitos têm um nível de desenvolvimento real que pode ser ampliado na medida em que ocorrem as aprendizagens mediadas pelo social” (PARANÁ, 2012, p. 11).

A teoria é respaldada, principalmente, no desenvolvimento do Projeto de Intervenção Pedagógica, na Produção Didático-pedagógica e no Artigo Final, necessitando de um professor orientador para essa mediação com o professor PDE participante do programa, para que se materialize as novas aprendizagens no processo de formação continuada ofertado. Nesse aspecto, a avaliação apresenta-se como instrumento importante e de forma simultânea no desenvolvimento do programa, articulando os planejamentos e os objetivos.

O Documento Síntese do PDE (2012) destaca ainda que se faz

necessário:

[...] a reflexão permanente, a discussão e a construção do conhecimento em um processo social. [...] o PDE tem a função de acompanhamento, uma vez que é contínuo, se inicia com um diagnóstico e segue com diferentes formas de intervenção, seja nos cursos ou nas sessões de orientação.

Com a avaliação do processo de ensino e aprendizagem fecha-se um ciclo. A elaboração da Produção Didático-pedagógica, do Artigo Final e a respectiva implementação no ambiente escolar, cumpre com a função de identificar os níveis de conhecimentos dos professores PDE, para então produzir redirecionamentos nas ações do processo de ensino nos ambientes escolares.

Ao abordar nesse capítulo a formação continuada dos professores no contexto do PDE, objetivou-se mostrar como se constitui o programa e quem são os seus participantes. Ao analisar o Documento Síntese do Programa PDE (2012), situamos os sujeitos da pesquisa, que serão os 08 (oito) professores, na abrangência do NRE - Apucarana, que participaram do programa no período de 2007 a 2012, na disciplina de Matemática e elaboraram Projeto de Intervenção, Produção Didático-pedagógica, Implementação e Artigo Final com enfoque na metodologia de ensino das Atividades Investigativas.

No próximo capítulo serão mostradas as abordagens metodológicas para o ensino da Matemática, articuladas as Tendências da Educação Matemática e aos objetivos e problemática de estudo.

6. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DO ENSINO DA MATEMÁTICA

A adoção dessa temática tem por finalidade discutir as abordagens metodológicas que envolvem o ensino de Matemática sob a perspectiva de uma pesquisa qualitativa, que descreva a relação das metodologias a serem evidenciadas no processo de investigação que se propõe a pesquisar. Assim, foi necessário estabelecer alguns critérios teóricos e metodológicos para as escolhas das metodologias de ensino.

Primeiramente, serão abordados autores como: D'Ambrósio, Ponte, Smole e Diniz, entre outros que estudam as Tendências da Educação Matemática voltadas à Resolução de Problemas, História da Matemática, Modelagem Matemática, História Oral, Projetos de Investigação e Situações Didáticas.

Destaca-se a análise do processo investigativo, como base na compreensão do estudo das Atividades Investigativas. Além disso, a análise das tendências embasar-se-á nas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica para o Ensino de Matemática do Paraná e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino de Matemática nas Séries Finais e Ensino Médio.

Diante dessa premissa, realizaremos o aprofundamento do conhecimento sobre algumas abordagens metodológicas que nos permitirão ampliar os conhecimentos sobre essa temática. A primeira abordagem em destaque será o ensino de Matemática, por meio da História da Matemática.

6.1 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Na atualidade o ensino da disciplina de Matemática na Educação Básica precisa ser repensado numa perspectiva dinâmica, atrativa e criativa relacionando-se ao mundo real, diferentemente de uma perspectiva tradicional, na qual os conteúdos são trabalhados, muitas vezes, de forma chata, abstrata, sem utilidade e descontextualizados em sala de aula. Cabe ao professor a tarefa, em conjunto com o coletivo escolar, de pesquisar novas alternativas para que esse ensino desenvolva no aluno as competências básicas que se exige, ou seja, ser um sujeito investigativo e curioso que resolva as situações-problema propostas (D'AMBRÓSIO, 1996).

Ao analisar a História da Matemática como instrumento para o

ensino e aprendizagem, ao mesmo tempo, estamos procurando entender o contexto histórico e social em que a Matemática vem sendo construída nas diversas épocas, bem como as ideias que deram origem a nossa cultura e aos aspectos humanos.

Garnica (2005, p. 3) faz apontamentos em relação à Educação Matemática e a História:

A imersão da História nesses domínios da Educação Matemática – cuja validade e potencialidade podem ser facilmente avaliadas se pensarmos na articulação essencialmente existente, por exemplo, entre a História e a Etnomatemática – exigirá do educador matemático o cuidado de não tematizar meramente o desenvolvimento histórico de conceitos e práticas, mas, mais para além disso, valer-se da investigação desses temas para indicar possibilidades de ação que intervenham no – ou operem para uma compreensão cada vez mais profunda do – ensino e aprendizagem da Matemática, onde quer que eles possam ocorrer. O fascínio pela História e, mais flagrantemente, pela História anedotário – já apontado por vários autores – pode levar o educador matemático a perder-se em searas que não lhe são próprias e/ou produzir intervenções carentes de legitimidade.

Diante disso, pressupõe-se o cuidado para que a História não seja exposta como um recurso metodológico, como o autor expõe de anedotário. O objetivo é trabalhar a História como apoio para a discussão, fortalecendo a metodologia e o trabalho pedagógico do professor em suas aulas.

Nesse aspecto Saito (2013, p. 1) diz que:

[...] Contudo, articular história e ensino não é tarefa simples, visto que tal articulação requer não só um estudo epistemológico, mas também didático-pedagógico. Faz-se necessário aprofundar o diálogo entre historiadores da matemática e educadores da matemática de modo a alinhar as concepções de natureza epistemológica e historiográfica da história da matemática, juntamente com diferentes propostas da didática matemática, para que uma interface entre duas diferentes áreas possa ser construída.

Ao realizar essa articulação, faz-se necessário a busca do diálogo, o aprofundamento teórico, a compreensão do processo do conhecimento matemático e do movimento que conduz a construção de alguns tópicos da História da Matemática, com vistas a ampliar esses conhecimentos.

D'Ambrósio (1996) expõe que a construção dos conhecimentos e saberes matemáticos demanda do professor um aprofundamento teórico e prático da constituição da Matemática, como uma estratégia de ensino desenvolvida pela espécie humana ao longo da história, para explicar, entender, manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível e com o seu imaginário, dentro de um contexto

natural e cultural.

Com a História da Matemática, os professores acreditam que os alunos constroem conhecimentos sobre a natureza da Matemática. Ainda que continuamente ajustada em boas intenções, essa compreensão histórica apresenta alguns problemas matemáticos, conforme Saito (2013, p. 3) a “[...] noção de história da matemática que é entendida como pronta e acabada, visto que ela é tomada pelo educador matemático como um repositório fixo de informações onde ele poderia buscar recursos para articular história em sala de aula”. É como se fosse articulada história da Matemática a partir dos fatos históricos determinados por fontes de informação por transmissão dos conhecimentos prontos, sem a devida reflexão necessária.

Para D’Ambrósio (1996), o conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, naturalmente não dicotômicos entre si. Suas reflexões sobre educação multicultural levaram-no a ver o ato de criação como elemento mais importante em todo esse processo, como uma manifestação do presente na transição entre passado e futuro. Isso é, a aquisição e a elaboração do conhecimento se dá no presente, como resultado de todo um contexto histórico do indivíduo e de sua cultura.

Nessa linha de estudo, D’ Ambrósio (2012) propõe uma educação universal, que atinja toda a população, proporcionando a todos, os espaços adequados para o pleno desenvolvimento da criatividade, que ao mesmo tempo preserve a diversidade e elimine as injustiças, conduzindo a formas de relação intra e interculturais, sobre as quais se estruturam novas relações sociais e uma organização planetária. Nessa proposta está implícita a ética da diversidade, respaldada na legislação nacional e na sua inserção na sociedade.

Para D’Ambrósio (2012), o aluno é mais importante que os próprios programas e conteúdos em si, esse olhar está focado na educação como estratégia, no intuito de levar o indivíduo a estar em paz consigo mesmo e com o seu entorno social, cultural e natural, localizando-o em uma realidade cósmica. Define-se Matemática etimologicamente como Matema (conviver) e tica (arte), onde em um verdadeiro abuso etimológico, essas raízes acompanhadas do prefixo etno, dão origem a conceituação do que é etnomatemática.

Quando essa concepção, coloca o aluno como principal no papel do

processo de ensino, na realidade o autor quer apontar que a “Aprendizagem é uma relação dialética de reflexão-ação, cujo resultado é um permanente modificar da realidade” (D’Ambrósio,1996, p. 24), na qual os atores envolvidos, no caso o professor e o aluno precisam estar em consenso na questão do ensino e aprendizagem. Olhar para o objeto matemático como algo a ser construído requer desafios, necessidades imediatas e sentido sobre o que está sendo aprendido. Por isso, considera-se o sujeito como ponto de partida de toda aprendizagem e não o conteúdo a ser abordado em si.

Saito (2013, p. 5) ressalta:

A história da matemática, entendida nesses termos, temporaliza e contextualiza o objeto matemático, que livre das malhas formais da matemática (aquela axiomatizada), é restituído ao seu processo de construção. Todavia, cabe aqui ressaltar que esta articulação entre história e ensino não busca “reproduzir” ou “simular” um ambiente “científico ou matemático” para que o discente “refaça” os mesmos passos do matemático pesquisador. A articulação aqui proposta não tem o propósito de reproduzir o processo de construção do conhecimento.

Na realidade o que Saito (2013, p. 50) expressa é buscar articular as questões que aparecem no processo de construção do conhecimento científico, pensando na perspectiva contextualizada, “[...] com diferentes propostas didático-pedagógicas (também devidamente contextualizadas) da Educação Matemática”. Essa é uma das visões da História, considerada como visões psicogêneses, a qual o autor expõe e que se relaciona também com a História da Matemática. Não vamos nos aprofundar nessa discussão, pois não é o objetivo dessa pesquisa.

De acordo com D’Ambrósio (2012), um currículo não baseado em conteúdo prefixado, pode ser uma alternativa viável ao ensino integrado como única possibilidade de se desenvolver valores científicos ligados à realidade, enfocando a necessidade do aluno, conduzido por um professor que seja capaz de guiar um currículo dinâmico, atualizado, conforme demanda do contexto escolar.

O autor faz também outros apontamentos em relação à questão do trabalho da história da Matemática e seu desenvolvimento no contexto educacional, evidenciando essencialmente um trabalho pedagógico que leve em consideração as suas relações com as questões elementares de como estudar a Matemática (D’AMBRÓSIO (2012).

Como ensinar Matemática e o como fazer com que essa disciplina

apresente influências diretas na melhoria da qualidade de vida das pessoas, justificando-se nos contextos próprios, nos objetivos delineados e essencialmente na interligação da história da humanidade e os sujeitos aprendentes, é um desafio. É importante o papel do professor em desenvolver a capacidade de matematizar situações reais, por meio de metodologia que permita o recolhimento de informações para certas situações e dê condições para que sejam encontradas, em qualquer nível, conteúdos e métodos adequados (D' AMBRÓSIO, 2012).

De acordo com D'Ambrósio (2012) toda atividade visa a melhoria da qualidade de vida, com as inúmeras interpretações acerca do que representa a Matemática para o bem-estar do homem. Cabe ao professor buscar alternativas para um ensino de Matemática vivo e contextualizado.

Saito (2013, p. 7) analisa a História da Matemática como um instrumento importante para o professor que, aproveitando-se de fontes adequadas e atualizadas, “[...] possa promover entre seus alunos uma visão mais crítica em relação à matemática e à construção do conhecimento matemático”.

Segundo D'Ambrósio (1996), o papel do professor sintetiza sua proposta em uma educação universal, pautada na ética, no respeito ao outro, na solidariedade e na cooperação, para a formação dos indivíduos na sociedade atual, no qual seja capaz de interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva não de uma forma linear, como geralmente ocorre no ensino de matemática, mas integralizada a todo o sistema educacional e social.

Vale ressaltar que o papel do professor é fundamental nesse processo, por isso precisa realmente ser pensado na perspectiva da educação universal, como D' Ambrósio (1996) expõe, não podemos esquecer que o professor não é único protagonista no desenvolvimento das ações pedagógicas na escola e precisa do respaldo do coletivo da escola para a sua atuação. O papel do professor é conduzir as situações-problema nas salas de aula, articulado aos conhecimentos e saberes necessários relacionados à disciplina, com estímulos a ampliar suas competências e habilidades cognitivas, por meio da mediação nos processos constitutivos da cidadania dos alunos e desenvolvimento da relação entre conteúdos e metodologias no processo de construção dos sujeitos na sociedade atual (LIBÂNEO, 1998).

6.2 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA HISTÓRIA ORAL

Por se tratar de uma metodologia de pesquisa qualitativa e não de uma Tendência da Educação Matemática, optou-se por essa escolha por contribuir com a formação do professor que planeja suas atividades, e leva em consideração a abordagem da História da Matemática em consonância com os conteúdos escolares. Garnica (2005, p. 2) refere-se a essa proposta como recurso:

É possível, porém, a utilização da História Oral – pensada como metodologia de pesquisa qualitativa – para estudos históricos. Nesse viés, em Educação Matemática, essa abordagem tem sido utilizada mais frequentemente para estudos acerca da História da Educação Matemática (história da formação de professores, das instituições escolares, da matemática escolar, de práticas e legislações etc) embora a vislumbremos como modo de proceder extremamente produtivo e exequível para estudos em História da Matemática.

Como recurso metodológico na formação do professor, a história oral passou a ser uma alternativa nas pesquisas para desmistificar a ideia que se utiliza de história somente nas áreas humanas. Faz-se necessário pensar que esse recurso pode ser também aplicado como uma metodologia para o professor que atua na sala de aula, abordando os conceitos matemáticos dentro de uma perspectiva que possa levar alternativas de leituras e o uso de relatos orais, como estratégias de ensino no cotidiano escolar.

Destaca-se também, Garnica (2005, p. 6) ao relatar:

[...] a História Oral apenas como recurso para pesquisas históricas. Para a Educação Matemática ela trará – como já tem trazido para outras áreas – contribuições significativas para compreender, de modo geral, o campo no qual se negociam os significados entre Matemática, ensino e aprendizagem.

A história oral pode propiciar, segundo o autor, a compreensão dos significados da Matemática para o aluno, diante de um discurso oral, podendo contribuir no diálogo entre as partes para o aprimoramento do ensino.

Além disso, Garnica (1998) procura discutir uma metodologia voltada à Educação Matemática, no sentido de utilizar formas alternativas de leitura de textos didáticos de Matemática, um horizonte de possibilidades para o estudo, por meio dos relatos orais, como fonte primária também, diferente de outros autores que a classificam de secundária, devido à supremacia da escrita.

Para Mendes (2009) sua argumentação perpassa o estudo histórico,

pela organização de um material bibliográfico pertinente, respeitando o princípio da existência de duas fontes, a escrita e a oralidade, sendo que cada uma tem suas particularidades na manifestação discursiva. A partir disso, construiu um repertório de ideias para contra-argumentos sobre essa supremacia da escrita, mostrando a história oral como um recurso legítimo e importante, que tem valores dentro das atuais abordagens da história na atualidade, produzindo posições metodológicas nos historiadores e, principalmente, na formação do professor de Matemática.

Garnica (1998) apresenta um cenário, em que as fontes primárias, a escrita, por sua vez, pode haver filtros, elementos manipuladores para aqueles que cumprem os estabelecimentos dos fatos históricos., isso dependendo historiador ou mesmo do significado que seja constituído, peculiar a essa realidade. Para esse autor, é ilusão acreditar que a história é totalmente “verdadeira”, sempre apresenta o viés de que contou ou fez a escrita dessa história.

De acordo com Garnica (1998), essas ideias são decisivas para afirmar a qualidade e necessidade, bem como legitimar as fontes orais como instrumentos metodológicos para a interpretação dos fatos históricos. Mesmo vista com reservas por alguns documentalistas, que as colocam como possibilidade ou como singular importância para estudos em história na atualidade e, ao mesmo tempo, como subsídios aos professores de Matemática em sua prática docente.

A história oral ainda é vista por alguns como um levantamento histórico, no qual se discute o aproveitamento da oralidade como técnica, disciplina ou mesmo metodologia. Garnica (1998, p. 5) afirma:

A História Oral não passa de um conjunto de procedimentos técnicos para a utilização do gravador em pesquisa e para posterior conservação das fitas [...], nem procedimentos que possam ser qualificados como metodológicos” Outros, por sua vez, afirmam que “A História Oral inaugurou técnicas específicas de pesquisa, procedimentos metodológicos singulares e um conjunto próprio de conceitos. [...]. Não só a História Oral é teórica, como constituiu um corpus teórico distinto, diretamente relacionado às suas práticas [...].

Para esse autor, os elementos apresentados legitimam as fontes orais como fundamentais para as Ciências da Educação, em particular para a Educação Matemática, sendo uma nova abordagem à História integrar o rol como referencial teórico-metodológico, uma metodologia qualitativa com enfoque da História da Educação Matemática (GARNICA, 2005).

6.3 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

Em relação à abordagem teórica das situações didáticas das várias formas de apresentação do conteúdo matemático ao aluno, Freitas (2002) se aproxima das concepções de Guy Brousseau (1986), uma tendência da Didática da Matemática francesa, que procura compreender o fenômeno da aprendizagem matemática como recurso que propicia ao professor conhecer a realidade educacional.

Nessa perspectiva, Freitas (2002) retrata a questão da noção de situação didática, relacionando-a a uma diversidade de elementos entre os quais destaca-se o contrato didático, os obstáculos epistemológicos, a dialética ferramenta-objeto, a transposição didática, entre outras. Essa abordagem representa um referencial para o processo de aprendizagem da matemática em sala de aula, que deve envolver o professor, a relação com o aluno e o conhecimento matemático, com vistas a uma Educação Matemática significativa, conforme Freitas (2002, p. 66) expõe:

[...] Esse significado consiste basicamente em proporcionar ao aluno um conhecimento que esteja realmente vinculado ao processo de sua promoção existencial. Este é o princípio básico que deve conduzir toda análise didática. A busca desse significado leva-nos então à reflexão sobre a forma com que podemos conceber e apresentar ao aluno o conteúdo matemático que reside no centro desse desafio.

Além disso, Freitas (2002, p. 68) afirma que, uma situação didática pode ser definida como um conjunto de relações que se estabelecem por meio de um contrato didático entre um aluno ou grupo de alunos e o professor, no intuito de investigar uma problemática matemática.

Freitas (2002) expõe que com as análises das situações didáticas, é possível investigar toda a problemática da aprendizagem matemática e desvelar aspectos que ocorrem durante as resoluções de problemas e a elaboração de conceitos pelos alunos.

Esse processo se dá a partir da transposição didática, como Mendes (2009, p. 117) afirma “[...] que isola determinadas noções e propriedades das atividades, de onde se originam os conhecimentos matemáticos, visando a sua

motivação, e a sua utilização no contexto escolar”.

Segundo Freitas (2002) um dos grandes equívocos encontrados no ensino da Matemática é pensar na prática educativa reduzida a simples reprodução do sistema, em menor escala no contexto científico, fator esse que afeta a implementação de qualquer metodologia de ensino.

Para Freitas (2002, p. 68), a essência do trabalho didático consiste, ao contrário, em construir situações artificiais no quadro de sua condição pedagógica. Para o autor, segundo essa concepção, deve-se:

[...] efetuar não uma simples comunicação de um conhecimento, mas a *devolução de um bom problema*. A devolução aqui tem um significado de transferência de responsabilidade, uma atividade na qual o professor, além de comunicar o enunciado, procura agir de tal forma que o aluno aceite o desafio de resolvê-lo como se o problema fosse seu, e não somente porque o professor quer. Se o aluno toma para si a convicção de sua necessidade de resolução de problemas, ou seja, se ele aceita participar desse desafio intelectual e se ele consegue sucesso nesse seu empreendimento, então inicia-se o processo de aprendizagem. É evidente que, entre a devolução do problema e a efetiva aprendizagem, diversas etapas são percorridas [...]

O papel do professor é desafiar intelectualmente o aluno para que tenha sucesso no seu empreendimento, com isso inicia-se o processo de aprendizagem.

Ao falar nas metodologias de ensino na Educação Matemática, esse autor afirmou não ser somente a valorização do conteúdo, mas também a promoção existencial do aluno, por meio do saber matemático, que se busca, ao se construir significados matemáticos com vistas ao ensino (FREITAS, 2002).

Ao contemplar a teoria das situações didáticas, recomenda-se que não se enfoque apenas nos procedimentos metodológicos em que o professor não forneça a resposta a um determinado assunto, mas que faça com que o aluno aceite participar do desafio pela busca do conhecimento, por intermédio da mediação do professor durante a aula.

De acordo com Freitas (2002) as situações didáticas devem ser trabalhadas em uma abordagem semelhante ao método socrático, sendo ideal que seja construtivista, fornecendo elementos à teoria da assimilação, acomodação e situação de equilíbrio, seguindo a linha piagetiana.

Vale ressaltar que a relação existente entre situações didáticas e as atividades de resolução de problemas, perpassa pela reflexão do “[...] propósito da

diferença que há entre uma *situação de ensino* [...]” compreendida como prática pedagógica tradicional e objeto de estudo em si, pois se trata de uma diferença que retrata a “[...] valorização e funcionalidade das situações a-didáticas no transcorrer das situações didáticas” (FREITAS, 2002, p. 71 - 72).

Para esse autor, as tarefas de situações didáticas utilizam a resolução de problemas no ensino de Matemática, que necessitam formar, no exato eixo condutor de toda atividade educacional da disciplina de Matemática, pois impulsionam o processo de ensino e aprendizagem, adotando os mesmos passos da resolução de problemas citados por outros autores. Somente o professor pode conduzir esse ensino, pois conhece o seu aluno e suas dificuldades (FREITAS, 2002).

Freitas (2002) utiliza as tipologias de Brousseau (1986) em relação à diversidade de possibilidades do saber, em que destaca: situações de ação; situações de formulação; situações de validação e situações de institucionalização, com a finalidade de análise dos aspectos do ensino e aprendizagem da Matemática, mesmo sabendo que essas situações se entrelaçam fortemente umas com as outras e mostram o saber produzido cientificamente.

6.4 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DE PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO

Na abordagem do desenvolvimento de Projetos de Investigação no Ensino de Matemática, Mendes (2009) tem como objetivo verificar os aspectos da disciplina em diferentes situações que ocorrem na realidade sociocultural, desenvolvendo o conhecimento adquirido historicamente. Compete ao professor e ao aluno compreender esse processo construtivo da Matemática escolar como produção científica organizada socialmente, no decorrer da história.

Para Mendes (2009), o uso de Projetos de Investigação no ensino de Matemática conduz o aluno a reelaborar o conhecimento existente nos livros didáticos, agindo e realizando algo prático com ampla atividade mental, bem como com atividades científicas voltadas a esse tipo de projeto.

Para que exista, realmente, um ensino que apresente significados e sentidos para os alunos, faz-se necessário um professor capaz de atender a essa demanda, conforme D’Ambrósio (2006) aponta, é pelo ensino de Matemática em

situações-problema que o papel do professor se manifesta na busca por novos conhecimentos, no conhecer os alunos, na pesquisa ou pelo projeto de pesquisa visto como elo entre a teoria e a prática.

Ainda D'Ambrósio (2006, p. 94) afirma que, partindo do conhecimento etimológico da palavra pesquisa que “[...] está ligado a investigação, a busca (=quest), a pesquisa (search = procura)”, com vistas “[...] às explicações, os porquês, o como fazer, [...]” do objeto do estudo, a figura do professor e do pesquisador tornam-se indissolúveis no processo de ensino. Por isso, a pesquisa nessa perspectiva de investigação se concretiza nessa relação, por contar com a prática do professor fundamentada na teoria, incluindo os princípios metodológicos que, ao mesmo tempo, contemplam a prática e a teoria, para que ocorra as modificações e os aprimoramentos do ensino.

Como se trata de um processo investigativo, é importante destacar que um projeto de pesquisa investigativa perpassa o planejamento, a execução e a avaliação das etapas ou fases, que o professor pode seguir durante o projeto de investigação no ensino de Matemática, contribuindo para uma melhor aprendizagem. Mendes (2009, p. 127) expõe essas fases como ação metodológica:

- Identificar uma situação (construção, problema, experimentação, levantamento) que sensibilize os alunos, conduzindo-os a uma ação objetiva, que justifique o trabalho a ser realizado;
- Definir claramente o projeto tendo em vista os objetivos a serem alcançados;
- Formular o projeto, verificando suas possibilidades de execução e quais as dificuldades de realização;
- Planejar o trabalho a ser realizado;
- Coletar os dados necessários à execução da tarefa;
- Estabelecer uma linha lógica e progressiva de atividades (modo operacional);
- Executar o projeto usando todos os meios e capacidades para que o(s) objetivo (s) seja (m) atingido (s);
- Anotar as principais fases do projeto em andamento, bem como os dados a eles referentes;
- Analisar os resultados obtidos, apreciar o êxito ou deficiência da realização;
- Construir modelos matemáticos representativos dos resultados obtidos;
- Analisar a validade dos modelos construídos com base em aplicações anteriores.

Nesse caso, o papel do professor é ser orientador e organizador do trabalho em todas as fases, em parceria com o aluno, pensando sempre na sua praticidade, ou seja, em um projeto útil que leve o aluno à aprendizagem dos conhecimentos e conteúdos matemáticos relacionados ao cotidiano.

Após a realização, faz-se necessário que o professor elabore um relatório final do Projeto de Investigação, por escrito, em sala de aula, com a elaboração de todos os participantes em relação aos dados coletados, com vistas à apresentação detalhada da ação desenvolvida pelos alunos com o apoio do professor (MENDES, 2009).

Na visão de Mendes (2009), o uso de Projeto de Investigação no ensino de Matemática é um dos meios didáticos que o professor dispõe, para que os alunos tenham a oportunidade de desenvolver suas capacidades criativas e investigatórias.

Essa é uma experiência alternativa metodológica, que lembra um pouco a Modelagem Matemática, uma das Tendências da Educação Matemática, bastante utilizada em sala de aula.

Na próxima seção, mostraremos um pouco mais sobre o ensino por meio da Modelagem Matemática.

6.5 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MODELAGEM

A metodologia da Modelagem Matemática é considerada uma das Tendências da Educação Matemática que professores têm mais conhecimento, se comparadas com as Atividades Investigativas. O que se observa é que a Modelagem Matemática está sendo mais difundida na academia, por meio de cursos de formação e divulgação de artigos que tratam do tema. Nesse aspecto, D'Ambrósio_b (1989) diz que a modelagem é importante para o estabelecimento de uma relação entre a Matemática escolar formal e o seu uso na vida real, sendo necessário constituir a articulação da disciplina de Matemática com outras disciplinas, contextos e culturas. A Modelagem se apresenta como um caminho que pode integrar e contextualizar o ensino da Matemática nos ambientes escolares.

Para D'Ambrósio_b (1989, p. 3), é indispensável ao aluno saber a utilidade do que aprende:

Os modelos matemáticos são formas de estudar e formalizar fenômenos do dia a dia. Através da modelagem matemática o aluno se torna mais consciente da utilidade da matemática para resolver e analisar problemas do dia a dia. Esse é um momento de utilização de conceitos já aprendidos. É uma fase de fundamental importância para que os conceitos trabalhados

tenham um maior significado para os alunos, inclusive com o poder de torná-los mais críticos na análise e compreensão de fenômenos diários.

Particularmente, nessa vertente de entendimento do ensino de Matemática e na perspectiva geral da Educação Matemática, Burak (1992, p. 62) define a modelagem como:

Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões.

Nesse aspecto, Burak (1992) expressa que se pode explorar a transformação de um problema da realidade em problemas matemáticos, por meio da análise dos fenômenos presentes. A sua resolução passa pelos sentidos, pela compreensão da linguagem matemática em si, assim como pela necessidade de o homem compreender os fenômenos que o rodeiam, intervindo ou não em seu processo de desenvolvimento.

Para D'Ambrósio_b (1989) quando se trabalha com a Modelagem Matemática, a figura do aluno é fator imprescindível como alguém que participa ativamente da situação de um problema, levantando os dados, analisando-os e tomando decisões, levantando hipóteses, realizando testes e observando os modelos na sua totalidade, para que possa fazer a validação ou não dessa situação-problema.

O ensino de Matemática é vivo, dinâmico e provoca o aluno a se expor e não a ser um coadjuvante no desenvolvimento das situações, pois é incentivado a realizar e refletir, partindo para a ação e fazendo o processo inverso na busca de respostas para a solução de um problema (D'AMBRÓSIO_b, 1989).

Segundo Burak (1992) relata, a Modelagem Matemática é conhecida como modelação (modelagem em educação), aspecto esse relacionado as estratégias de ensino e aprendizagem, que servem de motivação para o aprendizado de técnicas e conteúdos da própria Matemática. Essa modelação é percebida como um ambiente de aprendizagem na valorização do processo de construção dos conhecimentos e suas interações.

Segundo Burak (1992) mostra, é por meio da interação que se pode modificar uma situação real em um modelo matemático relacionado a partir de três

momentos, sendo estes em duas sub-etapas. Na “interação”, temos o reconhecimento da situação-problema e a familiarização com o assunto a ser modelado. Na “matematização”, a formalização do problema e a resolução em termos de modelo. Por último, o “modelo matemático” em que se manifesta a interpretação da solução e a validação do modelo.

Observa-se que os PCNs de Matemática (1998) apresenta consensos em relação a essa metodologia de ensino, ou seja, a Modelagem Matemática apresenta princípios norteadores à sua aplicabilidade com questões que geram reflexões e, por consequência, procuram relacionar às explicações dos fenômenos sociais e naturais de outras áreas do conhecimento, validando assim esse encaminhamento.

A Modelagem Matemática precisa ser mais explorada nas salas de aula, devido as características citadas, em especial na perspectiva de valorização do espírito de investigação, da formulação de conjecturas e da argumentação, pois isso enriquece o processo de ensino da Matemática na escola.

Vale ressaltar que a Modelagem Matemática e as Atividades Investigativas têm alguns pontos em comum, por exemplo, fazem com que o aluno reflita sobre um problema apresentado, que busque investigar o tema proposto e ainda seja curioso, criativo e acima de tudo pesquisador.

Na próxima seção abordaremos a temática da Resolução de Problemas, sob o olhar de alguns autores contemporâneos que tratam disso.

6.6 ENSINO DE MATEMÁTICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Nessa seção será abordado o ensino de Matemática, por meio da Resolução de Problemas, uma das Tendências da Educação Matemática, de natureza semelhante às Atividades Investigativas, mas cada uma com suas especificidades e aporte teóricos. No entanto, o professor que não tem conhecimento particularizado, pode relacioná-las como iguais em sua forma e gênero durante a aplicação dos conteúdos matemáticos.

Outro aspecto dessa escolha perpassa no fato de que na pesquisa de campo serão analisadas produções didático-pedagógicas voltadas as Tendências da Educação Matemática, especificamente Atividades Investigativas realizadas por

professores que participaram do Programa PDE. Essa preocupação é evidenciada, porque na recolha dos materiais, pode-se encontrar títulos e subtítulos caracterizados como Atividades Investigativas, mas em seu contexto seriam Resoluções de Problemas. Por isso, a necessidade de detalhar as duas metodologias com a finalidade de esclarecer e aprofundar a investigação do trabalho.

A Resolução de Problemas tem-se caracterizado de forma diferente, devido ao processo evolutivo das pesquisas em educação matemática. Smole e Diniz (2001) chamam a concepção de Resolução de Problemas de *perspectivas metodológicas*. Isso exposto da seguinte forma:

[...] corresponde a um modo de organizar o ensino que envolve mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo uma postura diferente frente ao que é ensinar e, conseqüentemente do que significa aprender. Daí, a escolha do termo “perspectiva”, cujo significado “uma certa forma de ver” ou “um certo ponto de vista” corresponde ampliar a conceituação de Resolução de Problemas como simples metodologia ou conjunto de orientações didáticas (SMOLE E DINIZ ORG. 2001, p. 89).

O que se observa é que a Resolução de Problemas sob esse enfoque de *perspectivas metodológicas* apoia-se na proposição e faz enfrentamentos, a partir das situações-problema que decorrem do conceito de problemas que não apresentam soluções evidentes e que exigem do aluno, ou mesmo do professor, conhecimentos prévios, mudanças de posturas e um novo desenhar em sua resolução. Essa combinação proposta rompe com as visões limitadas com que muitos problemas são geralmente apresentados aos alunos.

Os problemas convencionais possuem as seguintes particularidades, segundo Smole e Diniz (2001, p. 89 - 90):

- a) é apresentado por meio de frases, diagramas ou parágrafos curtos;
- b) vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo;
- c) todos os dados de que o resolvidor precisa aparecem explicitamente no texto;
- d) pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos;
- e) tem como tarefa básica em sua resolução a identificação de que operações são apropriadas para mostrar a solução e a transformação das informações do problema em linguagem matemática;
- f) é ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe é única.

Esses tipos de particularidades apresentadas não acrescentam muito para o ensino e a aprendizagem dos alunos. Polya (1977) e Dante (1989)

classificam como problema-padrão, quando se seguem as características citadas pelas autoras.

Enquanto outros autores veem apenas como reconhecimentos ou algoritmos, por exemplo, o professor de Matemática propõe ao aluno do 4º ano, o seguinte problema: O preço de 37 peças de um brinquedo de montagem custa R\$ 296,00, encontre o valor de cada uma dessas peças. O problema que exige apenas do aluno a divisão, ou seja, um problema-padrão que não desperta a curiosidade dos alunos que podem responder a esse tipo de atividade mecanicamente, pois não leva a reflexão. Pode-se utilizar somente desses tipos de problemas, fazendo com que os educandos tenham uma postura de fragilidade e insegurança diante de outro problema desafiador (SMOLE e DINIZ, 2001, p. 89 - 90).

O que Smole e Diniz (2001, p. 91) afirmam é que essa perspectiva metodológica requer:

- Situações problematizadoras;
- Proposição de situações-problema e resolução das situações;
- Questionamento das respostas obtidas e questionamento da própria situação inicial.

Todas essas características devem partir de atividades planejadas por meio de jogos, seleção de informações e mesmo pela resolução de problemas convencionais e não convencionais. Enfrentar e resolver as situações-problema que ocorrem no processo para compreender o que se exige o que se aplica de técnicas ou fórmulas adequadas para a obtenção das respostas corretas é pouco para considerarmos uma Resolução de Problemas. O que se considera mais importante é a investigação científica do que está pronto, articulando o processo de resolução de problemas, com comparações entre as respostas encontradas, podendo ser apresentada, por meio da verbalização (SMOLE E DINIZ, 2001).

Com isso, está se realizando um exercício do senso crítico, da criatividade, de provocação nos envolvidos, retirando-os da postura de comodismo, incentivando-os a enfrentar os obstáculos, na busca de qualidade diante das situações-problema. Ressalta-se que as atitudes naturais dos alunos, como a curiosidade e a confiança em suas ideias, são indispensáveis para o processo de investigação na Resolução de Problemas.

Em outra concepção, Pozo e Echeverría (1998) dizem que a Resolução de Problemas proporciona aos alunos habilidades e estratégias na busca

da solução de um problema matemático, sendo reconhecido como um dos objetivos gerais que deveriam ser alcançados ao final da Educação Básica. O ensino de Matemática precisa ser direcionado na Resolução de Problemas para que o aluno compreenda os princípios e conceitos matemáticos de forma mais simples.

Destaca-se que essa metodologia requer do aluno aquisição de certas habilidades e estratégias pessoais necessárias para a construção dos conhecimentos matemáticos. Para isso, faz-se necessário buscar instrumentos que validem e apoiem a tarefa investigativa, acompanhada pelo professor, para que ocorra a articulação das ideias, conceitos e caminhos que levem o aluno a refletir sobre sua ação, com a finalidade de solucionar o problema proposto, ou seja, atendendo ao ensino e a aprendizagem dos conteúdos curriculares (POZO E ECHEVERRÍA, 1998).

De acordo com Pozo e Echeverría (1998) devem ser criadas situações de aprendizagem que não levem à atividade mecânica, mas sim a atividades desafiadoras que estimulem os alunos a aprenderem os conteúdos de forma significativa.

Nesse aspecto de Pozo e Echeverría (1998) afirmam que, o professor pode transformar o aluno em ser autônomo e espontâneo, se for capaz de transportar o problema para o âmbito cotidiano, ou seja, contextualizá-lo, a fim de provocar no aluno, a atitude de procurar respostas para as próprias perguntas e respostas. Isso requer a realização de um trabalho investigativo por parte do professor, para criar o hábito do questionamento, da reflexão, da proposição de problemas e a de resolução como forma de aprendizagem, para não tornar a atividade somente automática e sem desafios.

Ao professor compete definir se uma tarefa escolar, pautada nos seus objetivos como proposta de resolução se concretize, ou seja, se a proposta é adequada à resolução do aluno, se tem e se induz à pesquisa, à reflexão, à busca de instrumentos e mecanismos para a efetivação dessa resolução de problema, no sentido de considerar o processo de ensino e aprendizagem voltados ao ensino por investigação. Caso contrário, o aluno trabalhará um modelo pronto e acabado, sem clareza dos objetivos propostos, sem questionamento das respostas, como acontece com exercícios tradicionais na Matemática que, na maioria das vezes, torna-se ação mecanizada (POZO E ECHEVERRÍA, 1998).

De acordo com Pozo e Echeverría (1998), destacam alguns

apontamentos importantes e esclarecedores em relação à dificuldade da resolução de problema, que perpassa não o déficit procedimental, mas o conceitual, causando, muitas vezes, o impedimento da resolução de um problema. Em sua análise, sem a compreensão da tarefa, os problemas se transformam em “pseudoproblemas”, em meros exercícios de aplicação de rotinas aprendidas por repetições automatizadas. Os alunos, diante disso, não sabem discernir o sentido do que estão realizando, portanto não conseguem transferir ou fazer as generalizações de forma autônoma às situações novas do cotidiano ou mesmo do contexto escolar.

Para esclarecer melhor o que é problema e o que é exercício, Pozo e Echeverría (1998, p. 15-16) definem:

Podemos partir de uma definição já clássica de problemas, que se identifica como “uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (Lester, 1983). Esta definição, com a qual parece concordar a maioria dos autores, quer dizer que uma situação somente pode ser concebida como um problema na medida em que exista um reconhecimento dela como tal, e na medida em que não dispomos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos.

Para ser um problema, faz-se necessário, segundo o autor, constatar a existência do problema, requer recursos cognitivos e, se o momento não dispuser de procedimentos automatizados, a reflexão e tomada de decisão serão prejudicadas.

Um problema se diferencia de um exercício, na medida em que, neste último caso, pode-se preparar e valer-se de mecanismos que levem de forma imediata, à solução.

A realização de exercícios se baseia no “uso de habilidades ou técnicas sobreaprendidas” (POZO E ECHEVERRÍA, p. 4), por meio das rotinas automatizadas, em um processo continuado, sem a perspectiva do novo, resolvido pelos métodos habituais que levam, simplesmente, a uma aprendizagem mecânica e memorizada.

Diferente de um problema, que exige mais do aluno para encontrar uma situação de proposição de objetivo, pois desconhece o caminho para alcançar esse objetivo, ou seja, para buscar respostas a partir das metodologias que conhecem ou dominam. Assim, o problema pode ser visto como uma situação nova

ou diferente e requer o uso de estratégias já conhecidas (POZO E ECHEVERRÍA, 1998).

Para Abrantes et al (1999), a noção de problema vem se desenvolvendo progressivamente. Muitas vezes, o problema apresentado ao aluno não tem um caráter perfeitamente formulado em contextos precisos, ou seja, são prontos e acabados, portanto, não oferecem uma abertura maior para que o aluno possa resolvê-lo em seu tempo. O processo de resolução pode acender a exploração do contexto para além do próprio enunciado, da formulação de questões alternativas, entre outros.

Em um ponto de vista ainda mais amplo, fundamentado nos autores John Mason (1996) e Alan Schoenfeld (1996), a partir da resolução de problemas, os autores acabam valorizando todo um conjunto de ações típicas da atividade matemática, como formular, testar e provar conjecturas. E argumenta, remetendo-se a outro olhar, que poderíamos considerar as Atividades Investigativas Matemáticas, como uma metodologia de ensino. (ABRANTES; BRUNHEIRA; FONSECA; PONTE, 1999).

Após analisarmos detalhadamente a Resolução de Problemas, vamos abordar na próxima seção as Atividades Investigativas em Matemática, como um dos enfoques principais dessa pesquisa.

6.7. ENSINO DA MATEMÁTICA POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO

Ao abordar essa Tendência da Educação Matemática como proposta de pesquisa, apresentamos algumas ideias e conceitos pertinentes à discussão sobre o Ensino por Investigação, bastante utilizados no Ensino de Ciências, mas que podem contribuir no estudo sobre as Atividades Investigativas para o Ensino de Matemática.

O Ensino por Investigação é uma abordagem essencial para o ensino das Ciências, despertando no aluno o interesse pelo conhecimento e pelo senso investigativo no aprender, por meio de atividades guiadas pela curiosidade e pela investigação.

Sá et al (2009), abordam que foi realizado um mapeamento das características necessárias para que uma atividade seja considerada investigativa,

pautado em requisitos metodológicos que recebem essa nomenclatura de ensino e na aprendizagem dos conteúdos curriculares.

O Ensino por Investigação, segundo Sá et al (2009) sempre foi aceito como um ensino de Ciências, com enfoque na observação, na contemplação e na formulação das questões a serem investigadas nas Ciências. Se observarmos a construção histórica da humanidade e o seu nascimento, vamos nos deparar com uma ciência, muitas vezes, não sistematizada, principalmente em relação ao contexto escolar, com um ensino tradicional.

Passou a ser denominada de Ensino por Investigação como uma abordagem para o ensino de Ciências, a partir do documento do Project 2061 – Science For All Americans (AAAS, 1989) nos Estados Unidos e, também, a ser tratada como um princípio basal dos Parâmetros Nacionais de Ensino de Ciências Americano (NSES₂), como uma tentativa de explicitar o consenso sobre o que os estudantes deveriam saber para serem cientificamente alfabetizados em um sentido mais amplo (SÁ et al, 2009).

Na década de 90, a National Science Teachers Association (NSTA)²⁵ americana apresentava as primeiras orientações e princípios para a formação dos professores de Ciências da Educação Básica, designado pelo National Science Education Standards²⁶ (NRC) que contemplava o desenvolvimento de Ensino por Investigação, em atividades no ensino de Ciências. O documento ampliava o conhecimento de ciências para todos os alunos, devendo ser este um ensino ativo, que pudesse ser compreendido e desenvolvido a partir das estratégias de ensino, da sua experiência e por outras competências que se fizessem necessárias, com o intuito de valorizar as diversas dimensões das ciências (BATISTA, 2010, p. 85).

Sendo assim, o Ensino por Investigação é visto como uma tendência de ensino “inquiry”, segundo Zômpero e Laburú (2011). Ele foi influenciado pelo filósofo e pedagogo americano John Dewey, um dos precursores a se posicionar sobre o ensino nessa perspectiva, levando o aluno a centralidade, diferentemente do que vinha sendo realizado na pedagogia tradicional, em que o professor era o cerne do ensino e da aprendizagem.

Zômpero e Laburú (2011, p. 68) conceituam inquiry fundamentando-se na literatura voltada para o ensino de Ciências, como:

²⁵ Associação Nacional de Professores de Ciências – Boston –Estados Unidos.

²⁶ Padrões Nacionais de Ensino de Ciência (1996).

Na literatura, encontram-se diferentes conceituações de *inquiry*, como: ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras. A perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico.

Enquanto, Ponte (2003, p. 3 – 4) busca mostrar os conceitos de *inquiry*, da seguinte forma:

Investigar é procurar conhecer o que não se sabe. Com um significado muito próximo, senão equivalente, temos em português os termos “pesquisar” e “inquirir”. Em inglês, existem igualmente diversos termos com significados relativamente próximos para designar esta actividade: *research*, *investigate*, *inquiry*, *enquiry*. O termo “investigação” pode ser usado numa variedade de contextos, falando-se, por exemplo, de investigação científica, investigação jornalística, investigação criminal, investigação sobre as causas de um acidente (caso em que se usa também o termo “inquérito”).

Analisando as perspectivas de Zômpero e Laburú (2011) e de Ponte (2003), encontra-se alguns elementos parecidos. Portanto, Zômpero e Laburú (2011) apontam em seus trabalhos para a linha de investigação, na forma do desenvolvimento de habilidades indispensáveis para a resolução de problemas de importância social, se comparadas a outras abordagens que trabalham apenas o raciocínio.

Entretanto, Ponte (2003) aborda que a investigação não é uma atividade simples de busca de informação na internet, tanto que afirma que “[...] assumir a noção de investigação envolve actividades de complexidade variável, realizadas tanto por profissionais – os “investigadores” – como pelas pessoas em geral, na sua vida de todos os dias”. Na realidade, temos dois pontos de vista para conceituar o *inquiry*, ou as Atividades Investigativas, visto que podemos ter olhares diferentes para a temática.

São diferentes conceituações, mas o que se observa é que muitos pesquisadores acabam escolhendo uma abordagem para trabalhar o Ensino por Investigação. Nesse caso, Zômpero e Laburú (2011, p. 71) se pautam em Dewey, ao expressarem que, “[...] preparar os estudantes para a vida, a educação formal deveria dar a eles habilidades para formular questões significativas sobre os problemas sociais”. Ainda, complementam [...]:

Para Dewey, o aluno deveria participar ativamente de sua aprendizagem, por isso, os alunos deveriam propor um problema para investigarem aplicando seus conhecimentos de ciências aos fenômenos naturais (BARROW, 2006). Esse mesmo autor, afirma que Dewey modificou sua interpretação anterior sobre os passos do método científico para realizar seu objetivo de pensamento reflexivo. Os passos seriam: apresentação de problema, formação de hipótese, coleta de dados durante o experimento e formulação de conclusão. Os problemas a serem estudados deveriam estar de acordo com o desenvolvimento intelectual, as capacidades cognitivas dos estudantes e com as experiências dos mesmos. A ideia aqui era preparar os alunos para serem pensadores ativos, em busca de respostas e não apenas disciplinar o raciocínio indutivo.

O que se pretende é um ensino que proporcione ao aluno exercer o papel de investigador de situações-problema, utilizando o raciocínio indutivo, como os autores expressam em seu estudo.

Em Portugal, de acordo com Batista (2010, p. 7), houve uma reorganização de currículo, na década de 90, “[...] por uma proposta de uma disciplina designada por Ciências Físicas e Naturais, que engloba as Ciências Físico-Químicas e as Ciências Naturais”, levando em consideração as orientações da NRC (1996)²⁷ americana, que se constitui por um ensino investigativo em ciências sob um novo olhar.

Vale destacar que a NRC (1996) orienta um ensino por investigação envolvendo tarefas de muitas formas e faces, conforme Batista (2010, p. 88) expõe:

[...] a realização de observações; a colocação de questões; a pesquisa em livros e outras fontes de informação; o planejamento de investigações; a revisão do que já se sabe sobre a experiência; a utilização de ferramentas para analisar e interpretar dados; a exploração, a previsão e a resposta à questão; e a comunicação dos resultados.

Observa-se nessas normas, orientações curriculares pautadas na metodologia científica, propondo pesquisas melhores elaboradas, com apresentação de criticidade por parte do aluno, de tal maneira que se possa explorar temas diversos, numa perspectiva interdisciplinar, interacionista e contextualizada.

Dessa forma, as atividades de investigação propostas terão a finalidade de responder as questões solicitadas e “[...] desenvolver várias competências como de conhecimento (substantivo, processual, epistemológico), raciocínio, comunicação e atitudes.” (BATISTA, 2010, p.88). Considera-se que a aquisição desses domínios não é compartimentada, nem estanque, por isso as competências têm que ser observadas como um todo e não de forma

²⁷ *National Science Education Standards- NRC(1996)*

individualizada.

Outro ponto destacado é que no ambiente deve prevalecer uma vertente de integralização e ampliação das fronteiras dessa organização, contemplando saberes científicos no processo de ensino e aprendizagem.

Nesses estudos, Sá et al (2009) sugerem um ensino de Ciências delineado na consistência da natureza investigativa científica no contexto escolar, ou seja, que leve o aluno a fazer parte do trabalho investigativo ativamente, por meio de questionamentos, descrições e discussões sobre o objeto de estudo, ou sobre um conteúdo que os alunos têm que compreender e desenvolver, não enfatizando a memorização. O ensino deve partir da experiência, da observação, dos dispositivos, dos organismos, dos materiais envolvidos, pela manipulação do objeto e busca das respostas para os questionamentos e perguntas, bem como pelo fomento do trabalho em grupo, conexão entre conhecimentos e resultados obtidos.

O ensino por investigação no Brasil ainda não está consolidado, comparando-se com os Estados Unidos, Inglaterra e Portugal. Constata-se que essa abordagem no país precisa de maior divulgação no meio acadêmico, pois observa-se que os números de publicações ainda são insuficientes, se compararmos a outras metodologias de ensino em Ciências e Matemática que estão avançando nos cursos de formação continuada dos professores (SÁ et al, 2009).

Na tentativa de contribuir para o esclarecimento sobre o conceito de Ensino por Investigação, encontrou-se na literatura uma diversidade de conceitos e definições sobre o termo, pois cada autor expõe seu entendimento. Para alguns, a linha de estudo decorre da atividade científica, já outros a analisam como processos científicos (SÁ et al, 2009).

Surgiram outras propostas de ensino com a utilização de Atividades Investigativas, como a proposta de Azevedo (2006), que se aproxima com o seu ponto de vista. Sobre esta, Zômpero e Laburú (2011, p. 76) expõem que:

[...] para que possa ser considerada uma atividade investigativa, deve levar o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas se limitar a favorecer a manipulação de objetos e a observação dos fenômenos. Nesse sentido, a autora salienta que a aprendizagem de procedimentos e atitudes torna-se tão importante quanto à aprendizagem de conceitos ou dos conteúdos.

De forma semelhante, Batista (2010, p. 87) afirma que “o ensino

ocorre pela descoberta e é descrito como [...] procurar, inventar, localizar, encontrar, desvendar os mistérios e materializar”. Ambas as ideias se somam, mostrando que para um o ensino é visto como Ensino por Investigação e para outro como Atividade Investigativa, portanto ambos contribuem para o debate sobre a temática.

Zômpero e Laburú (2011, p. 76) utilizam o termo Atividades Investigativas, pautadas em Azevedo (2006), a quem perpassam em alguns momentos, expondo que as práticas de investigação devem ser:

[...] propostas como problema, preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante; levantamento de hipóteses, devem ser emitidas pelos alunos por meio de discussões; coleta de dados; análise dos dados obtidos, em que podem ser utilizados gráficos e textos, para que os alunos possam realizar a explicação desses dados; conclusão, quando os alunos formulam respostas ao problema inicial, a partir dos dados obtidos e analisados.

Ainda, Zômpero e Laburú (2011, p. 76) destacam que, atualmente, o ensino por meio de Atividades Investigativas não passa precisamente por etapas de forma rigorosa e metódica, sob o ponto de vista da metodologia científica. Os professores levam os alunos a refletir a partir de um problema, para alcançarem outras finalidades, “[...] como o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação”.

Além dessa concepção, Sá et al (2009, p. 2) citam Anderson (2002), que apresenta os seguintes conceitos sobre o Ensino por Investigação:

- a) “Investigação orientada” denominada de Projetos Curriculares;
- b) “investigação pela descoberta”, sendo considerada uma estratégia de ensino;
- c) O ensino e aprendizagem propriamente ditos, visto como “investigação”.

O autor destaca que existem outros termos de “Ensino por Investigação” que, em sua concepção, tem o mesmo sentido. Acrescentando, Sá et al (2009) citam Hinrichsen e Jarrett (1999), “o significado central da investigação científica conduz-se a partir de ideias como: investigação como essência do empreendimento científico; investigação como uma estratégia para o ensino e a aprendizagem de ciências”.

Por meio do Ensino por Investigação, na concepção de Colburn

(2000), pode-se descrever o ensino como uma produção do conhecimento científico. Isso pode determinar um sentido, um significado real da Matemática para o aluno, que deixa de ser apenas receptor de informações para tornar-se capaz de produzir conhecimentos e saberes matemáticos. Já, quanto a perspectiva dos professores, estes não são os únicos seres detentores e transmissores de conhecimentos, eles passam a contribuir como mediadores do conhecimento, por meio dos suportes e princípios que permitem atingir a verdadeira importância do que se ensina, articulando os conteúdos a realidade dos alunos.

Para Sá et al (2009), o Ensino por Investigação se dá por meio da problematização de atividades em sala de aula, como na perspectiva do ensino de Ciências, pode contribuir para o entendimento, por intermédio da problematização que desencadeia todo o processo de ensino.

Outro apontamento de Sá (2009, p. 3) que vale destacar, é que os “os professores deixam de ser os únicos a fornecerem conhecimento e os estudantes deixam de desempenhar papéis passivos de meros receptores de informação”.

Evidencia-se que o processo de ensino e aprendizagem pela investigação ocorre em momentos que vão além da aprendizagem de procedimentos e técnicas utilizadas nas ciências, na realidade tem-se a observação, a inferência e a experimentação, como procedimentos aplicáveis durante o processo. Isso requer que o aluno faça essa combinação de procedimentos e conhecimentos articulados a criticidades para avaliar o que se investiga (BATISTA, 2010).

Observa-se também que o aluno tem a oportunidade de negociar, ato que envolve a argumentação, a comunicação, a partilha de ideias e a validação do conhecimento adquirido nessas Atividades Investigativas. Um ensino por investigação tem várias finalidades que os alunos podem alcançar. Como as finalidades variam e não é uma tarefa tão fácil determinar precisamente um conceito de Ensino por Investigação, pois há variantes nessa metodologia, que, no momento, não serão destacadas, por não serem o objetivo principal desse trabalho.

Vamos discutir, de forma mais aprofundada, a metodologia das Atividades Investigativas na Matemática, por se tratar de uma das interfaces que servirá de subsídio para compreender a aplicabilidade da pesquisa no momento da análise das produções didático-pedagógicas dos professores de Matemática

participantes do PDE, bem como suas respectivas apreciações efetuadas a partir do questionário semiestruturado.

7. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA MATEMÁTICA

Nesse capítulo, analisaremos a metodologia das Atividades Investigativas na Matemática inseridas nas Diretrizes Curriculares Orientadoras da Educação Básica do Estado do Paraná e consideradas um campo forte da tendência de investigação em Portugal, país que tem uma longa caminhada nessa pesquisa. Desde a década de 80, essa metodologia é vista como uma prática essencial de investigação desenvolvida por matemáticos que levaram para a sala de aula essas discussões, por meio da análise do papel que pode assumir no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática.

Tais discussões levam em consideração, questões como: o alcance dos alunos no investigar os problemas matemáticos; as formas de contribuição; as competências e condições necessárias na perspectiva dos professores e alunos para que o trabalho aconteça e o mais importante, a aprendizagem concreta dos conteúdos matemáticos pelos alunos (PONTE, 2004). No entanto, no Brasil, essa tendência de ensino é pouco enfatizada e compreendida pela maioria dos professores.

Fiorentini (2007) expõe que os conhecimentos e investigações ratificam a possibilidade de aprender a ensinar e gerar a aprendizagem matemática na escola, mediante a ampliação de atividades matemáticas de forma reflexiva, nas quais os alunos se constituem sujeitos do conhecimento e produzem sentido pleno ao fazer matemático. Até mesmo para os alunos marcados pelo fracasso escolar, essa prática tem-se apresentado como alternativa eficaz para a sua inclusão escolar, visto que trabalhar com atividades de investigação traz resultados bastante positivos para o fazer pedagógico do professor que atua na Educação Básica, além de oferecer uma nova perspectiva ao processo de ensino e aprendizagem.

Identifica-se o desafio do professor em tentar desvelar o fenômeno complexo da aprendizagem a partir do resultado de sua participação em práticas de reflexão e investigação do fazer pedagógico em sala de aula (FIORENTINI, 2007).

Para Ponte (2006, p. 9), “[...] investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento”. Nesse entendimento, a efetivação de um trabalho com questões interpelativas que decorrem do processo, por meio de esclarecimentos, estudo de

maneiras organizadas, mesmo que no seu início possa parecer caótico, são muito importantes.

Por sua vez, Peres e Ferreira (2007, p. 12) afirmam que investigar pode constituir-se da capacidade de formular questões adequadas ao processo de ensino e “[...] ao usar processos e conhecimentos matemáticos que permitam tomar decisões relativamente a essas questões.”

As investigações matemáticas são distintas pelo seu envolvimento com os conceitos, com os procedimentos e pelas suas representações matemáticas, como Abrantes; Ponte; Fonseca e Brunheira (1999, p. 15) expõem, “[...] o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração”. Dessa forma, investigar é uma das melhores formas de construir o conhecimento matemático, não podemos perder de vista que esse tipo de proposta tem o risco de cair em procedimentos corriqueiros e essa não é a finalidade de abordagem desse trabalho.

Destaca-se que é preciso refletir epistemologicamente acerca dessa construção matemática, levantando-se dados, tipos de pesquisa e de conhecimento que as envolve, bem como a prática ou a experiência matemática, levando em consideração o lugar em que as Atividades Investigativas se põem no currículo de Matemática, como Pontes (2006) destaca em seu trabalho. A partir disso, precisamos compreender o seu desenvolvimento em sala de aula.

Na realidade, significa buscar nas atividades de investigação matemática, a pesquisa, o investigar, aquilo que não se sabe, o desconhecido e, o que devemos procurar conhecer, compreender em sua essência, ou seja, descobrir as relações implícitas entre os objetos matemáticos distintos ou não, que se identificam pelas suas concernentes propriedades (ABRANTES; PONTE; FONSECA; BRUNHEIRA, 1999).

Uma investigação matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Podemos dizer que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a ser resolvido (PONTE, 2006, p. 16).

As particularidades de um bom problema para Ponte (2006), é o que abre os horizontes inteiramente novos, instiga os alunos a resolvê-lo, a descobrir novas interfaces do problema em si, por isso se revela importante o ato dessa descoberta e, mais importante ainda, que a própria solução, o procedimento, torne-

se proeminente nessa construção do conhecimento. São ideias que outros matemáticos corroboram.

Diante disso, Pólya (1981, p. 157 e 101) ressalta:

[Os alunos podem ter] um sabor da Matemática em construção e o trabalho criativo e independente.... [Eles Podem] generalizar a partir da observação de casos, [usar] argumentos indutivos, argumentos por analogia, reconhecer ou extrair um conceito matemático de uma situação concreta

Quando se pensa na perspectiva do autor, os alunos, no processo de ensino da Matemática, são convidados a participar da construção da resolução do problema, cabendo ao professor fazer os encaminhamentos necessários para que passem a argumentar e extrair os conceitos matemáticos postos em evidência.

Para Ponte (2006, p. 19):

Aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, mas crer ser capaz de fazer investigação de natureza matemática (ao nível adequado a cada grau de ensino). Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a Matemática e a sua utilidade na compreensão do mundo e na intervenção sobre o mundo. Só assim se pode realmente dominar os conhecimentos adquiridos. Só assim se pode ser inundado pela paixão “detectivesca” indispensável à verdadeira fruição da Matemática [...] Aprender Matemática sem forte intervenção da sua faceta investigativa é como tentar aprender a andar de bicicleta vendo os outros andar e recebendo informações sobre como conseguem. Isso não chega. Para verdadeiramente aprender é preciso montar a bicicleta e andar, fazendo erros e aprendendo com ele.

Nessa perspectiva, os procedimentos são essenciais, são a base para que as investigações matemáticas resultem na compreensão da natureza da matemática e da utilidade no meio em que vivem.

Ponte et al (1999) destacam que o trabalho investigativo é parte inerente à aprendizagem matemática, sem isso ter-se-ia um ensino sem sentido e significado para o aluno. Expõem, ainda que, procedimentos envolvem momentos para a construção do conhecimento. Porém, Ponte (2006) ressalta os quatro momentos que considera importantes para a construção do conhecimento matemático, sintetizados por meio de um quadro, que demonstra esses momentos e que nos levam a refletir sobre a investigação matemática.

Quadro 1– Momentos na realização de uma Investigação

Exploração e formulação de questões	Reconhecer uma situação problemática Explorar a situação problemática Formular questões
Conjecturas	Organizar dados Formular conjecturas (e fazer afirmações sobre conjecturas)
Testes e reformulações	Realizar testes Refinar uma conjectura
Justificações e avaliação	Justiçar uma conjectura Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio

Fonte: Ponte (2006, p. 21).

Na realização de uma atividade, esse modelo é considerado o ponto de partida para o trabalho pedagógico, sendo um procedimento validado por Ponte (2006), Fiorentini (2007) e professores de Matemática que já experimentaram utilizar em suas aulas com sucesso, bem como, no meio acadêmico, no qual vem sendo divulgado em eventos científicos que tratam das Tendências da Educação Matemática.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 29) frisam que 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, as atividades podem 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.

Observa-se que tudo depende da maneira que é conduzida. Caso se restrinja apenas à fase da exploração e da problematização, não podemos considerá-la Atividade Investigativa em Matemática. A proposta dessa metodologia vai, além disso. Ponte (2006) afirma que as fases da formulação de questões ou conjecturas, a realização de testes e tentativas na demonstração das conjecturas são situações de investigação.

Abrantes et al (1999) dizem que, esse trabalho tem um caráter investigativo e é essencial para o professor que almeja aprimorar sua prática

escolar, inclusive sob a perspectiva do aluno que demonstra interesse em aprender Matemática. É uma abordagem que exige novas posturas e novos olhares metodológicos, por parte de quem não está acostumado a realizá-los em sala de aula.

Nas investigações matemáticas, implica analisar a maneira como as tarefas se distinguem uma das outras. Por exemplo, temos os exercícios e os problemas, existe uma distinção entre o exercício e o problema, que foi formulada por Pólya (1945). Para o autor um problema é um assunto para a qual o aluno não dispõe de um método próximo de resolução, enquanto que um exercício pode ser resolvido empregando um método ou algoritmo experimentado (PÓLYA, 1981).

Observa-se que nas investigações matemáticas, o ponto de partida é uma situação aberta, a questão não está inteiramente determinada, se é por um dado, algoritmo, etc, que chame a atenção de quem está resolvendo, ou por várias maneiras de resolvê-la. Isso requer uma participação ativa do aluno, assim como o seu engajamento e construção da aprendizagem, que se fazem imperativos diante do desenvolvimento dos trabalhos nesse processo (PONTE, FERREIRA, VARANDAS, BRUNHEIRA E OLIVEIRA, 1999).

Nas investigações como tarefas, as situações são mais abertas e dependem de quem investiga, tendo um papel básico a definição dos caminhos a serem tomados. O desempenho do aluno é também condicionante fundamental para a aprendizagem. Nesse caso, o aluno aprende ao mobilizar os seus recursos cognitivos e afetivos. Isso requer que ele participe ativamente na formulação das questões a serem estudadas, no propósito de chegar a uma resposta, por meio de seu envolvimento no processo de aprendizagem (PONTE, 2004, p. 23).

Observa-se, que o conceito de investigação matemática para Ponte e Matos (1992), trata do ensino genuinamente nas atividades matemáticas, em que aluno passa a atuar como um matemático em todas as fases da aplicação da metodologia, desde a formulação das questões, conjecturas, realização de provas, refutações, resultados e discussões entre seus pares e com o seu próprio professor.

É um processo de aprendizagem que exige dos alunos engajamento, vontade de resolver os problemas matemáticos e experienciar essas atividades matemáticas como um desafio a ser vencido, constituindo-se numa interessante tarefa investigativa em Matemática, que se evidencia em uma multiplicidade de situações, que podem ocorrer, quando se utiliza essa metodologia

de ensino, uma vez que existe uma variedade de recursos que os alunos percorrem, além da própria intervenção do professor nesse processo (PONTE E MATOS, 1992).

Aprofundando um pouco mais, quanto aos momentos de realização de uma investigação, Ponte (2004, p. 25) destaca que em uma aula ou mesmo num conjunto de aulas, deve ocorrer a:

(I) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito, (II) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda a turma, e (III) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado. Essas fases podem ser concretizadas de muitas maneiras, como [...] uma pequena introdução, seguida da realização da investigação, em pequenos grupos e, finalmente, a discussão dos resultados, em grande grupo.

Entende-se que um procedimento metodológico como esse requer levar em consideração alguns apontamentos, como a importância do papel do professor nesse contexto, como elemento-chave em uma aula de investigação. Entender que a ideia da autonomia do aluno é adequada, ou seja, o aluno nesse contexto investigativo precisar ter essa competência adquirida e o professor ter um papel de regulador da atividade desenvolvida nesse processo, cabendo ajudar o aluno a compreender o significado de investigar e aprender com isso (PONTE, 2006).

Porém, Ponte e Matos (1992) indicam que, além da competência citada que abrange o professor, os alunos devem ter duas qualidades fundamentais para trabalhar em tarefas de investigação que são a perspicácia e a flexibilidade, para que possam compreender o propósito da atividade investigativa, bem como a sua relação com a aprendizagem matemática diante dessa metodologia.

Para Ponte (2006, p. 26), outro apontamento importante, talvez o mais, ou seja, absolutamente crítico, pois pode até bloquear o andamento do processo investigativo, está a seguinte questão: “[...] O professor tem de garantir que todos os alunos entendam o sentido da tarefa proposta, bem como aquilo que deles se espera no decurso da atividade”. Portanto, como diz Bezerra (2008, p. 43), “em relação à fase de introdução da tarefa, é primordial que os alunos sintam-se familiarizados com este tipo de atividade, onde o professor procura envolvê-los de forma prazerosa [...]”.

Ponte acrescenta (2006, p. 26) “[...] é relevante pensar que se essa perspectiva passa pela pouca familiaridade que o aluno tem com Atividades Investigativas, teremos situações em os alunos vão começar a questionar: “O que é para fazer?” Esse é um sinal claro que o aluno não compreendeu o sentido da tarefa investigativa e pode tornar a metodologia aplicada sem sentido e não estimular os alunos na resolução do problema”. Por isso, Bezerra (2008, p. 43) ressalta que se deve propor a realização de uma tarefa investigativa dessa natureza, por meio de uma atividade escrita ou oral, oral em que se propõe:

[...] deixar claro, o que a atividade contém e explicar o tipo de trabalho que quer desenvolver com as investigações e, por outro lado, criar um ambiente favorável ao desenvolvimento dos trabalhos dos alunos, de modo que esses alunos saibam o que está envolvido nessa investigação. Essa apresentação oral poderá ser feita por meio de uma leitura com a participação de todos os alunos, tendo em alguns momentos comentários do professor, caso necessário. Caso não haja a apresentação oral, o professor deverá dar apoio maior junto aos alunos, tentando ajudar em relação ao que se pretende resolver.

Esse tipo de estratégia convida os alunos a argumentarem, justificarem os resultados matemáticos, pois estão envolvidos na construção da sua aprendizagem. Em consequência, podem tornar-se mais autônomos no processo de ensino e aprendizagem. O que não podemos perder de vista é que os alunos aprendam o significado de investigar nesse processo, uma vez que se pressupõe que são atividades diferentes, em que os alunos formulam as próprias questões, se comparadas apenas ao uso de exercícios de forma tradicional. Ao utilizar as tarefas investigativas é o momento em que ocorre a aprendizagem e o compartilhamento das suas descobertas com os colegas (BEZERRA, 2008).

Essa atitude investigativa na abordagem da tarefa deve ser instigada pela introdução feita pelo professor, independente se é somente por escrita ou pela exposição dialógica, o que importa é a compreensão da atividade proposta pelo professor e que essa fase seja breve para não cansar o aluno, de modo que venha a perder o interesse pela tarefa (PONTE, 2008).

Ponte (2006, p. 28), é mais contundente, e afirma que não se pode esquecer que o ato de interpretar a tarefa “[...] é um dos objetivos dessas aulas, pelo que gradualmente, deve se esperar que o aluno a realize por si só ou com apoio dos seus colegas”. Além disso, para que o sucesso de uma investigação ocorra, faz-se necessário que o professor proporcione um ambiente de

aprendizagem, em que o aluno se sinta à vontade, que suas ideias sejam valorizadas, que haja momentos para colocar questionamentos, pensar, discutir com seus colegas e com o próprio professor. Também, o explorar e expressar suas ideias diante de uma tarefa que não precisa ser validada constantemente pelo professor são atos valiosos.

Quando se delimita claramente uma atividade investigativa, quer-se que o aluno compreenda, por exemplo, no trabalho com um conceito matemático complexo é preciso respeitar os passos da tarefa investigativa, na linha de Ponte (2006) e o tempo de cada fase, para que o aluno não perca de vista o interesse pela resolução da tarefa em si, como produto final. Por isso, o papel do professor é indispensável nessa retaguarda, apoiando os momentos em que os alunos realmente necessitam, ou fazendo o papel de atrair a atenção, motivando o aluno a continuar no desenvolvimento da atividade proposta e, em consequência, os resultados aparecerão (BEZERRA, 2008).

Observa-se nas Atividades Investigativas, que os alunos ao explorarem a situação e a formulação de questões, se deparam com a geração de muitos dados e precisam da organização dos mesmos. Após passar por essa fase, os alunos começam a formular as questões, às vezes, as conjecturas aparecem na sequência desses dados, podendo surgir algumas conjecturas que levem a necessidade de realizar testes, que podem exigir mais dados ainda (PONTE, 2006).

Cabe ressaltar a necessidade da realização dos registros escritos pelos alunos, que são verdadeiros desafios por exigirem, dependendo do nível em que se está trabalhando, um tipo de representação que desconhecem ou com que não estão familiarizados. Novamente, aparece o papel do professor nesse processo de ensino e aprendizagem, como preponderante para o apoio e análise do desempenho do aluno, ou mesmo para a planificação de aulas seguintes (PONTE, 2006).

De acordo com a abordagem de Corradi (2011, p. 169) as Atividades Investigativas na perspectiva do professor, desempenham seis papéis fundamentais em uma aula:

Um deles é pensar matematicamente “em frente” aos seus alunos. 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. Diversas são as situações em que o professor é chamado a intervir. Muitas vezes as solicitações feitas pelos alunos ao professor vão no sentido de validar suas ideias. Por isso, o professor deve estar sempre preparado a incentivar os alunos no desenvolvimento da atividade dando-lhe perspectivas sobre suas atitudes na realização das tarefas investigativas.

Ao desempenhar esses papéis diante de uma Atividade Investigativa em Matemática, segundo Corradi (2011), faz-se necessário que o professor auxilie seus estudantes a superar eventuais dificuldades que ocorrem quando se está desenvolvendo uma Atividade Investigativa. Até mesmo o professor pode apontar os erros cometidos sutilmente ou dar pistas que os conduzem a caminhos que serão bem-sucedidos, tornando mais rica sua investigação.

Ainda Corradi (2011, p. 169) destaca:

Todavia, para que os alunos sintam autenticidade nas propostas de trabalho do professor é necessário que o próprio docente demonstre um espírito investigativo. Ao longo de toda fase da atividade o professor deve evitar emitir opiniões concretas, e manter uma atitude questionadora perante as solicitações dos alunos a fim de permitir a eles confirmar ou não suas conjecturas. Nesse sentido, o aluno não recebe o conteúdo pronto, ele é convidado a descobrir novas relações entre conceitos, levantar hipóteses, testar conjecturas e propor novas questões.

O autor ressalta que o papel do professor diante de uma Atividade Investigativa não é de dar respostas prontas e acabadas, mas sim apontar caminhos, fazer a comunicação com os seus alunos matematicamente. Convidar os alunos a serem protagonistas e não coadjuvantes.

Ponte (2006, p. 36) enfatiza:

O professor precisa estar atento a todo esse processo de formulação e teste de conjecturas, para garantir que os alunos vão evoluindo na realização de investigações. Desse modo, cabe-lhe colocar questões aos alunos que os estimulem a olhar em outras direções e o façam refletir sobre aquilo que estão a fazer.

A intervenção do professor é fundamental nesse andamento do trabalho, para que oriente os alunos nas suas Atividades Investigativas, refletindo as ações que fizeram e que ainda precisam fazer (CORRADI, 2011).

Faz-se necessário discutir essa realização, esse caminho, que é a justificação das conjecturas, onde a intervenção do professor é necessária, para que o aluno possa compreender o caráter das conjecturas provisórias. Como Ponte

(2006, p. 38) afirma:

Se, por um lado, é necessário insistir na realização de testes de conjecturas e se, de fato, uma conjectura parece tornar-se mais credível à medida que resiste a sucessivos testes²⁸, por outro lado, os alunos devem compreender que o teste, só por si, não confere o estatuto de conclusão aos seus resultados.

A introdução da ideia de prova matemática pode ser feita gradualmente, restringindo-se, numa fase inicial e como os alunos mais novos à procura de uma justificação aceitável, que se baseie num raciocínio plausível e nos conhecimentos que os alunos possuem.

Essa justificação das conjecturas é uma vertente do trabalho investigativo de extrema importância. Entretanto, é relegada a segundo plano ou esquecida nos trabalhos em sala de aula. Por isso, considera-se a reflexão do processo das Atividades Investigativas fundamental, tendo em vista a compreensão dos resultados encontrados, se são válidos ou não.

Para Bezerra (2008), a finalização de uma Atividade Investigativa é um momento de partilha de conhecimentos, em que os alunos confrontam suas estratégias, conjecturas e justificações matemáticas. O papel do professor é de moderador desse processo, garantindo que os resultados sejam comunicados e discutidos os pontos mais significativos da investigação proposta. É uma fase que requer do professor instigar seus alunos a se questionarem mutuamente, bem como a sistematizar as principais ideias e levar à reflexão sobre as tarefas efetivadas.

Ponte (2006, p. 41) ainda destaca:

A fase de discussão é, pois, fundamental para que os alunos, por um lado, ganhem um entendimento mais rico do que significa investigar e, por outro, desenvolvam a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e o seu poder de argumentação. Podemos mesmo afirmar que, sem a discussão final, se corre o risco de perder o sentido da investigação.

As investigações podem gerar boas discussões nas aulas de Matemática e a discussão final torna-se extremamente necessária para que o professor realize a mediação dos conhecimentos, para que a aprendizagem seja significativa para o aluno.

Sabe-se que não é um processo que acontece naturalmente, pela falta de hábito do aluno em comunicar-se, argumentar com seus pares e mesmo

²⁸

Ver Pólya (1990).

pelo professor que pode ter dúvidas ao despertar as potencialidades do trabalho investigativo, para que as discussões com os alunos sejam produtivas (BEZERRA, 2008).

De acordo com Ponte et al (1999), o papel do professor em uma aula de investigação é determinante, devido à interação que se deve estabelecer com os alunos, propondo desafios constantes nesse acompanhamento do trabalho investigativo, e ainda afirma:

[...] deve procurar atingir um equilíbrio entre dois polos. Por um lado, dar-lhes a autonomia que é necessária para não comprometer a sua autoria da investigação e, por outro lado, garantir que o trabalho dos alunos vá fluindo e seja significativo do ponto de vista da disciplina de Matemática. Com esse duplo objetivo em vista, o professor deve procurar interagir com os alunos tendo em conta as necessidades particulares de cada um e sem perder de vista os aspectos mais gerais de gestão da situação didática. Desse modo, o professor é chamado a desempenhar um conjunto de papéis bem diversos no decorrer da investigação²⁹: desafiar os alunos, avaliar o seu processo, raciocinar matematicamente e apoiar o trabalho deles.

Como o professor deve desempenhar um conjunto de papéis em uma proposta de Atividades Investigativas, acrescenta-se também a essa fala de Ponte (2006), a criação de um ambiente que se adéque ao trabalho investigativo, em que o professor assuma a sua função, proporcionando atenção cuidadosa à tarefa indicada, desde a escolha das questões, podendo ser abertas, até as situações didáticas, observando se os alunos compreenderam os questionamentos e as tarefas, para que seja realmente um desafio que envolva os seus alunos para a realização das atividades. “[...] O trabalho investigativo é fundamental para criar nos alunos um espírito interrogativo perante as ideias matemáticas” (PONTE, 2006, p. 48).

Um trabalho investigativo solicita do professor uma atenção redobrada, pois pode acontecer que os alunos procurem-no para obter uma resposta, como se fosse um exercício simples, como está acostumado, no entanto dar a resposta pronta não é uma ação do professor em uma Atividade Investigativa, ou seja, cabe ao professor instigar os seus alunos a desenvolverem o pensamento, a reflexão e o raciocínio matemático, por meio da busca dos conceitos relacionados à tarefa proposta (PONTE, FERREIRA, VARANDAS, BRUNHEIRA E OLIVEIRA

²⁹ Esta discussão apoia-se no trabalho relatado em PONTE, OLIVEIRA, BRENHEIRA, VARANDAS e FERREIRAS (1998).

1999).

Quando as Atividades Investigativas são realizadas em pequenos grupos, o acompanhamento acaba sendo um desafio para o professor, que precisa estar em cada grupo, tendo como objetivo recolher as informações sobre o andamento da tarefa realizada, compreender o pensamento dos alunos, com perguntas e respostas claras, sem fazer uma avaliação premeditada sobre o trabalho investigativo (ABRANTES; PONTE; FONSECA; BRUNHEIRA, 1999).

Assim, Ponte (2006, p. 49) afirma:

Por meio dessas informações sobre o progresso da investigação em cada grupo, o professor adota a estratégia de interação com os alunos que se revela mais adequada naquele momento, intervindo consoante as necessidades que neles detecta. As suas opções podem ir desde um simples averiguar se tudo está bem conduzido, dando sinal de que podem prosseguir sem problemas, até a um apoio muito direto que interfere positivamente no trabalho dos alunos.

Com o feedback dos alunos, no desenrolar de uma aula de Matemática, o professor pode conduzir o processo, realizando pequenas intervenções ou mesmo conceder mais tempo para a realização da investigação e até finalizar a Atividade Investigativa com a discussão final (ABRANTES; PONTE; FONSECA; BRUNHEIRA, 1999).

Ainda podemos nos defrontar com situações em que um trabalho com as Atividades Investigativas precisemos estar preparados, quando os alunos questionam, por exemplo, acerca de: “[...] A formulação de questões em que o professor não pensou” (PONTE, 2006, p. 50. [...] Quando acontecem situações como essa, cabe ao professor se manifestar diante de seus alunos, raciocinando matematicamente e de forma autêntica, sendo um momento ímpar em que o aluno de fato aprenderá muito com esse processo investigativo (PONTE, 2006).

Diante de uma situação, quando os alunos se confrontam com dúvidas ou com impasses, emperrando o andamento das Atividades Investigativas, uma estratégia ideal para o professor, é colocar questões abertas com sugestões orientadoras, ou devolver os questionamentos para que o aluno pense melhor sobre a problemática. Trabalhar com uma postura interrogativa junto ao aluno, é considerada uma das grandes vantagens nas aulas de investigação, pois se trata do apoio ao aluno, de ensiná-lo a fazer reflexão, uma síntese da atividade, delineando as suas melhorias e recuos, etc. Com isso, o papel e a função do professor é de

apoiar o trabalho e não somente de validá-lo (PONTE, 2006).

Quanto à avaliação, Ponte (2006, p. 124) mostra outras formas de avaliação do trabalho investigativo, comparadas às avaliações tradicionais. Destaca-se:

A observação informal dos alunos durante a realização da tarefa e na fase de apresentação das suas conclusões à turma é uma forma natural de avaliá-los quando eles trabalharam numa investigação. A partir dessa observação, o professor pode recolher muita informação sobre as atitudes dos alunos, sobre os modos como eles mobilizam os conhecimentos matemáticos formais e informais e sobre o entendimento do que é uma investigação, do seu papel na respectiva realização e da sua capacidade em levá-la a bom termo.

Ao observar, informalmente, o professor está realizando uma avaliação, fugindo dos instrumentos convencionais, como a prova escrita. O que ocorre é que sua atitude precisa ser ativa, de questionar os alunos, intervir quando for necessário, perceber como fazem, como pensam, interpretam e que estratégias adotam diante de uma Atividade Investigativa que estão desenvolvendo, bem como quais são os processos de raciocínio e os conhecimentos matemáticos que usam e as competências de cálculos que evidenciam (PONTE, FERREIRA, VARANDAS, BRUNHEIRA E OLIVEIRA, 1999).

Outra forma de avaliação importante, de acordo com Ponte (2006, p. 125), é:

[...] as apresentações orais que se fazem no culminar de uma atividade de investigação, quando os alunos dão a conhecer ao professor e aos seus colegas o trabalho por si previamente realizado. Uma representação oral constitui uma situação de avaliação e também de aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento da capacidade de comunicação e argumentação. Pode ser usada tanto de modo individual como em grupo.

Em uma avaliação por meio das apresentações orais, o desenvolvimento perpassa a construção das Atividades Investigativas, na qual o parecer do professor sobre o desempenho dos alunos ou grupos, salienta seus progressos, suas sugestões concretas, bem como os aspectos que considerem relevantes para a aprendizagem dos alunos, assim como propicia avaliar uma variedade de objetivos, valores inclusos, atitudes, pertinência das estratégias, raciocínio, uso dos conceitos, competência dos cálculos, capacidade de comunicação oral e a compreensão do processo de investigação (ABRANTES;

PONTE; FONSECA; BRUNHEIRA, 1999).

As Atividades Investigativas são uma metodologia que propicia ao aluno e ao professor discutir os conhecimentos matemáticos, por ser uma perspectiva aberta requer estratégias de ensino em que ambas as partes estejam engajadas no processo de ensino e aprendizagem.

É um trabalho investigativo apresentado nos documentos curriculares oficiais de diversos países, de forma direta ou indireta, como nos Estados Unidos, Inglaterra, França, Portugal e Brasil.

Nos Estados Unidos da América, os NTCM³⁰ apresentam as *Normas para o Currículo e Avaliação da Matemática Escolar*. De acordo com Ponte (2006, p. 127) eles:

[...] identificam cinco objetivos gerais para todos os alunos (I) aprender a dar valor à matemática; (II) adquirir confiança na sua capacidade de fazer matemática; (III) tornar-se apto a resolver problemas matemáticos; (IV) aprender a comunicar matematicamente; (V) aprender raciocinar matematicamente.³¹

Esse e outros documentos apresentam objetivos semelhantes e valorizam as tarefas, mesmo aparecendo o termo “Investigação Matemática” raramente, o que se observa é que estão implícitas todas as ideias traçadas nessa seção (PCN, 1998).

Na Inglaterra e na França, os documentos oficiais, desde a década de 80, vêm expondo a importância das Investigações Matemáticas em seu currículo, com algumas variantes, entretanto em linhas gerais prevalece a ideia desse trabalho nas escolas inglesas (PONTE, 1998).

Com relação a Portugal, os documentos oficiais mais recentes, o *Currículo Nacional do Ensino Básico*, mostra algumas competências a serem desenvolvidas pelos alunos, entre as quais cita: “[...] raciocinar matematicamente, procurar regularidades, fazer e testar conjecturas e formular generalizações”.³² Destacam as atividades de investigação como uma experiência de aprendizagem que deve ser proporcionada aos alunos.

No Brasil, os *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN) de 5^a à 8^a séries apresentam as Atividades de Investigação e pesquisa no ensino na

³⁰ National Council of Teacher of Mathematics.

³¹ NCTM (1991, p. 5); NCTM (1994, p. 97); NCTM (1994, p. 117).

³² Ministério da Educação (2002, p. 57).

aprendizagem matemática de forma significativa, associando a resolução de problemas. Ponte (2006, p. 134) afirma que:

[...] entre os objetivos gerais indicados para o Ensino Fundamental surge o desenvolvimento do “espírito de investigação” e “da capacidade para resolver problemas”, sublinhando-se, igualmente, a importância de os alunos serem capazes de “argumentar sobre suas conjecturas”.³³

Ponte (2004, p. 135) destaca que as atividades de investigação e de pesquisa passam a ter “[...] uma perspectiva da Matemática como contexto de trabalho e também na sua utilização em contextos diversos, relativos a outras áreas e a temas transversais”.

As Atividades de Investigação em Matemática nos PCN (1998) são vistas no contexto da matemática como uma riqueza de explorações que proporcionam e facilitam o estabelecimento das conexões entre os conteúdos matemáticos e os aspectos com o cotidiano, portanto, muitas vezes, na prática, em virtude da concretização, são negligenciados (PONTE, 1998).

A investigação no ensino de Matemática aparece como um elemento influente para construção do conhecimento, que não isenta de estudo, as considerações do que já foi realizado por outros durante a história da humanidade, a identificação das metodologias que podem facilitar a aprendizagem da Matemática e “[...] a interação com os outros em comunidades e discursos de aprendizagem” (PONTE, 2006, p. 142).

³³

Ver Ministério da Educação em PCN, p. 47 e 48.

8. METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia proposta, abordando os sujeitos, o contexto e a caracterização da pesquisa, bem como os instrumentos da coleta de dados e os procedimentos de análise, com vistas a responder ao questionamento da prática pedagógica após participação no programa PDE. Principalmente, em relação aos estudos teóricos metodológicos efetuados sobre o ensino de Matemática e elaboração de produção didático-pedagógica, implementando-a na linha de estudos das Atividades Investigativas. Observando, se isso veio modificar a perspectiva de ensinar a Matemática, ou se ainda, continua prevalecendo o ensino da mesma maneira de antes de entrarem no programa PDE, ao voltar para a rotina escolar.

Para isso, construímos um referencial teórico em autores na Educação Matemática e nos documentos oficiais que podem subsidiar a busca das respostas, especialmente na aplicação do instrumento de pesquisa: questionário semiestruturado.

8.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

As particularidades desse estudo estão pautadas numa abordagem qualitativa que se deve à ocorrência deste estudo apresentar as características propostas por Triviños (1987) ao afirmar que, escolher este tipo de pesquisa, é vital e se desenvolve em influência mútua de forma dinâmica, retroalimentando-se, reformulando-se constantemente no processo no qual se investiga e tudo pode ser descrito, explicado e compreendido pelos envolvidos sob essa perspectiva.

Uma pesquisa qualitativa tem como finalidade atingir os objetivos propostos de estudo, por considerar que exista uma relação dinâmica entre o objetivo e a subjetividade do participante que não pode ser traduzido apenas em números. Faz-se necessária a interpretação dos fenômenos e a atribuição dos significados que são fundamentais para esse tipo de pesquisa.

Este estudo é essencial para a descrição das características, dos seus agentes, dos problemas, da escola enquanto espaço de formação humana, bem como da proposta de entendimento sobre as metodologias no ensino e aprendizagem da Matemática.

De acordo com Triviños (1987, p.125), como a pesquisa parte de uma abordagem qualitativa com o emprego do método dialético, poderá ser capaz de assinalar as causas, as consequências dos problemas, suas contradições, relações, qualidades e dimensões quantitativas, por meio das ações que ocorrem no processo de ensino e aprendizagem.

Para um tratamento da informação de forma harmônica com a intencionalidade de delimitar técnicas, métodos, modelos e teorias que orientarão a coleta e interpretação dos dados, o trabalho pautar-se-á em Bardin (2004, p. 153). Para isso, será necessário desenvolver três etapas básicas ao analisar o conteúdo dos dados coletados, por meio do questionário semiestruturado aplicado, sendo: “[...] uma pré-análise, descrição analítica e a interpretação inferencial”.

Ao propor utilizar essas etapas concomitantemente, pretende-se fazer uma descrição analítica dos materiais documentais que constituem o corpus submetido a uma análise aprofundada. Levando em consideração, procedimentos como a codificação, a classificação e a categorização, pontos básicos dessa pesquisa, compõe-se um quadro de sínteses coincidentes e divergentes de ideias.

Na interpretação inferencial, apoiada nos materiais de informação, que se dispõe a fazer uma reflexão, por meio da intuição, do embasamento teórico, a fim de estabelecer as devidas relações nesse estudo.

Para que ocorra o tratamento da informação, Bardin (2004) ressalta a importância da utilização das categorias que são vistas como uma forma geral de conceitos e pensamentos que refletem a realidade, são as rubricas ou classes que se reúnem em unidade de registro, no qual representam a mudança dos dados brutos para os dados organizados.

Bardin (2004 p. 147 - 149) afirma que as categorias partem de critérios, tais como: “[...] Semânticos, que são os temas. [...] Sintáticos, que vem a ser os verbos, os adjetivos, os pronomes. [...] Léxicos (juntar pelo sentido das palavras, agrupar os sinônimos, os antônimos), [...] Expressivos (agrupar as perturbações da linguagem, da escrita).”

Neste tipo de pesquisa, interessa a análise que desvende o conteúdo latente existente, e não apenas a análise do conteúdo que se manifesta superficialmente no processo educacional. Para tal, é necessário realizar um estudo dinâmico e criterioso, em que os dados sejam organizados para a obtenção de respostas.

8.2. SUJEITOS DA PESQUISA

Para a escolha dos participantes da pesquisa, primeiramente foi realizado um pré-levantamento de dados, tendo como critério a seleção dos professores de Matemática que participaram do programa PDE, no período de 2007 a 2013, e que finalizaram suas produções didático-pedagógicas, implementações e artigo final.

Como se trata de um estudo voltado às Atividades Investigativas na Matemática, teve por fundamento científico a metodologia do *estado da arte* de Fiorentini (2012), a qual subsidiou a coleta de dados e suas respectivas análises.

De acordo com essa abordagem metodológica o material de análise foi coletado nas produções didático-pedagógicas publicadas no site do PDE³⁴, disponibilizadas ao público. Para Fiorentini (2012, p. 71), essa metodologia se refere a uma modalidade que compreende os estudos, [...] analítico-descritivos de documentos ou produções culturais, quanto aos tipos “pesquisa do *estado da arte*”, sobretudo quando “procuram inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhecimento”.

Em um segundo momento, aplicou-se o questionário semiestruturado ao público-alvo que desenvolveu essa metodologia de ensino, buscando compreender se o que se propuseram a realizar no programa do PDE, continua sendo aplicado em suas práticas pedagógicas, considerando principalmente a abordagem metodológica das Atividades Investigativas.

Para construção desse trabalho científico, realizou-se uma fundamentação teórica em pesquisa documental, a partir do tratamento analítico dos seguintes documentos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Ensino Médio, Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica e as Diretrizes Curriculares Estaduais para o Ensino de Matemática na Educação Básica do Paraná, visando conhecer o direcionamento que esses materiais propõem para o ensino de Atividades de Investigação Matemática, obtendo assim informações precisas para análise dos conteúdos que fazem parte do capítulo em questão.

Realizou-se também um estudo das produções didático-pedagógicas dos professores de Matemática do período escolhido, bem como observou-se o

³⁴

<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=616>

resultado das implementações, por meio dos trabalhos finais produzidos para o programa.

Após essas ações, foi elaborado um questionário semiestruturado com 05 (cinco) questões abertas e, apenas, 01 (uma) fechada, tendo em vista serem questões que se espera respostas, o mais objetivas possíveis para a compreensão do tema. Utilizou-se de um drive google de compartilhamento com os participantes da pesquisa e, logo após, foram feitas as transcrições dos conteúdos do questionário:

Quadro 2– Questionário Semiestruturado

- Você concorda que as Atividades Investigativas de Matemática são pouco conhecidas pela maioria dos professores de Matemática, se comparadas às Atividades Investigativas nas Ciências, Biologia e Física? Qual seria o motivo, as causas que você observa. Fale um pouco sobre sua experiência, a partir dos seus conhecimentos sobre o assunto.
- Qual a sua opinião sobre as Atividades Investigativas como estratégias de ensino em suas aulas, elas podem ser consideradas trabalhosas e serem utilizadas em todos os momentos no ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Se você concorda ou não com essa assertiva, argumente.
- Com relação ao seu conceito, procedimentos e representações matemáticas: a Atividade Investigativa é considerada uma metodologia de ensino: <input type="checkbox"/> Fácil entendimento e acesso <input type="checkbox"/> Difícil entendimento e acesso <input type="checkbox"/> Muito complexo <input type="checkbox"/> Aplicável em todos os momentos <input type="checkbox"/> Não é fácil de ser aplicável
- Descreva como foi a elaboração e a implementação de sua produção didático-pedagógica voltada às Atividades Investigativas em Matemática, a qual proporcionou um ensino interessante, curioso, significativo e investigativo, envolvendo o educando nessa maneira instigante de trabalhar com os problemas matemáticos.
- O que mudou em sua prática pedagógica após participar do programa PDE, principalmente após elaborar uma produção didático-pedagógica na linha de estudos das Atividades Investigativas como uma Tendência da Educação Matemática?

Fonte: Autoria Própria

Com o instrumento de pesquisa propõe-se a realização da análise do que o professor de Matemática produziu, a partir do material didático e do processo de implementação, no intuito de obter respostas quanto à mudança ou não de sua prática pedagógica após o PDE. Ao confrontar o questionário com as produções didático-pedagógicas pretende-se mostrar informações mais precisas e

detalhadas sobre o uso das Atividades Investigativas como recurso metodológico, de modo a proporcionar um ensino significativo e investigativo, a partir da formação continuada do professor da Educação Básica.

8.3. CONTEXTO E PARTICIPANTES

O público-alvo dessa pesquisa foi escolhido segundo o seguinte critério: professores que participaram do Programa PDE de 2007 a 2013 e concluíram todas as etapas do programa, entregando suas respectivas produções didático-pedagógicas, implementando-as com as Atividades Investigativas em Matemática.

A composição dos professores de Matemática participantes do programa mostra que, inicialmente, no período estudado foram 55 (cinquenta e cinco) professores. Após análise criteriosa das produções didático-pedagógicas, com enfoque apenas nas Atividades Investigativas, o quadro reduziu-se para 08 (oito) professores de Matemática que trabalharam essa perspectiva de estudo, passando a compor os participantes efetivos dessa pesquisa. Além desses critérios, buscou-se complementar o quadro com informações obtidas no site da SEED - PR, que validam a escolha do público-alvo. Assim temos:

Quadro 3 – Participantes da Pesquisa

Professor/ Matemática	Gênero	Modalidade em que atua	Pós-Graduação	Tempo de experiência em sala de aula
P ₁	Feminino	Médio e EJA	Mestrado	18 anos
P ₂	Feminino	Médio	Especialização	20 anos
P ₃	Feminino	Médio e EJA	Especialização	20 anos
P ₄	Feminino	EJA	Especialização	27 anos
P ₅	Feminino	Direção	Especialização	18 anos
P ₆	Feminino	Fundamental	Especialização	18 anos
P ₇	Masculino	Readaptado	Especialização	26 anos
P ₈	Feminino	Aposentadoria/2014	Especialização	30 anos

Fonte: Dados coletados no site: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>

No quadro de professores participantes da pesquisa, a predominância de 82 % do gênero feminino na Licenciatura em Matemática chama a atenção, sendo que essa característica é destacada no próprio Censo Escolar (2013).

Com relação a atuação em sala de aula, 73% dos professores de Matemática estão efetivamente realizando suas ações em sala, enquanto que 23% estão fora de sala, ou seja, atuando na direção, readaptado de função por problemas de saúde, ou ainda, com aposentadoria recente. Observa-se que o público-alvo da pesquisa participou do Programa PDE em sua disciplina de concurso, a Matemática, portanto, esperava-se que todos estivessem atuando em sala de aula. Uma das finalidades do Programa PDE é que o professor entre no programa, em sua área de atuação e desenvolva teórico-metodologicamente suas atividades, assim como dê continuidade após o término de sua participação no cotidiano escolar.

Uma outra característica marcante relaciona-se com o tempo de experiência em sala de aula, a maioria, 90% atuam como professores de Matemática entre 16 a 30 anos. Isso pode estar ligado ao processo de seleção do PDE, no qual consta que o professor precisa estar na classe 8 do nível II, do Plano de Cargos e Carreiras, de acordo com a Lei nº 103/2004 e nº 130/2010 que regulamentam a entrada do professor no Programa. Isso ocorre, aproximadamente, com 11 anos de carreira, sem o tempo de estágio probatório.

Aprofundando a pesquisa, foi realizado um levantamento com os participantes, por meio da análise de suas produções didático-pedagógicas acerca do tema apresentado, observando-se o resumo, o público-alvo, a metodologia e as referências bibliográficas em relação às Atividades Investigativas, que resultaram nos seguintes dados:

Quadro 4: Análise das produções didático-pedagógicas dos professores participantes do PDE em Matemática – NRE/Apucarana – Metodologia das Atividades Investigativas

Nº	PDE	Produção didático-pedagógica	Conteúdo e Séries	Metodologia
----	-----	------------------------------	-------------------	-------------

P ₁	2008	Caderno Pedagógico ³⁵	Geometria Não Euclidiana: Uma Introdução com alunos do Ensino Médio do CEEBJA – Apucarana Ensino Médio	O estudo é desenvolvido na perspectiva de disponibilizar ferramentas que favoreçam tanto o processo de ensino e aprendizagem das Geometrias, quanto para promover reflexões e mudanças na prática pedagógica. Contempla aspectos históricos, teóricos e práticos destas Geometrias. Nas estratégias de ações, sugere como metodologia a Investigação Matemática com o auxílio de materiais manipuláveis e do software Geogebra. Caracteriza em um capítulo as ideias de Ponte (2004), sobre a descoberta de vários caminhos para uma determinada solução, mas enfatiza a importância do professor ter uma postura de investigador e que possibilite o desenvolvimento da investigação. Os quatro momentos elencados por Ponte (2004) estão permeando essa produção didático-pedagógica.
P ₂	2008	Artigo Científico ³⁶	SND e os algoritmos das quatro operações fundamentais 5ª série do Ensino Fundamental	As estratégias de trabalho foram a Resolução de Problemas e a Investigações Matemáticas com o aporte da história da Matemática para o estudo do SND. Os questionamentos efetivam a aprendizagem dos alunos em sala de aula, a seguir estas indagações são transferidas para sua vivência. O desenvolvimento destas tendências exige mais tempo, contudo os seus resultados são significativos. Observou-se que os quatro momentos principais sobre essa Tendência da Educação Matemática não estão presentes nesse trabalho.
P ₃	2009	Caderno Pedagógico	A noção de função, por meio da Investigação Matemática 8ª série ou 9º ano do Ensino Fundamental	Apresenta o uso de uma metodologia que se propõe a trabalhar com a sequência didática de padrões e situações-problema que facilitem a aprendizagem do conteúdo função e embasem a construção do seu conceito, levando em consideração: (I) o reconhecimento da existência de um padrão numa sequência; (II) a construção da sequência; (III) prever os termos seguintes numa sequência; (IV) descobrir a regra de formação da sequência; (V) generalizar essa regra através de palavras ou símbolos algébricos. Com este tipo de atividade, os alunos poderão compreender melhor a noção de Função. Observou-se que a metodologia das Atividades Investigativas está presente nessa produção, a qual já se destacou no resumo e nas tarefas apresentadas. O autor de destaque foi Fiorentini (2009).

³⁵ Caderno Pedagógico é um material didático elaborado pelo professor, no segundo período do PDE, é uma produção articulada ao Projeto de Intervenção Pedagógica na Escola elaborada pelo professor, buscando a superação dos problemas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem identificados na escola. Caracteriza-se como um material composto por Unidades Didáticas, com abordagem centrada em conteúdos disciplinares específicos, contendo fundamentação teórica e sugestões de atividades a serem desenvolvidas pelo público-alvo (PARANÁ, 2012).

³⁶ O Artigo como produção didático-pedagógica possui uma dimensão de conteúdo, no qual o professor PDE desenvolverá uma reflexão teórica sobre o tema (PARANÁ, 2012).

P ₄	2009	Caderno Pedagógico	Matemática Financeira: A construção dos conceitos utilizando as mídias tecnológicas Ensino Médio	Encaminhamento teórico-metodológico envolvendo a Matemática Financeira, com uma possível resolução de problemas e alguns comentários que favorecem a exploração da atividade. O material didático apresenta o conceito de Investigação Matemática de Ponte (2004), justificando que essa tendência possibilita ao estudante agir como um matemático, não apenas porque é solicitado a propor questões, mas principalmente, porque formula conjecturas do que está investigando, assim faz matemática. Sua proposta pautou-se em atividades apoiadas na informática, para contribuir com a Investigação Matemática, auxiliando na percepção da regularidade, na exploração de hipóteses, no teste de conjecturas e nas generalizações. Ao analisar o resumo e a metodologia constatou-se que não esclarece os quatro momentos da Investigação Matemática que são propostos nessa Tendência de Educação Matemática, destaca somente são as inferências no processo de ensino e aprendizagem.
P ₅	2009	Caderno Pedagógico	Desenvolvimento do Pensamento algébrico por meio das investigações em sala de aula 9º ano 9º ano do Ensino Fundamental	No resumo e na metodologia são encontrados os quatro momentos das Atividades Investigativas Matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. Cita que os alunos deverão obedecer às fases da Investigação Matemática: exploração do problema e formulação de questões sobre ele; formular conjecturas; testar e refinar as conjecturas; justificar e avaliar as conjecturas e resultados. Além do que está fundamentado em cenários de investigação de Alro, Skovsmose (2006) e no próprio Ponte (2004). Ainda destaca a importância do papel do professor conduzir os questionamentos e incentivar a investigação matemática, mesmo que os alunos não estejam habituados com esse procedimento metodológico, engajando-os nas atividades investigativas.
P ₆	2009	Caderno Pedagógico	Geometria Espacial, por meio do estudo de embalagens. 7º e 8º anos do Ensino Fundamental	Nos objetivos existem indícios da Investigação Matemática, a qual requer a participação do aluno, envolvendo-o e mobilizando seus recursos cognitivos e afetivos, o que tende a favorecer sua aprendizagem. Argumenta que a investigação ajuda a trazer para a sala de aula a atividade matemática genuína, que convida o aluno a agir, levando-o a apresentar resultados assim como a discutir e argumentar sobre o temas das embalagens dos sólidos geométricos. Observou-se que os quatro momentos das atividades investigativas não estão presentes em sua metodologia, somente indícios e um breve comentário sobre essa temática.
P ₇	2009	Caderno Pedagógico	Investigação matemática com a inclusão das novas tecnologias e encaminhamentos	Ao analisar a produção didático-pedagógica, percebe-se que o autor justifica ser essa uma proposta norteadora ao desempenho da docência, colocando como núcleo central da discussão as trocas de experiências obtidas pela sua aplicação. Apresenta a investigação e as novas tecnologias como provocação das

			metodológicos para o ensino da geometria plana no Ensino Fundamental Ensino Fundamental – Anos Finais	pretensões, instigando o aluno e levando-o ao limite da curiosidade no contexto das aulas de matemática, como um objeto de investigação de forma prazerosa. O que se observa é que os quatro momentos das Atividades Investigativas não estão presentes na fundamentação teórica em Ponte (2004) nesse material. Mas, ao analisar algumas tarefas investigativas propostas com o uso do software geogebra, observa-se que permeiam, no entanto sem dar destaque a essa metodologia.
P ₈	2010	Unidade Didática ³⁷	Tarefas de Investigação para o ensino e aprendizagem das propriedades de divisibilidade dos números naturais 6º ano do Ensino Fundamental	As tarefas apresentadas consideram a importância do envolvimento dos alunos e sua formação, a partir do desenvolvimento das habilidades para construir conceitos matemáticos, compreensão e execução dos algoritmos. Expõe que a metodologia está fundamentada em Ponte (2004) e nas DCEs (2008) e diferencia-se de aplicação de exercícios. Uma atividade investigativa requer um aluno investigador na busca de caminhos e um professor mediador dessa situação, garantindo sentido e significado em uma tarefa investigativa, quando se trabalha com problemas abertos. Os quatro momentos das Atividades Investigativas estão presente no decorrer do material produzido.

Fonte: Dados coletados da página do PDE, disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>, na qual estão publicadas as produções didático-pedagógicas, do período de 2007 a 2013.

Após a construção e levantamento do quadro 02 pautado na abordagem das Tendências da Educação Matemática, em especial, nas Atividades Investigativas, realizar-se-á no próximo capítulo a análise comparativa do quadro em relação ao instrumento de pesquisa aplicado, questionário semiestruturado, que foi respondido pelos professores PDE participantes. Com isso, pretende-se descrever o objeto de estudo em consonância com os objetivos dessa pesquisa de cunho qualitativo.

9. ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, vamos analisar e descrever detalhadamente as contribuições conjecturadas por meio do questionário semiestruturado aplicado ao público-alvo da pesquisa. Assim como, apresentar as análises realizadas sobre as produções didático-pedagógicas dos professores PDE, conforme quadro do capítulo

³⁷ Unidade Didática é a elaboração que desenvolve um tema, aprofundando-o de forma teórica e metodológica. Compreende um ou mais conteúdos da disciplina/área em foco, desenvolvidos sob uma perspectiva metodológica para o público-alvo da implementação do Projeto de Intervenção na escola (PARANÁ, 2012).

anterior.

Pretende-se com esse encaminhamento, confrontar as ideias apresentadas nesses dois instrumentos de pesquisa, com vistas a compreender se o professor de Matemática que participou de cursos de formação continuada, no caso do Programa PDE, modificou a sua perspectiva de ensinar os conteúdos matemáticos a partir do uso da metodologia das Atividades Investigativas em sua prática pedagógica no cotidiano escolar, ou, se continua prevalecendo o ensino da mesma maneira de antes de entrar no programa, ou seja, voltando a sua rotina não transformou sua prática pedagógica.

Para obtermos algumas respostas, utilizou-se de um procedimento de análise qualitativa que se organiza em torno de categorias temáticas e sintáticas, de acordo com (BARDIN, 2004). Para tanto, foram analisados os 08 (oito) questionários semiestruturados aplicados a cada um dos participantes e, concomitantemente, foram realizadas inferências sobre as produções didático-pedagógicas, no intuito de integralizar as ideias principais dos instrumentos de pesquisas desse estudo.

A construção das categorias foi realizada por meio do cruzamento dos estudos teóricos, análises dos dados da pesquisa de campo e análise das produções didático-pedagógicas. Esse cruzamento permitiu nortear todo processo de construção das análises, bem como apresentar a compreensão do que se quer atingir com a pesquisa. Não foi uma construção fácil, instituir categorias e subcategorias, sendo necessário retomar os estudos teóricos e os dados da pesquisa de campo em vários momentos para o detalhamento da análise, visando o refinamento dessa investigação (ARAMAN, 2011).

Foram construídas as seguintes categorias e respectivas subcategorias, por meio das análises das respostas ao questionário semiestruturado preenchido pelos professores de Matemática participantes do PDE:

Quadro 5 - Categorias e Subcategorias

CATEGORIAS	Concepção acerca da Metodologia das Atividades Investigativas	Fatores que dificultam ou não o uso das Atividades Investigativas	Aplicabilidade da metodologia das Atividades Investigativas
SUBCATEGORIAS	Pouco conhecimento da metodologia das Atividades Investigativas	Planejamento sistematizado	Viável nos momentos do desenvolvimento de uma tarefa
	Conhece o conceito do que seja uma atividade de investigação	Disponibilidade de tempo	Perspectiva crítica, flexível e inovadora do docente
	Conhecem os aspectos estratégicos e os procedimentos da metodologia das Atividades Investigativas	Diversos Fatores	Não contribui para a prática pedagógica
	Conhece os 04 momentos das Atividades Investigativas e sua aplicabilidade na íntegra	-	-

FONTE: Autoria própria

9.1 CATEGORIA I – CONCEPÇÃO ACERCA DA METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Ao analisar essa categoria a respeito da concepção acerca da metodologia das Atividades Investigativas, partiu-se do questionamento: Você concorda que as Atividades Investigativas de Matemática são pouco conhecidas pela maioria dos professores de Matemática, se comparadas às atividades investigativas nas Ciências, Biologia e Física? Qual seria o motivo, as causas que você observa. Fale um pouco sobre sua experiência, a partir dos seus conhecimentos sobre o assunto.

Diante disso, têm-se os seguintes apontamentos desvendados nas repostas dos participantes da pesquisa de campo, por meio das subcategorias descritas no quadro 4. Além disso, realizar-se-á algumas inferências baseadas nas análises das produções didático-pedagógicas dos professores concomitante. Com

isso, pretende-se esclarecer melhor o assunto, buscando uma interpretação qualitativa dos dados coletados, assim como contribuindo para uma análise clara e objetiva dos resultados esperados.

Algumas vezes, foi necessário analisar as questões do instrumento de pesquisa de campo em partes, como na primeira subcategoria, no intuito de facilitar a compreensão do questionamento proposto.

9.1.1 SUBCATEGORIA – POUCO CONHECIMENTO DA METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Nessa subcategoria a respeito do pouco conhecimento da metodologia das Atividades Investigativas em Matemática, os oito entrevistados sendo P₁; P₂; P₃; P₄; P₅; P₆; P₇ e P₈ concordam que as Atividades Investigativas como metodologia de ensino, ainda, são pouco conhecidas pela maioria dos docentes que atuam em sala de aula. Conforme dados coletados em seus questionários e analisando suas respectivas produções didático-pedagógicas ficou evidenciado que os entrevistados mostraram ter, pelo menos, algum conhecimento sobre o tema.

Os dois entrevistados P₇ e P₈ concordam que as Atividades Investigativas em Matemática são pouco conhecidas pelos professores, porém ambos concordam ter conhecimento restrito sobre essa metodologia de ensino, mesmo assim afirmaram que já a utilizaram, algumas vezes, nas aulas de Matemática.

Nenhum dos dois entrevistados detalhou a experiência com o uso dessa metodologia em suas respostas. O que se observou é que a partir das afirmações sobre a noção metodológica as respostas foram lacônicas, pela falta de aprofundamento teórico e metodológico, deixando margem para que se interprete ser esse apenas um discurso ou orientações pedagógicas dos documentos oficiais relacionados a questão da utilização em sala de aula de metodologias inovadoras, em detrimento ao ensino e aprendizagem mecânico e repetitivo, ou seja, o ensino de matemática tradicional.

Em contrapartida, ao compararmos as respostas do questionário semiestruturado com a produção didático-pedagógica, observou-se que o

entrevistado P₇ expõe de forma mais clara no resumo e na introdução de sua produção que a proposta de uso da metodologia das Atividades Investigativas, como elemento norteador à prática docente, proporciona a troca de experiências. Assim como, leva o aluno a refletir e a resolver as situações-problema, desafiando-os em todos os momentos da aula.

Enquanto a entrevistada P₈ destaca em suas ponderações, “[...] é importante o envolvimento do aluno nas tarefas matemáticas, quanto ao uso dessa metodologia”.

A entrevistada P₈ ainda apresenta a ideia de que essa ação acaba sendo uma condição para o desenvolvimento das capacidades de construção do conceito matemático, da compreensão e para a execução de um algoritmo, como fatores importantíssimos para a obtenção de resultados a que se propõe alcançar. Zômpero (2011) e Ponte (2004) também apontam para esse direcionamento, em que o envolvimento e o engajamento do aluno em um trabalho investigativo dessa natureza são fatores valiosos para o sucesso dessa metodologia de ensino.

As três entrevistadas P₃, P₄ e P₆ nessa categoria não contribuíram para uma análise crítica, pois suas respostas foram sucintas, não apresentando argumentos satisfatórios para um aprofundamento nas análises.

A comparação das produções didático-pedagógicas das entrevistadas P₃, P₄ e P₆ mostra indícios de uso das Atividades Investigativas, porém sem esclarecimentos ou detalhes sobre o uso dos procedimentos metodológicos como um instrumento que favoreça o ensino e a aprendizagem, promovendo assim a reflexão e as mudanças nas práticas pedagógicas. Ficou manifestada a falta de aprofundamento teórico e prática dessa metodologia de ensino.

A entrevistada P₂ não apresentou comentário que contribuísse para a análise desse questionamento, houve uma fuga da resposta esperada. Ao analisar sua produção didático-pedagógica, observou-se que ficou restrita ao comentário sobre o uso da Resolução de Problemas. Já a Investigação Matemática serviu de aporte à História da Matemática, ou seja, não houve uma resposta plausível que pudesse identificar o seu posicionamento claro sobre a temática.

De acordo com a segunda parte, da primeira questão, que aborda o motivo e as causas sobre as quais os entrevistados relatam o que pensam acerca do pouco conhecimento que os professores têm sobre as Atividades Investigativas, averiguou-se que os entrevistados P₃, P₇ e P₈ destacam a falta de subsídios teóricos

e práticos para trabalhar com essa metodologia de ensino como um dos motivos. Isso corrobora a afirmação de D'Ambrósio (1996, p. 79) que mostra que a relação teoria e prática ao buscar os conhecimentos, nos faz pensar:

Toda teorização se dá em condições ideais e somente na prática serão notados e colocados em evidência certos pressupostos que não podem ser identificados apenas teoricamente. Isto é, partir para a prática é como um mergulho no desconhecido.

Outro apontamento destacado por D'Ambrósio (1996, p. 79) “[...] Entre teoria e prática persiste uma relação dialética que leva o indivíduo a partir para a prática equipado com uma teoria e prática de acordo com essa teoria até atingir os resultados desejados”. Talvez, o que os entrevistados argumentem seja a falta de aprofundamento teórico sobre as Tendências da Educação Matemática no cotidiano escolar. Ao discutir como trabalhar com essa metodologia de ensino e entender que as teorias na prática estão relacionadas com o saber fazer, trazendo mudanças no comportamento, desenvolvendo os conhecimentos e permitindo novas concepções sobre o assunto abordado, de acordo com D'Ambrósio (1996), é muito importante.

Os entrevistados P₁, e P₅ também destacam em seus comentários, os motivos e as causas pelo pouco conhecimento das Atividades Investigativas pelos professores de Matemática. O entrevistado P₁ destaca o enfoque no ensino tradicional, em que afirma:

Nos cursos, nas reuniões, nas salas dos professores em bate papo informais percebo que é pouco utilizada a Investigação Matemática como tendência metodológica de ensino. Acredito que muitos professores ainda não conseguem preparar uma aula nessa perspectiva, ou seja, que a visão tradicionalista ainda é muito frequente nas aulas de matemática. Ainda estamos atrelados à forma tradicional de ensinar. Os exercícios “do tipo siga o modelo” ainda são os mais utilizados. Precisamos ensinar como resolver um problema de outra forma.

Em correspondência a essa mesma linha de raciocínio, os entrevistados P₁ e P₅ caracterizam a forte presença das concepções de resolução de exercícios se comparadas às de resolução de problemas no ensino de Matemática pelos professores.

As Diretrizes Curriculares de Matemática para Educação Básica do Paraná ressaltam essa diferença:

Resolução de exercícios e resolução de problemas são metodologias diferentes. Enquanto na resolução de exercícios os estudantes dispõem de mecanismos que os levam, de forma imediata, à solução, na resolução de problemas isso não ocorre, pois, muitas vezes, é preciso levantar hipóteses e testá-las. Dessa forma, uma mesma situação pode ser um exercício para alguns e um problema para outros, a depender dos seus conhecimentos prévios (PARANÁ, 2006, p. 43).

Enquanto para Nicolau (2007, p. 4), o uso do exercício padrão na:

Sua resolução envolve a aplicação direta de um ou mais algoritmos anteriormente aprendidos, e não exige qualquer estratégia. São os tradicionais problemas de final de capítulo nos livros didáticos. A solução do problema já está contida no próprio enunciado, e a tarefa básica é transformar a linguagem usual em linguagem matemática, identificando as operações ou algoritmos necessários para resolvê-los. De um modo geral, eles não aguçam a curiosidade do aluno nem o desafiam.

Na concepção de Dante (1998), exercícios servem para praticar um determinado processo ou algoritmo, enquanto que um problema descreve uma situação que induz a busca de uma solução desconhecida e não especifica o processo ou algoritmo que leve diretamente a essa solução. Observa-se que esse tipo de exercício, tem ainda uma concepção forte tradicionalista no ensino de matemática, no contexto atual.

Mesmo compartilhando dessas duas formas de ensino, o entrevistado P₅ deixa claro que:

“[...] é perceptível uma corrente que tende a tornar o ensino de Matemática mais investigativo, inovador.”

O que se propõe com a metodologia das Atividades Investigativas em estudo é fazer o aluno a pensar, a descobrir caminhos e a resolver uma tarefa matemática que contemple um novo olhar, aguçando a sua curiosidade para a resolução de um problema e não ficar apenas na resolução de exercícios.

9.1.2. SUBCATEGORIA – CONHECE O CONCEITO DO QUE SEJA UMA ATIVIDADE DE INVESTIGAÇÃO

Nessa subcategoria, baseada na terceira questão sobre o conhecimento do conceito, dos procedimentos, das representações matemáticas em analogia as Atividades Investigativas se são consideradas metodologias pelos professores de Matemática participantes da pesquisa, damos continuidade à análise

da categoria acerca da Metodologia das Atividades Investigativas. Além desse questionamento, temos também como confronto das ideias apresentadas por meio da análise das respectivas produções didático-pedagógicas. Vale ressaltar que apenas quatro entrevistados efetivamente responderam a esse questionamento com segurança, detalhando um pouco mais.

A entrevistada P₃ alega em sua entrevista que as Atividades Investigativas são vistas:

“[...] como tarefas, que induzem os alunos a explorar situações-problema, abrir para novas questões, organizar dados, construir conjecturas, testá-las e validá-las”.

Esse aspecto segundo a entrevistada P₃ somente acontece quando a aprendizagem dos conteúdos matemáticos são postos como tarefas investigativas, com questões abertas que levam o aluno ao desafio. Para tanto, o professor deve estar atento ao processo de ensino e aprendizagem diante dessa metodologia de ensino.

A entrevistada P₃ apresenta na fundamentação teórica de sua produção didático-pedagógica, o que entende sobre o conceito “investigar” e sua relação com as Atividades Investigativas:

Para Ponte (2006, p. 13) “investigar é buscar, procurar o que não se sabe”. O principal objetivo da Investigação Matemática é encontrar regularidades, refletir sobre as questões, justificá-las e testá-las, generalizando os conteúdos. Ponte (2006) ressalta, ainda, “que investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”. Uma investigação matemática desenvolve-se em torno de um ou mais problemas. Tem como primeiro passo identificar com clareza o problema (2008, p. 40).

Já a entrevistada P₂ apresentou comentários lacônicos no questionário, ao declarar que:

“[...] essa metodologia é interessante para o aluno compreender o conteúdo matemático e mostra uma aprendizagem sólida, reflexiva e independente quando se aplica esse tipo de trabalho”.

O que se observa dessa fala é a falta de maiores detalhamentos sobre como a metodologia das Atividades Investigativas se processa na mediação pelo professor.

Ao confrontar o conteúdo expresso da produção didático-pedagógica

dessa entrevistada (P₂) com a resposta do questionário, observamos que são marcadas pela ambiguidade.

A entrevistada P₂ em seu material didático afirma utilizar a metodologia Investigativa na Matemática, articulada com a Resolução de Problemas com aporte na História da Matemática. Ao mesmo tempo em que diz que aborda as estratégias das Atividades Investigativas, porém isso não se observa em seu trabalho no tocante aos quatro momentos básicos de uma Atividade Investigativa. Somente as tarefas propostas na produção didático-pedagógica lembram um pouco a metodologia de ensino proposta nesse estudo.

Observa-se que para os entrevistados P₁ e P₇, compreendem a Investigação Matemática como uma metodologia inovadora, que promove reflexões e mudanças na prática pedagógica, destacando em suas descrições esse conceito, de forma generalizada.

O entrevistado P₇ destaca em sua produção didático-pedagógica que, “[...] investigar provoca anseios, é instigante, leva ao limite da curiosidade. Dentro deste contexto, torna as aulas de Matemática um objeto de investigação, é prazeroso para o professor e para o aluno”. Fica a impressão de que esse entrevistado compreende o processo do ensino por investigação, no qual o desenvolvimento das aulas requer levar o aluno ao desafio e busca de uma solução para um determinado problema.

A entrevistada P₅ expõe que as Atividades Investigativas perpassam as realizações de suas atividades cotidianas. Percebe-se isto, também, na construção de sua produção didático-pedagógica. Fica claro, na produção didático-pedagógica seu entendimento como:

Uma forma de superar a aprendizagem mecânica e substancialmente baseada na memorização é a utilização de um método que favoreça o desafio, a descoberta, a reflexão e o envolvimento ativo do aluno. Com este intuito, o conteúdo referente a este projeto será apresentado sob a ótica da Investigação Matemática. Investigar, pelo próprio sentido da palavra, indica pesquisa, indagações, exame detalhado. Uma “investigação”, sob o contexto da Matemática, utiliza-se destes elementos para desvendar relações entre os objetos de estudo e obter “pistas” para resolver determinados problemas (P₅, 2009, p. 14).

O que se observa da produção didático-pedagógica da entrevistada P₅ é que sua proposta está respaldada na metodologia de ensino em questão, principalmente quando afirma utilizar um método favoreça o desafio, a descoberta, a

reflexão e o envolvimento do aluno como investigador ativo na aprendizagem, tanto que conclui:

“[...] as tarefas investigativas devem ser desafiadoras, interessantes e estimuladoras da criatividade e da arte de pensar”. (P₅, 2009, p. 15).

As ideias da entrevistada P₅ sobre o conceito de Atividades Investigativas estão em consonância com Ponte et al (2004, p. 23) que afirma que:

O conceito de investigação matemática, como atividade de ensino aprendizagem, ajuda a trazer para a sala de aula o espírito de matemática 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 seus colegas e professor.

Ao analisar a produção didático-pedagógica e confrontá-la com a resposta do questionário semiestruturado, observa-se que a entrevistada P₄ esclarece o conceito de Atividades Investigativas em sua fundamentação teórica baseada na concepção de Ponte et al (2006), utilizando a mesma citação exposta anteriormente. Entretanto, a entrevistada P₄ desenvolve seu ponto de vista, justificando-se na seguinte configuração:

Quando se desenvolve um trabalho voltado a investigação numa aula de matemática, ao deparar-se com um problema, é natural buscar a solução, tentar resolvê-lo, mas na metodologia da Investigação Matemática, entende-se que, mesmo quando não se conclui a sua resolução, ou seja, um resultado final, o caminho percorrido pode proporcionar vários conhecimentos matemáticos e isso é de grande valia para a aprendizagem (2009, p. 9).

Esse entendimento está implícito nas próprias tarefas que propôs apoiadas em recursos da informática, nas quais expõe o conteúdo pertinente à Matemática Financeira voltado ao cotidiano do aluno. Situação que requer a aplicação da Investigação Matemática como recurso pedagógico, no subsídio à percepção das regularidades, da exploração das hipóteses e no teste das conjecturas e respectivas generalizações.

A entrevistada P₆ apresentou no questionário, ideias articuladas com os conceitos e estabeleceu definições na sua produção didático-pedagógica, tanto que afirma:

A Investigação Matemática apresenta várias situações que permitem envolver os alunos e mostrar que a Matemática está muito mais presente na vida das pessoas do que elas podem imaginar. A investigação leva o aluno a perceber o quanto pode inteirar-se e colaborar com seus colegas, transformando a Matemática num processo dinâmico e aumentando assim seu interesse pela disciplina. As investigações, geralmente, ocorrem em torno de um problema. Envolver o aluno com o conteúdo a ser construído é uma condição essencial para sua aprendizagem, isto é, usar seus recursos cognitivos e afetivos. A participação do aluno na formulação de questões facilita seu aprendizado, justificando, portanto, o uso da Investigação Matemática na sua aprendizagem (P₆, 2009, p. 7).

Entretanto, ao analisar em detalhes as tarefas investigativas propostas na produção didático-pedagógica da entrevistada P₆, observa-se que faltam etapas importantes das Atividades Investigativas: refinar as conjecturas, a justificação e a avaliação, pois não apresenta clareza nas tarefas. Podemos até considerar esse trabalho como metodologia de ensino, porém sentimos a falta do aprofundamento teórico-metodológico na atividade.

Na entrevista realizada com P₈ não desponta claramente as ideias sobre o conceito de Atividades Investigativas, porém em sua produção didático-pedagógica aparece nas entrelinhas o conceito e seu entendimento sobre as Atividades Investigativas.

A abordagem que a entrevistada P₈ expressa é do fazer matemático em sala de aula, voltado às atividades matemáticas genuínas que proporcionem resultados, por meio da discussão e da argumentação, na qual os alunos são convidados a participarem do processo em todos os momentos, para que possam compreender melhor o conteúdo trabalhado.

Entretanto, comparando a produção didático-pedagógica da entrevistada P₈ observa-se que há uma desarticulação do que se produz na escrita e do que afirma que faz no cotidiano escolar. Surgindo mais como um possível discurso.

Com relação aos procedimentos, representações matemáticas que compõe parte do questionamento da terceira questão do questionário, os entrevistados não apresentaram comentários possíveis para uma análise crítica. O enfoque acabou ficando, apenas, no conceito que fizeram em suas falas.

Na próxima subcategoria vamos abordar análises sobre os aspectos estratégicos e dos procedimentos em relação ao conhecimento, por parte dos entrevistados.

9.1.3. SUBCATEGORIA – CONHECEM OS ASPECTOS ESTRATÉGICOS, OS PROCEDIMENTOS DA METODOLOGIA INVESTIGATIVA

Ao analisar essa subcategoria, baseada na segunda questão do questionário, em que os entrevistados tiveram que argumentar se concordam ou não com a assertiva sobre as Atividades Investigativas como estratégias de ensino, bem como se consideram essas estratégias trabalhosas ao serem aplicadas em todos os momentos de ensino e aprendizagem em sala de aula, constatou-se que vários fatores permeiam a prática.

Os oito entrevistados fizeram relatos sobre as Atividades Investigativas em Matemática como estratégias de ensino, levantando aspectos positivos e negativos em suas respostas. Assim como, observou-se também nos resumos, nas introduções dos textos e no desenvolvimento das atividades de suas produções didático-pedagógicas esses apontamentos.

Com relação aos pontos positivos, quatro entrevistados P₁, P₃, P₅ e P₆ foram mais convincentes, eles apresentaram as melhores argumentações na entrevista sobre o uso das Atividades Investigativas como estratégias de ensino que muito contribuem para o ensino de Matemática, independentemente da série ou modalidade de ensino em que atuam.

A entrevistada P₁ afirma que:

“[...] as Atividades Investigativas são utilizadas como suporte para o meu trabalho pedagógico, relacionando com as ferramentas tecnológicas, computador, internet”.

Além de assegurar o uso das Atividades Investigativas, exemplifica o uso do software educacional Geogebra, nas aulas de Matemática do Ensino Médio, vinculados à proposta de tarefas investigativas, em que o aluno passa a agregar conhecimentos matemáticos em sua aprendizagem. Porém, essa entrevistada P₁ destaca:

“[...] é importante o papel do professor como investigador nesse cenário, ele pode possibilitar o desenvolvimento do trabalho em sala de aula”.

O que se observa na fala da entrevistada P₁ é que um trabalho de investigação envolve a construção de conhecimentos junto com os alunos, levando-os a refletir e discutir o que produziram em suas tarefas, nesse caso o apoio do professor como mediador é fundamental para o sucesso do trabalho pedagógico em

sala de aula.

Na produção didático-pedagógica da entrevistada P_1 nota-se a mesma preocupação, ou seja, o de realizar um trabalho pautado na metodologia de estudos dessa pesquisa. Em seu material didático abordou a investigação sobre as Geometrias Euclidianas e as Não-Euclidianas, com a finalidade de envolver os alunos nas tarefas, por meio de um processo investigativo fortemente ligado à natureza da atividade matemática, com vista à interação do professor em conjunto com seus alunos.

Para a entrevistada P_1 foi importante utilizar diversas estratégias, desde o uso de materiais manipuláveis até o software Geogebra na construção do conhecimento, contribuindo significativamente para a realização de abstrações e generalizações matemáticas.

A entrevistada P_2 não destacou os aspectos estratégicos e os procedimentos da metodologia investigativa em sua entrevista. Sua produção didático-pedagógica também não expõe esclarecimentos sobre as estratégias de ensino. Em linhas gerais, são simples encaminhamentos metodológicos e teóricos sobre os conteúdos escolhidos. O que se observa é que em outros momentos faz citação indireta, afirmando que sua linha de estudo refere-se a essa metodologia de ensino, porém não se encontra indícios de um trabalho voltado para as Atividades Investigativas.

A entrevistada P_3 destacou em sua resposta:

“[...] Conheço essa metodologia, mas utilizo pouco das Atividades Investigativas, alguns professores não utilizam desse recurso”.

Para a entrevistada P_3 o conhecimento por parte dos professores ainda é justificado como limitado, devido a não encontrarem tarefas prontas que exijam de fato investigação. Afirma que as tarefas de sala de aula, na atualidade, não levam o aluno a pensar e a refletir, por meio de uma situação-problema real que envolva seu cotidiano, mas sim trabalha-se com a resolução do exercício para obtenção apenas de uma resposta aleatória.

Em contrapartida a produção didático-pedagógica da entrevistada P_3 apresenta uma riqueza de detalhes em estratégias, utiliza de sequência didática de situações-problema sobre funções, com a intenção de envolver o aluno na compreensão do conteúdo trabalhado, assim como no engajamento dessa ação. Apresenta todos os elementos de uma Atividade Investigativa na Matemática, os

quais norteiam seu trabalho, desde a teorização até as tarefas investigativas. Isso fica expresso no comentário escrito por essa entrevistada:

As tarefas serão desenvolvidas no segundo semestre do ano letivo. Serão tarefas investigativas e desafiadoras, em que os alunos terão que explorar situações-problema, levantar questões, organizar dados, construir conjecturas, testá-las e validá-las.

Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), sugerem algumas estratégias de ação, dividindo-as em três fases em uma aula de investigação: introdução da tarefa, a realização da investigação que pode ser individual, em pares ou pequenos grupos e, por último, a discussão dos resultados realizados no grande grupo (P₃, 2009, p. 15).

Com relação ao conhecimento dessa metodologia de ensino e suas estratégias, a entrevistada P₄ foi a que apresentou os dados mais corriqueiros, ou seja, em sua visão as aulas com essa proposição são interessantes, afirma:

“[...] vejo que utilizar desse recurso leva a novas descobertas e a novos saberes, mas meus alunos preferem resolver problemas do livro didático”.

A fala da entrevistada P₄ deixa a entender que os alunos não tem o hábito do uso dessa metodologia, ainda prevalece somente o uso do livro didático, portanto, não utiliza em suas aulas.

Em correspondência, a produção didático-pedagógica da entrevistada P₄ apresenta o conceito de Atividades Investigativas de Ponte (2004), em que justifica a possibilidade de o aluno agir como matemático, porque formula conjecturas sobre o que se investiga. Logo, não mostra nenhum dos quatro momentos importantes das Atividades Investigativas em Matemática, citadas por ele.

O que se observa entre a entrevista e sua produção didático-pedagógica são as contradições que se apresentam nessa categoria. O que está posto na entrevista é diferente do que se interpreta na produção, não existe articulação entre elas, o que acaba impossibilitando de se fazer uma análise criteriosa pela falta de dados concretos.

Enquanto que, a entrevistada P₅ declara que sua produção didático-pedagógica tem como estratégia de ensino a investigação matemática, com a finalidade de proporcionar maior envolvimento e a participação do aluno nas aulas de Matemática, por meio de ações provocativas, desafiadoras do pensamento algébrico nas tarefas propostas. Descreve sua estratégia na produção didático-pedagógica expressando caráter investigativo, da seguinte maneira:

[...] Elas serão realizadas em duplas ou grupos de três a quatro alunos em turmas de quinta série. Inicialmente a atividade será apresentada de maneira clara, garantindo que os alunos tenham compreendido seu enunciado. Em seguida, o grupo se reunirá para analisar e resolver as questões. Ao final desta fase, cada grupo apresentará um relatório escrito e também oral para os demais colegas, expondo suas estratégias e conclusões sobre cada atividade e aprimorando sua capacidade de se expressar, socializar, justificar e discutir as descobertas e resultados do grupo. [...] serão realizadas uma vez por semana sendo que, serão necessárias duas aulas de cinquenta minutos cada: uma aula para realização da investigação; uma aula para apresentações dos relatórios das equipes, discussão dos resultados e justificação das conjecturas. Pode ser que algumas delas proporcionem oportunidade de iniciar (ou aprofundar) outros conteúdos que exigirão mudanças no planejamento anual de conteúdos da turma (P₅, 2009, p. 19).

A entrevistada P₅ ainda destaca tanto em sua entrevista semiestruturada como em sua produção didático-pedagógica, que em uma atividade investigativa o papel do professor é fundamental, pois ao questionar e incentivar o que pode gerar a partir da investigação, ou seja, diversos outros problemas que estimulem a capacidade criadora do aluno podem surgir, fazendo com que se sintam motivados diante do desafio.

A entrevistada P₅ destaca que o professor deve valorizar a descoberta do aluno, atuar democraticamente em sala de aula, fazendo com que o aluno seja autônomo e seguro ao expor seu ponto de vista, diante de uma tarefa investigativa.

Para P₅ compete ao professor desenvolver esse trabalho pautado em:

- Fazer com que os alunos compreendam o que é investigar;
- Estar atento ao desenvolvimento do trabalho dos alunos, desafiando-os constantemente;
- Circular pela sala, acompanhando os grupos, procurando compreender o pensamento dos alunos, fazendo perguntas e pedindo explicações;
- Estar preparado para possíveis conjecturas em que não havia ainda pensado, preparando o raciocínio matemático para posteriormente justificá-lo;
- Apoiar o trabalho dos alunos;
- Relembrar ou fornecer algumas informações necessárias;
- Privilegiar uma postura interrogativa, promovendo a reflexão dos alunos;
- Ser flexível para lidar com situações novas que podem surgir;
- Valorizar todo o processo e não somente o resultado final. (P₅, 2009, p. 21).

De acordo com a entrevistada P₆, as estratégias em cada tarefa de

sua produção didático-pedagógica elencam os objetivos das atividades, bem como o desenvolvimento com questões provocativas e curiosas. Além disso, no final de cada tarefa há uma avaliação, na perspectiva do professor, para que possa intervir no percurso da ação proposta e por final um comentário, que provoca discussão e reflexão, fazendo com que os alunos tirem conclusões sobre o tema trabalhado, no caso, o estudo da Geometria por meio de embalagens. Podemos afirmar que esse tipo de proposta é uma Atividade Investigativa, pois apresenta significado para os envolvidos.

Ao analisar as entrevistas de P₇ e P₈ observa-se que suas falas permeiam a ideia das Atividades Investigativas na Matemática. No entanto, suas estratégias de ensino não são descritas claramente, aparecem nas tarefas de forma simples, como se fosse um plano de trabalho docente, somente com problemas fechados, que não levam os alunos a refletir, a raciocinar matematicamente, ou seja, levam somente a resolução de exercícios de forma mecânica.

Com relação às produções didático-pedagógicas dos entrevistados P₇ e P₈, na fundamentação teórica notamos uma escrita pautada em vários autores das Atividades Investigativas que caracterizam essa metodologia como uma reflexão individualizada e coletiva do fazer pedagógico, a qual conduz ao entendimento e a apropriação do conhecimento. Podem ser indícios que os entrevistados estudaram essa metodologia de ensino, que veio a contribuir para suas práticas pedagógicas, tanto que está materializada a aceitação dessa proposta de trabalho, com tarefas investigativas, mas podem ser apenas indícios provenientes desse estudo.

Nessa segunda questão do questionário, principalmente quando se questiona sobre as Atividades Investigativas na Matemática, acerca da demanda das estratégias serem trabalhosas, apenas a entrevistada P₅ considera que as Atividades Investigativas podem ser atividades muito demoradas, tornando-se cansativas, pois os alunos perdem o interesse se não houver a participação efetiva do professor, articulando as ações em todas as fases da aplicação da metodologia.

Na sequência abordaremos a relação dos momentos das Atividades Investigativas e sua aplicabilidade, embasados nas ideias de Ponte (2004).

9.1.4. SUBCATEGORIA – CONHECEM OS QUATRO MOMENTOS DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E SUA APLICABILIDADE NA ÍNTEGRA

Essa última subcategoria foi elaborada, no intuito de encontrar nas entrelinhas das entrevistas se o professor conhece e utiliza os quatro momentos principais dessa metodologia de ensino, por serem procedimentos chaves para a construção do conhecimento matemático. Essa proposta se apresenta como um dos capítulos desse estudo, com vistas à fundamentação teórica da pesquisa.

Ao analisar detalhadamente o instrumento de pesquisa, questionário semiestruturado, observou-se que apenas duas entrevistadas P_1 e P_6 esboçaram esses quatro momentos acerca dessa metodologia de ensino. Expressam suas respostas da seguinte forma:

A entrevistada P_6 (2009, p. 12) afirma:

[...] desenvolver no aluno a capacidade de investigação, ao fazer conjecturas e levantar hipóteses, compreender conceitos, nomear figuras, resolver os problemas e tirar as provas reais e avaliar o processo [...].

Enquanto que a entrevistada P_1 (2009, p. 12) descreve:

[...] foi preciso elaborar ou adaptar as atividades para uma turma da EJA. Os alunos questionaram, experimentaram, formularam a conjectura e expuseram a compreensão que tiveram do conceito e tiraram suas conclusões. Isso possibilitou a aprendizagem da Matemática pelas Atividades Investigativas em Matemática.

O que se pode perceber é que nas respostas dos questionários encontramos poucas citações que apresentam os quatro momentos fundamentais das Atividades Investigativas na Matemática, de acordo com a linha de estudo de Ponte (2006) e também de outros autores que estudam essa abordagem. Por isso, optamos dar enfoque maior à análise das produções que apresentam argumentos sólidos para uma discussão crítica.

Assim sendo, analisaremos as produções didático-pedagógicas dos participantes, confrontando suas ideias com a questão da descrição de como foi elaborada e implementada, por meio da quarta questão do instrumento de pesquisa aplicado aos participantes, quando foi solicitado que descrevessem como foi a elaboração e a implementação de sua produção didático-pedagógica voltada às Atividades Investigativas em Matemática. Se a ação proporcionou um ensino

interessante, curioso, significativo e investigativo, envolvendo o educando nessa maneira instigante de trabalhar com os problemas matemáticos.

Ressalta-se que os entrevistados P₁ e P₅ corroboram com as ideias sobre os procedimentos apresentados nos quatro momentos da metodologia de ensino, citando em suas fundamentações teóricas e nas próprias tarefas investigativas que utilizam essa metodologia, expondo em um primeiro momento que conseguem que os alunos explorem e formulem questões, seguidas das conjecturas que se devem alcançar na elaboração dos testes e reformulações, assim como na justificação e avaliação³⁸ das tarefas investigativas.

A entrevistada P₃ ressalta essas características, porém afirma que nos momentos das Atividades Investigativas:

“[...] levantar conjecturas, prová-las e ainda desenvolver habilidades como trabalhar em grupo e a argumentação são importantes”.

O que se observa é que esse comentário remete em parte à Ponte (2004, p. 20), o qual afirma:

[...] a realização de uma investigação matemática envolve quatro momentos principais. [...] o segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas [...]

Esses momentos são imprescindíveis para o planejamento e o uso dessa metodologia de ensino. O que a entrevistada P₃ aponta sobre o trabalho em grupo e a argumentação nesse processo de ensino, respalda-se em Ponte (2004); Ferreira et al (1999); Alro e Skovsmose (2010) entre outros.

Vale ressaltar que a entrevistada P₃ em sua produção didático-pedagógica não faz uma citação direta, mas em sua produção encontramos citações indiretas referentes a essas ideias e conceitos, inclusive evidenciados nas tarefas investigativas construídas para esse fim.

Já os entrevistados P₇ e P₈ demonstraram superficialidades em suas respostas e as análises de suas produções didático-pedagógicas em relação à compreensão e aplicabilidade dos quatro momentos das Atividades Investigativas em sua implementação ficou prejudicada.

O que se observa, com o aprofundamento das análises da categoria

³⁸ As entrevistadas P₁ e P₅ apresentaram em suas produções didático-pedagógicas (p.42 – 43 e p. 17 respectivamente) o mesmo quadro 1 – Momentos na realização de uma investigação dessa dissertação (p. 91) referente a obra de Pontes (2006, p. 21).

e subcategorias é que o conhecimento e o uso dessa metodologia ainda são incipientes, mesmo que P₇ e P₈ imprimam em seus temas, resumos, introduções e tarefas indícios dessa metodologia. Não há clareza suficiente, para que possamos afirmar definitivamente que suas produções estão em concordância com a metodologia proposta.

Com relação aos entrevistados P₂ e P₄, seus questionários, bem como suas produções didático-pedagógicas não expõem indicativos dos quatro momentos das Atividades Investigativas nessa subcategoria. Portanto, têm-se de um lado os discursos mostrados nas fundamentações teóricas e de outro as tarefas que apresentam parcialmente as ideias dessa metodologia de ensino.

Entretanto, é um avanço sabermos que os entrevistados estão saindo da zona de conforto, ou seja, buscando um ensino diferenciado, deixando de lado o ensino tradicional da Matemática. Ao finalizar essa categoria, vamos deixarmos os apontamentos e sugestões para as considerações finais.

A próxima categoria apresentará uma análise sobre os fatores que dificultam ou não o uso das Atividades Investigativas, exibidas pelos entrevistados no decorrer da aplicação do questionário semiestruturado.

9.2. CATEGORIA II – FATORES QUE DIFICULTAM OU NÃO O USO DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Essa categoria foi organizada, pensando nas respostas do instrumento de pesquisa que apresentavam esses apontamentos, tais como: planejamento, questão do tempo, números de aulas reduzidas, demandas consideradas trabalhosas e outros. O que se ressalta são notas que surgiram no decorrer das falas dos entrevistados, ou seja, não aparecem em uma única questão, permeiam respostas do instrumento de pesquisa.

Como se observou esses apontamentos não constam das produções didático-pedagógicas, então a análise se pautará no questionário semiestruturado.

Com vistas a compreensão desses fatores, instituímos subcategorias para que possamos visualizar quais apontamentos permeiam à prática do uso da metodologia investigativa em Matemática.

9.2.1. SUBCATEGORIA – PLANEJAMENTO SISTEMATIZADO

Nessa subcategoria somente os entrevistados P_1 , P_2 e P_3 levantaram a questão do planejamento, como questão fundamental para empregar a metodologia das Atividades Investigativas em sala de aula.

O que se pode perceber, é que essas entrevistadas se preocupam com essa demanda, e discorrem em suas entrevistas sobre essa questão, tanto que a entrevistada P_1 destaca:

“[...] quando se utiliza esta tendência metodológica, a aula se torna dinâmica e os alunos têm a oportunidade de produzir significados para os conceitos discutidos e construir definições, desde que seja planejada em todos os seus pontos”.

A entrevistada P_1 ainda acrescenta, como essencial nessa concepção de ensino:

“[...] a aula precisa ser planejada, pensada, em várias perspectivas, principalmente, nas interações entre professor-aluno e aluno-aluno, no qual ocorra um trabalho coletivo, que vise o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos para desenvolvimento do educando”.

As entrevistadas P_1 , P_2 e P_3 expõem que se deve utilizar essa metodologia de ensino, estabelecendo realmente um planejamento estruturado e elaborado com situações-problema, que constituam dinâmicas refletidas nos diversos aspectos do processo de ensino e aprendizagem. Ter conhecimento que o papel do professor é essencial, assim como a participação do aluno é imprescindível diante do novo, dentro uma perspectiva que leve a reflexão do que se está produzindo de significado na construção dos conhecimentos e saberes relacionado à disciplina de Matemática.

Já os entrevistados P_5 e P_7 argumentam em duas vertentes, sendo que o primeiro analisa as Atividades Investigativas como um planejamento quanto a uma aprendizagem, no qual o enfoque se expressa mais significativo, expondo que diante dessa metodologia de ensino:

“[...] os alunos gostam de se sentir “descobridores” das soluções. A própria busca pela solução é fonte de aprendizado, no qual os alunos podem encontrar soluções diferentes das formais”.

É comum encontrarmos esse ponto de vista nos planejamentos para o ensino de Matemática na atualidade. Quanto a prática são poucos os que evidenciam a participação do aluno na busca de novas soluções dentro dessa perspectiva de ensino.

Enquanto, o entrevistado P₇ fala em sentido provocativo, por meio dos muitos questionamentos, discussões e argumentações quando se aplica um trabalho dessa natureza, considerando que isso faz com que o aluno exercite a reflexão, o pensar e arguir, promovendo o desenvolvimento de suas habilidades por meio de tarefas que sejam investigativas. Assim, temos que:

[...] a discussão é, pois, fundamental para que os alunos, por um lado, ganhem um entendimento mais rico do que significa investigar e, por outro lado, desenvolvam a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e seu poder de argumentação (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2009, p. 41).

O que se observa é que esse enfoque exige do professor um trabalho pedagógico, fazendo com que o aluno desenvolva a sua capacidade de refletir e comunicar, bem como o pensamento matemático articulado as situações propostas, que precisam ser abertas à discussão no coletivo, para que os resultados sejam obtidos.

Vale lembrar que no planejamento citado pelos três entrevistados precisa estar claro que, um contrato didático entre as partes necessita da postura de um professor investigador e de um aluno ávido, motivado a aprender nesse contexto, ou seja, sair da zona de conforto que caracteriza o ensino tradicional, delineando um planejamento sob os quatro momentos das Atividades Investigativas em Matemática, é muito importante. Dar destaque aos momentos das discussões individuais, em pequenos grupos e mesmo coletivas, mediando para que se concretize o ensino e a aprendizagem.

Além dessa perspectiva, Ponte (2005, p. 11) ressalta a importância das tarefas no processo de ensino e aprendizagem, que precisam ser pensadas da seguinte maneira:

Põe-se então a questão das tarefas que o professor pode propor na sala de aula. Na prática, os exercícios têm tido um papel privilegiado, de tal modo que o professor por vezes nem se apercebe que podem existir outros tipos de tarefas. Vários documentos de orientação curricular, como o Relatório Matemática 2001 (APM, 1998) ou as Normas Profissionais (NCTM, 1994),

recomendam que o professor diversifique, na medida do possível, as tarefas a propor aos alunos. No entanto, diversificar, só por si, não constitui uma orientação clara sobre as tarefas a selecionar. Põe-se, assim, a questão: Qual poderá ser a combinação de tarefas mais adequada ao processo de desenvolvimento do ensino-aprendizagem?

Ao refletir sobre essa questão, precisa estar claro que no planejamento das atividades pedagógicas essa perspectiva demanda dos professores compreensão sobre o que uma tarefa investigativa requer, prestando a atenção ao seu modo de conjectura no processo em sala de aula. Assim como, entender que tipos de combinações pode-se realizar, levando o aluno a participar e envolver-se plenamente como sujeitos aprendentes. Vale lembrar que, as concepções do aluno acerca da Matemática ajudam no planejamento das aulas. Pela natureza do trabalho investigativo o trabalho necessita de ser coletivo.

Na próxima seção abordaremos a subcategoria que trata dos fatores citados pelos entrevistados, como a questão da disponibilidade de tempo para utilizar as Atividades Investigativas em Matemática em sala de aula.

9.2.1. SUBCATEGORIA – DISPONIBILIDADE DE TEMPO

Nessa subcategoria, quatro entrevistados P_2 , P_3 , P_5 e P_8 apontam a questão do tempo, no sentido que consideram a quantificação do número de horas e de aulas de Matemática semanais insuficientes para conduzir essa proposta de metodologia de ensino, isso devido à quebra de aulas diárias que afetam o desenvolvimento da tarefa. A entrevistada P_2 , afirma:

[...] As Atividades Investigativas demandam muito mais planejamento e tempo de execução. É um ir e vir, que exige mais reflexão do aluno e do professor. A conclusão e o objetivo das atividades demoram um pouco mais, mas vejo que a aprendizagem é significativa e melhor consolidada (P_2 , 2008, p. 5).

Outro aspecto citado pela entrevistada P_5 é em relação à disponibilidade de tempo. Ela considera que para utilizar esse recurso se faz necessário um número maior de aulas para sua realização e, isso, pode tornar as aulas cansativas e, por consequência, os alunos perdem o interesse. Em relação a essa questão, Ponte (2005, p. 24) afirma:

A gestão curricular começa no planejamento da unidade, passa ao nível intermédio da preparação da aula ou da semana de trabalho, e culmina na gestão de ensino-aprendizagem em tempo real, feita no decorrer da própria aula. Esta gestão é um processo complexo de tomada de decisões, com base em informações que o professor vai recolhendo. No entanto, o professor não se limita a fazer gestão curricular. Depois de ter elaborado um planeamento, há que concretizá-lo, o que é uma actividade certamente bem mais complexa. O modo de trabalho na sala de aula, a forma como o professor negocia com os alunos a resolução das tarefas, os papéis assumidos por ele e pelos alunos, a estratégia e os instrumentos de avaliação utilizados, tudo isso tem uma grande influência no trabalho realizado e nas aprendizagens que poderão ter lugar.

Entende-se que o ponto de vista da entrevistada P₅ parece não estar alinhado à proposição dessa metodologia de ensino, que solicita tanto do aluno como do professor, posturas diferentes, inovadoras e abertas as novas formas de ensinar, preparando-se para situações diversas nessa perspectiva de investigação. Além disso, como Ponte (2005) afirma, cabe a negociação que o professor faz com seus alunos para que a aprendizagem aconteça por meio das estratégias definidas, dimensão das tarefas escolhidas e adaptação às condições concretas e respostas que vai obtendo dos alunos durante o processo.

Além do fator sobre a disponibilidade de tempo, na próxima seção, a subcategoria elencada abordará outros fatores que foram retirados das respostas do questionário semiestruturado aplicados aos entrevistados.

9.2.2. SUBCATEGORIA – DIVERSOS FATORES

Nessa subcategoria os entrevistados P₁, P₂, P₃, P₄, P₅, P₆, P₇ e P₈ exibiram um conjunto de fatores que podem dificultar o trabalho com a metodologia das Atividades Investigativas em Matemática na sala de aula.

As entrevistadas P₁ e P₃ destacaram em suas respostas, a predominância da visão tradicionalista, ou seja, o trabalho ainda acontece de forma linear nos ambientes escolares. A entrevistada P₃ aponta em seu ponto de vista:

“[...] falta de conhecimento por parte dos professores e por não encontrar tarefas que exijam investigação, já prontas”.

O que se observa nesse questionamento ainda são resquícios do

ensino tradicional, por meio, muitas vezes, da resolução de exercícios e não da situação-problema, de acordo com a metodologia estudada.

A entrevistada P₄ expõe que:

“[...] o aluno não tem de hábito de reflexão, de desenvolvimento da lógica matemática nas situações-problema e apresenta dificuldades de realizar tarefas que exigem comparativos”.

Porém, em sua visão, esse tipo de tarefa suscita descobertas de novos saberes, por meio do processo investigativo. No entanto, fica evidenciada a falta de levar o aluno a pensar, a refletir e a desenvolver sua lógica autônoma.

A entrevistada P₁ acrescenta em seu discurso que os alunos diante disso, tem a oportunidade de aprendizagem, que seus pontos de vista são levados em consideração e por consequência acontece a aprendizagem com significados e sentidos. Além disso, apresenta outro fator:

“[...] a crença do professor pode dificultar uma aula nessa perspectiva”.

Em seus escritos não ficou claro a que tipo de crença se referia, se as questões de fé, doutrina, credices ou certezas. Cabe ressaltar que independentemente do que for, precisamos nos engajar e procurar estar abertos a esses tipos de conflitos.

De acordo com a entrevistada P₆, ao utilizar as Atividades Investigativas o professor pode se deparar com atividades não previstas em seu planejamento, principalmente quando parte para a execução. Essa característica pode acontecer, portanto cabe ao professor estar ciente dessas situações e refletir sobre as novas estratégias que possam ser adaptadas a essa realidade, para que o aluno não perca o interesse pela resolução da atividade.

Em linhas gerais, outros fatores de caráter geral foram apresentados, tais como: indisciplina, dificuldade de leitura e interpretação, questões de gestão escolar, salas de aula com excesso de alunos, ou mesmo, a falta de espaço físico. Como esse não é nosso foco de estudo, optou-se por fazer a análise somente das dificuldades pontuadas, relacionadas às Atividades Investigativas em Matemática.

A próxima categoria tem como finalidade abordar a aplicação dessa metodologia de ensino, baseando-se na coleta de dados.

9.3. CATEGORIA III – APLICABILIDADE DA METODOLOGIA DAS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Nessa categoria, propõe-se analisar a aplicabilidade das Atividades Investigativas, partindo da quinta questão do questionário semiestruturado direcionado aos professores PDE, sobre a qual responderam: O que mudou em sua prática pedagógica após participar do programa PDE, principalmente ao elaborar uma produção didático-pedagógica, na linha de estudo das Atividades Investigativas como uma Tendência da Educação Matemática?

Como se trata de uma questão que é o cerne desse estudo, visando obter resultados mais claros e objetivos, optou-se em subcategorizar a análise em: viável nos momentos do desenvolvimento de uma tarefa; perspectiva de docência crítica, flexível e inovadora no ato de ensinar e não contribuição da metodologia para a prática pedagógica.

9.3.1. SUBCATEGORIA – VIÁVEL NOS MOMENTOS DE DESENVOLVIMENTO DE UMA TAREFA

Nessa subcategoria, as cinco entrevistadas, P₁, P₅, P₆, P₇ e P₈, declaram que a metodologia da Investigação Matemática é um recurso que pode ser aplicável em momentos que se faz necessário. A entrevistada P₁ afirma:

“[...] os alunos têm um papel ativo na sua própria aprendizagem, passam a questionar, formular conjecturas e expor a compreensão que tiveram do conceito, tirando suas conclusões”.

Ainda, a entrevistada P₁ expõe, como recurso metodológico:

“[...] o aluno passa a se interessar mais pelas aulas de Matemática, ocorre a aprendizagem dos conteúdos e tudo tem sentido e significado para ele”.

A entrevistada P₅ relatou que não foi fácil aplicar a metodologia das Atividades Investigativas na implementação. Considera que o pensamento algébrico é visto pelo público-alvo atendido como umas grandes dificuldades de interpretação e exigiam atenção individualizada. Porém, observa-se que os alunos acabaram desenvolvendo as tarefas investigativas pelo encaminhamento da própria metodologia em si. A entrevistada P₅ sintetizou sua ideia em:

“[...] Os alunos se sentiram participantes ativos na descoberta dos resultados nas tarefas que havia proposto”.

Assim, em sua visão a metodologia de ensino é aplicável e traz resultados para o ensino de Matemática.

A entrevistada P₆, além de declarar a viabilidade da aplicação das Atividades Investigativas, ressaltou em sua entrevista que o estudo realizado no PDE e sua implementação foram positivos e deram mais segurança para que pudesse dar continuidade no cotidiano. Afirmou:

“[...] os alunos gostaram de trabalhar com atividades diferentes do que vinham fazendo, ou seja, sentiram-se motivados, capazes de desenvolver o sentido da investigação no processo de ensino”.

O entrevistado P₇ conjecturou pode ocorrer a otimização nas aulas dos momentos em que aplica uma metodologia diferenciada, no caso, das Atividades Investigativas, elas podem modificar a prática, proporcionar a interação entre as partes, levar o grupo de alunos a concentrar-se nas tarefas propostas e melhorar o rendimento dos alunos.

Já a entrevistada P₈ considera viável os momentos de desenvolvimento de uma tarefa investigativa em Matemática. Porém, declarou:

“[...] trabalhei com essa metodologia, poucas vezes, vejo que ela é importante para ensinarmos Matemática”.

Não declarou como foi o seu procedimento diante dessa ação e nem os resultados obtidos, foi uma resposta lacônica.

As entrevistadas P₂, P₃ e P₄ quanto à viabilidade não apresentaram ideias claras nessa subcategoria, inviabilizando uma análise sob os pontos de vista dessas entrevistadas.

Na próxima seção, a análise apontará características necessárias para um docente trabalhar com a proposta da metodologia Investigativa na Matemática.

9.3.2. SUBCATEGORIA – PERSPECTIVA CRÍTICA, FLEXÍVEL E INOVADORA DO DOCENTE

Nessa subcategoria, a entrevistada P₃ considerou a metodologia de fácil entendimento e acesso. Em sua visão, aplicar essa perspectiva metodológica é muito desafiador, pois necessita-se de um planejamento diferenciado. De fato, alegou que houve momentos para os estudos, abrindo essa possibilidade de aprendizagem, de tal maneira que em seu relato expressa:

O fato de ficar afastada da sala de aula para estudar foi uma oportunidade de implementar o meu projeto com as tarefas investigativas, fez com que aprendesse muito e o que mais ficou marcado em minhas aulas é a maneira de encaminhar as tarefas. Passei a ouvir mais os alunos, perguntando como chegaram as respostas e se poderiam resolver de forma diferente. Acabei realizando mais tarefas em grupos e duplas com essa metodologia (2009).

De forma indireta, se observa nesse comentário da entrevistada que o aprofundamento teórico-metodológico em relação ao objeto dessa pesquisa está coeso com a sua fala. Analisando a sua produção didático-pedagógica, conseguimos hipotetizar que sua perspectiva docente tem característica flexível, crítica e inovadora, tem vontade de fazer diferente no ato de ensinar a Matemática com essa proposta pedagógica.

Já a entrevistada P₄ alega que o trabalho com essa metodologia de ensino proporcionou novos horizontes:

“[...] um novo repensar sobre a nossa prática pedagógica”.

Para a entrevistada P₄ a realização dos cursos no programa PDE, trouxe novas perspectivas, afirma:

“[...] construí meu repertório de novas metodologias e estratégias para o ensino da Matemática. Foram cursos importantes na Matemática em que aprendemos novas maneiras de ensinar”.

A entrevistada P₄ parece compreender que o papel do professor é fundamental no envolvimento e engajamento do aluno nessa investigação. Se compararmos com sua produção didático-pedagógica notamos a entrevista foi sucinta, porque o material didático disponibilizado exhibe estratégias, embasamentos, tarefas investigativas e procedimentos que podem levar o aluno a se interessar por essa metodologia de ensino. Avalio como uma perspectiva docente que procura estar conectada às mudanças do ensinar Matemática, diante dos novos desafios contemporâneos.

O apontamento da entrevistada P₅ relaciona-se à sua experiência no programa PDE, no qual destaca:

O PDE foi uma experiência muito importante. [...] Em minha prática, percebi que não consigo mais trabalhar um assunto sem, no mínimo, abordá-lo de forma investigativa ou inserindo tarefas investigativas como atividades. Acho difícil utilizar exclusivamente a investigação matemática como metodologia única, mas vejo que ela é importante em muitos momentos. Até mesmo nas atividades mais tradicionais podemos usar os questionamentos: Como podemos encontrar a solução de um problema? Como você chegou a esse resultado? Existem outros caminhos? O professor de Matemática tem essa peculiaridade de investigar e descobrir situações problemas, o que falta é estimular e fazer com que o aluno participe desse processo.

A maneira como a entrevistada P₅ expõe sua experiência, nos leva a refletir que a sua participação foi efetivamente produtiva, deixando a entender nas entrelinhas e na análise de sua produção didático-pedagógica um perfil de professor investigador, flexível, inovador e com criticidade.

A entrevistada P₅ é uma professora preocupada com o ensino de Matemática que leve à aprendizagem efetiva, por consequência podemos conjecturar a qualidade da formação do aluno. Além disso, seu material didático reflete essas características, por haver uma fundamentação teórico-metodológica e exemplos de tarefas investigativas interessantes que passaram a subsidiar sua prática pedagógica no cotidiano escolar.

A seção seguinte sobre a não contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, apresentará uma análise sobre uma das respostas que apareceram na coleta de dados do questionário semiestruturado aplicado ao público-alvo.

9.3.3. SUBCATEGORIA – NÃO CONTRIBUI PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

Nessa subcategoria, apenas a entrevistada P₂ afirma que em sua prática pedagógica, após participar do programa PDE, não houve mudanças significativas, tanto que descreve da seguinte forma:

Quase nada. Estou ciente das implicações positivas das Atividades Investigativas. Elas exigem reflexões e reflexões, por isso prefiro o resultado imediato para vencer logo o planejamento, mesmo sabendo que, muitas vezes, sem significados.

O que se pode concluir é que a entrevistada P₂ segue uma linha de ensino tradicional, na qual as propostas se configuram na resolução de exercícios, em que o resultado encontrado é mais rápido, entretanto, na perspectiva do aluno, acaba muitas vezes, na memorização.

A entrevistada P₂ declara ter ciência de que uma Atividade Investigativa contribui para a efetivação do ensino, mesmo assim está implícita em sua resposta a falta de atitudes e engajamento com o ensino de Matemática para os alunos. Isso pode retratar que o professor sendo o agente mediador do processo de ensino e aprendizagem, ao negar-se sair da zona de conforto, não promove apropriação do conhecimento, não sendo capaz de transformar o meio em que está inserido, assim como evidencia a ideia de um ensino tradicional arraigado nas suas bases de formação.

No próximo capítulo, faremos a discussão sobre os resultados da pesquisa de campo, levando em consideração a fundamentação teórica desse estudo e as respectivas análises que contribuem para a compreensão do tema.

10. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao apresentar as análises e resultados da pesquisa de campo, por meio da aplicação dos instrumentos de pesquisa elencados, discutiremos o processo investigativo, procurando relacionar as bases teóricas importantes para o estudo a respeito da metodologia das Atividades Investigativas em Matemática, com vistas a ampliar o conhecimento desse tema para a formação docente.

No capítulo acerca da metodologia foram apresentados os sujeitos, a caracterização e o contexto dos participantes dessa pesquisa, com vistas a retratar quem é e o que pensam sobre a temática. Apresentou-se, também, a organização do programa que demanda dos participantes o desenvolvimento de projetos, produções didático-pedagógicas, implementações em sua sala de aula e a apresentação de um artigo científico final.

Com a intuito de alcançar os objetivos propostos foi realizada uma pesquisa bibliográfica, fundamentada em autores da Educação Matemática e em estudos dos documentos oficiais, em relação à formação continuada e ao ensino e aprendizagem da Matemática.

Para a pesquisa de campo, de cunho qualitativo descritivo, foi

elaborado e aplicado um questionário semiestruturado aos professores de Matemática participantes do PDE. Esse instrumento de pesquisa serviu de apoio para a busca de respostas em relação ao tema.

Foi necessário realizar as análises das produções didático-pedagógicas confrontando-as com as opiniões do questionário semiestruturado, a partir da publicação do material no Portal Dia a Dia Educação. Optou-se em trabalhar com categorias e subcategorias na análise dos resultados do questionário semiestruturado. Vale ressaltar que, esses instrumentos de pesquisa foram construídos a partir do cruzamento dos dados coletados com os referenciais teóricos e documentais em Educação Matemática e documentos oficiais, com vistas a realização das devidas inferências na obtenção dos resultados esperados.

O estudo teórico realizado a respeito da formação dos professores de Matemática, o estudo sobre as tendências da Educação Matemática, entre elas, o ensino da metodologia das Atividades Investigativas, subsidiaram essa investigação, atendendo as demandas de um ensino que propicie a busca do novo, a provocação em ensinar diante dos desafios contemporâneos, sendo abordado em um capítulo específico. Buscou-se mostrar caminhos em que a disciplina se faz necessária, diante das grandes mudanças que ocorrem na atual sociedade.

Nesse aspecto, fica evidente que a leitura básica de um texto, de sua narrativa e escrita comprometem o desenvolvimento do ensino de Matemática, pois temos alunos que apresentam grandes dificuldades de se expressarem verbalmente e de interpretar os dados coletados de um problema matemático, por não dominarem essas competências mínimas, ou seja, não compreendem o conceito, o enunciado, os códigos, os símbolos e a própria lógica matemática implícita em um texto.

Diante desse desafio, cabe ao professor e seu coletivo escolar deixar de lado os discursos prontos acerca desse tema e propor em suas atividades trabalhar na perspectiva metodológica das Atividades Investigativas, a qual requer a busca de estratégias e procedimentos metodológicos, por meio de textos diversificados, científicos e de notícias jornalísticas (escrita e orais), ou por imagens a respeito de situações relacionadas à Matemática do cotidiano, que envolvam a lógica, a resolução de problemas, a leitura de gráficos, tabelas, entre outros.

Estabelecer o sentido da Matemática para que o aluno compartilhe junto com o professor uma comunicação mais eficaz, para que possa descrever,

representar e argumentar suas proposições, até mesmo validá-las junto ao professor e ao seu meio dentro dessa proposta de aprender – um conceito, um teorema, uma lógica matemática, por meio da Investigação Matemática.

Por isso, foi importante destacar nesse capítulo, os desafios contemporâneos no ensino de Matemática, quando se utiliza a leitura, a escrita e a narrativa diante desse cenário. O que se pretende é estabelecer relações representativas das diferentes formas de ensinar e aprender Matemática junto a esse público-alvo, que precisa de aperfeiçoamento e de sentir-se parte do desenvolvimento, compreendendo e construindo significados por meio do uso dessa metodologia de ensino.

Cabe ressaltar que a linguagem matemática destacada diante do desafio requer do professor e do aluno compreensão e sistematização das ideias matemáticas impregnadas no currículo, como um dos recursos para o embasamento da construção do conhecimento e dos saberes, por meio das situações reais presentes nos ambientes escolares.

Outra questão a ser evidenciada e que tem tudo a ver com os desafios a serem enfrentados, se pauta na qualidade do diálogo em sala de aula. Pensar no contexto em que se está inserido e o como essa comunicação se dá e afeta a aprendizagem dos envolvidos, é muito importante. Refletir sobre as interações do sujeito aprendente com o seu mundo interiorizado e os aspectos do exterior da vida não é uma tarefa muito fácil, todavia é imprescindível buscar meios e recursos para efetivação dessa ação nos ambientes escolares.

Destaca-se também os impactos das novas tecnologias na educação presentes na escola e, se faz ainda, necessário integrá-las a esse meio. Trata-se de um desafio para professores e gestores escolares implementarem o uso dos recursos tecnológicos disponíveis, aliados a uma metodologia de ensino que ofereça subsídios teóricos e práticos ao ensino e aprendizagem da Matemática, neste caso, sugerimos as Atividades Investigativas em Matemática como forma de agregar novos conhecimentos.

Outro aspecto a ser refletido é a questão que diante do novo, precisamos aprender e ensinar em novos formatos, em plataformas de ensino a distância e, mesmo na sala de aula exigir novas formas de ler, escrever e interpretar as situações que envolvem um maior número de informações, mensagens, sons e imagens, cada vez mais instantâneas e interligadas com as diversas questões da

construção do conhecimento científico, cultural e social.

Nesse aspecto, destaca-se das discussões que o professor ao participar do PDE deve estar ciente que o uso das novas tecnologias está presente na matriz curricular desse curso de formação, atendendo a subsídios teóricos e tecnológicos para a formação docente.

Podemos afirmar que, para muitos professores essa foi uma oportunidade ímpar e com possibilidades de novos olhares para a inserção no contexto das novas tecnologias, ou seja, participaram de cursos de tecnologia básica e de tutoria que subsidiaram o desenvolvimento dos projetos de intervenção, das produções didático-pedagógicas e as respectivas implementações na escola, sendo que ao final publicado seus materiais pedagógicos para a apreciação da comunidade escolar.

No capítulo acerca da formação continuada dos professores foi exposta a perspectiva da legislação, a partir da análise da LDBEN nº 9394/96, que trata da garantia de uma formação em serviço articulada a uma política de valorização e desenvolvimento profissional, de competência da União, Estados e municípios. Vários programas foram ofertados pelo MEC, pelas Secretarias Estaduais de Educação, porém sempre houve lacunas nessa formação continuada dos professores no país, ou seja, a falta de uma política educacional efetiva para todos.

Em se tratando da formação continuada de professores do Estado do Paraná foi pensado o programa PDE, fundamentado no seu Documento Síntese (2012), nas legislações, como: a LDBEN nº 9394/96, Lei Complementar nº 103/2004 regulamentada pela Lei Complementar nº 130/10 do Plano de Carreira do Magistério Estadual, que disciplina a promoção do professor para o nível III da carreira do magistério.

Essa foi uma das maiores conquistas que a classe de professores obteve nas últimas décadas se comparada a outros Estados que não possuem programas de formação continuada em larga escala como esse.

O programa PDE assume princípios constituintes de concepção inovadora, em um dos pressupostos importantes destaca o reconhecimento do papel do professor como produtor do conhecimento sobre o processo de ensino e aprendizagem, levando ao interior da escola o debate da construção coletiva do saber, alinhado aos documentos oficiais, aos estudos das tendências educacionais

vinculadas ao cotidiano escolar, por meio das IES que subsidiam essa construção e a produção didático-pedagógica, bem como a intervenção pedagógica na escola sob o auxílio de um orientador.

Ressalta-se que o PDE se diferencia de um curso de Mestrado em sua aplicação na escola ou na sala de aula, a qual se denomina implementação pedagógica, tendo como finalidade a articulação entre a teoria e a prática pedagógica, efetivada pelo próprio professor participante do PDE.

Como já foi exposto, o professor PDE participa de todas as ações de caráter formativas articuladas à realização dos cursos, orientações e produções descritas nesse capítulo, de acordo com o Plano Integrado de Formação Continuada do PDE que busca discutir e refletir acerca das novas metodologias de ensino para a construção do conhecimento.

Um dos pontos mais importantes e desafiantes do programa PDE é a implementação. Essa práxis pedagógica precisa ser refletida e posta em discussão no coletivo escolar, trata-se de uma formação continuada em que professores se ausentam da escola, produzem materiais didáticos, participam de congressos, aplicam esses conhecimentos adquiridos em sala de aula, ou seja, reformulam suas práticas pedagógicas, retroalimentando-se de novos saberes proveniente da academia.

Destaca-se que compete ao professor, aos gestores escolares e ao próprio sistema educacional dar melhores condições para que a práxis pedagógica não finalize no término do programa, ou para que os participantes do programa não se sintam sozinhos na ação de sua implementação, durante o processo em que está inserido. Caso contrário, teríamos novamente uma formação continuada que se estancaria no meio do caminho e por consequência teríamos resultados não desejados, não chegando ao aluno de forma eficaz o que foi planejado e investido com recursos públicos.

As ações do programa PDE são avaliadas, concomitantemente, no desenvolvimento com a participação dos envolvidos, articulando-se com os objetivos e planejamentos, no qual se espera que o professor ao participar do PDE consiga articular-se com o coletivo, compartilhando com seus pares conhecimentos e saberes que contribuam para o todo da escola.

Percebe-se que ainda, não está clara a existência de uma articulação entre as IES e a escola pública, de forma significativa, que produza

resultados melhores na formação docente. Isso se faz imprescindível, para que o programa permita avançar nessas questões, com vistas a melhoria do ensino nas escolas.

No capítulo que apresenta as abordagens metodológicas do ensino de Matemática foram analisadas as Tendências da Educação Matemática, em destaque: a História da Matemática, História Oral, Modelagem Matemática e Resolução de Problemas. Foram analisadas as metodologias de uso das situações didáticas e projetos de investigação, no final do capítulo foi exposto à questão do ensino por Investigação em áreas afins, como a ciência, a física e a biológica, que tem uma base sólida nessa perspectiva de ensino, colaborando para compreendermos essa metodologia de ensino em Matemática.

O ensino por Investigação se apresenta no capítulo desse estudo, com alguns conceitos, ideias que colaboram para a importância dessa metodologia estudada nas ciências e áreas afins. Considera uma tendência de ensino por “*inquiry*” não como simples busca de informações na internet, contudo com atividades de complexidade variável, para que o aluno possa resolvê-las e exercer um papel de investigador de situações-problema, utilizando o raciocínio indutivo.

O destaque da Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino e tendência da educação foi proposital, por ser uma das tendências mais divulgadas e utilizadas em sala de aula, segundo dados do meio acadêmico. Um aspecto relevante é que essa metodologia foi utilizada por vários professores de Matemática que fizeram o PDE, conforme análise das produções didático-pedagógicas. Inclusive se assemelha com as Atividades Investigativas em Matemática em alguns pontos dos seus procedimentos, contribuindo para desmistificar a ideia que tudo recai na resolução de problemas.

A Atividade Investigativa em Matemática foi um dos capítulos principais desse estudo, no qual buscou-se mostrar que a Investigação Matemática proporciona compreender seu cerne, provocando a descoberta das relações entre os objetos matemáticos distintos. Ela desenvolve-se em torno de um ou mais problemas abertos a serem resolvidos, que se caracteriza pelas suas particularidades em abrir novos caminhos, instigando o aluno a resolver e a descobrir suas interfaces. Esse processo é mais importante do que a própria solução em si.

Os procedimentos são essenciais num processo investigativo,

principalmente, quando esses envolvem momentos para a construção do conhecimento. Ponte (2006) evidencia que são quatro momentos que levam a reflexão sobre o processo investigativo, distinguindo-se de outras metodologias de ensino. Destaca a exploração e formulação de questões; as conjecturas; testes de reformulações e por último as justificações e avaliações como fatores que podem levar a um trabalho investigativo como parte inerente à aprendizagem matemática. O aluno constrói conhecimento matemático com sentido pela investigação que experimenta, a qual mobiliza e desencadeia novas situações de aprendizagem.

Com a relação à primeira categoria, acerca da concepção da metodologia das Atividades Investigativas em Matemática, ela foi subdividida em subcategorias e os entrevistados foram questionados, primeiramente, acerca do pouco conhecimento da metodologia estudada.

Do total dos oito entrevistados nessa pesquisa, todos disseram concordar com o questionamento realizado, porém seis entrevistados apresentaram respostas concisas, e os outros, algumas vezes, denotavam um conhecimento restrito. Com isso notou-se a falta de uma argumentação mais elaborada, ou seja, esperava-se respostas conclusivas sobre a temática nesse questionário quando comparadas com a escrita precisa de suas produções didático-pedagógicas, as quais apresentaram dados relevantes.

Nessa mesma categoria, houve duas respostas que foram conflitantes, sendo respostas bastante vagas, enquanto que as análises das produções didático-pedagógicas apresentavam argumentações e exemplos claros que destacam a importância dessa metodologia de ensino, como um recurso para refinamento do ensino e aprendizagem da Matemática.

O que parece é que é um discurso pronto, que permite margens a diversas interpretações, desde a importância de utilizar novas metodologias do ensino de Matemática de forma obrigatória, até pelo que consta nos documentos e orientações oficiais que devem ser seguidos.

Ficou implícita a ideia do ensino tradicional prevalecendo no processo à resolução de exercícios com algoritmos ou problemas fechados, que não levam a reflexão e a tomada de decisão por parte do aluno. Não foi transparente, um dos pontos cruciais dessa metodologia de ensino, que tem como proposta inovar o processo de ensino pelo processo de investigação, em que se sugerem tarefas investigativas na Matemática.

Quanto aos motivos e causas que levaram ao pouco conhecimento sobre o tema pela maioria das pessoas, seria a falta de subsídios teóricos e práticos para trabalhar com essa metodologia de ensino, segundo três entrevistados.

Somente dois entrevistados afirmaram que não compreendiam o conceito acerca das Atividades Investigativas em Matemática, tanto que suas respostas foram superficiais no questionário, em suas produções didático-pedagógicas apareceram essa questão sobre o conceito de forma fragmentada, com algumas contradições entre o apresentado, o questionário e a própria produção didático-pedagógica analisada. Enquanto os outros entrevistados dialogaram sobre o conceito, evidenciando total entendimento e clareza nas suas opiniões, com exemplos dos autores citados nessa pesquisa.

Os professores destacaram, ainda, ser uma metodologia inovadora, que promove reflexões e mudanças na prática pedagógica, na qual o aluno é um sujeito ativo, que reflete e envolve-se como investigador e descobridor de caminhos para resolver uma tarefa matemática a partir de um novo olhar. Suas respostas deixam claras que é necessário aguçar a curiosidade do aluno para a resolução de um problema. O educando é parte importante desse desenvolvimento e deve tomar para si a responsabilidade da aprendizagem, cabendo ao professor o papel de mediador do conhecimento.

A opinião dos entrevistados a respeito das estratégias de ensino foram poucas e não relevantes. Apenas duas entrevistadas citaram as estratégias de ensino em analogia as Atividades Investigativas.

Os melhores argumentos foram apresentados por quatro entrevistadas, por meio do questionário e também da análise de suas produções didático-pedagógicas. Constatou-se isso pelas afirmações que foram destacadas, sendo que, para a realização de um bom trabalho pedagógico se faz necessário ferramentas tecnológicas, internet e inclusive, asseguraram que utilizam softwares educacionais como o Geogebra, nas aulas de Matemática do Ensino Médio, propondo aos alunos tarefas investigativas que agreguem conhecimentos matemáticos e contribuam significativamente para a realização de abstrações e generalizações.

Quanto ao questionamento acerca da demanda das estratégias serem trabalhosas, somente uma entrevistada afirmou que o uso das tarefas investigativas é considerado muito demorado, podendo tornar-se cansativo, levando

o aluno a falta de interesse. Isso pode ocorrer se o papel do professor não for de investigador que se envolve no processo de ensino, articulando todas as fases da construção da metodologia de ensino.

Na subcategoria foi aberto um questionamento referente ao conhecimento acerca dos quatro momentos das Atividades Investigativas, na linha de estudo de Ponte (2006). Somente dois entrevistados declararam ter conhecimentos precisos sobre esses procedimentos. Os outros entrevistados não citaram em suas falas os quatro momentos das Atividades Investigativas.

Com relação às análises das produções o resultado foi diferente, em relação ao conhecimento e domínio do tema apresentado. Tivemos três entrevistados que apresentaram no material esses procedimentos, por meio das tarefas investigativas ou no corpus do material didático, citando ainda, o autor dessa linha de pesquisa. Enquanto isso, três exibiram de forma indireta na fundamentação teórica, e em seus resumos surgiam descritas as Atividades Investigativas.

Na categoria II, a análise partiu somente do questionário a respeito dos fatores que dificultam ou não o uso das Atividades Investigativas em Matemática. Nesse ponto, três entrevistadas destacaram a importância do planejamento, sendo que quatro relacionaram a questão do tempo e o número de aulas reduzidas para a implementação dessa metodologia de ensino. Outros fatores foram elencados pelo conjunto de entrevistados.

Os entrevistados destacaram a importância do planejamento ser pensado sob vários ângulos, desde o sentido provocativo, por meio de questionamentos, argumentações, envolvimento e engajamento do aluno no exercício do ato de refletir até a comunicação do pensamento matemático. Esse planejamento deve estar articulado as situações propostas, que precisam estar abertas à discussão no coletivo, para que os resultados sejam obtidos e com isso o aprendiz desenvolva suas habilidades na resolução das tarefas investigativas. Cabe ao professor a tarefa de mediar esse processo de ensino.

Um aspecto relevante citado foi à questão do tempo, no sentido que consideram a quantificação do número de horas e aulas de Matemática semanais como sendo insuficientes para conduzir essa proposta metodológica, agravado ainda pela quebra de aulas diárias que afetam o desenvolvimento da tarefa. Tal argumentação está atrelada a resposta anterior, ou seja, ao planejamento de aula a ser pensado na perspectiva do currículo disciplinar em vigência.

Essa questão perpassa a postura do professor, pois ele deve ser dinâmico, construir uma visão crítica, sair do ensino linear e também estar motivado por novas formas de ensinar, realizando assim, um contrato didático com seus alunos no sentido de efetivar o conhecimento matemático. O professor deve encontrar-se preparado para situações diversas que ocorrem no desenvolvimento de sua prática pedagógica, principalmente quando a proposta passa pela investigação matemática, requerendo participação efetiva dos envolvidos.

Na última categoria (III Categoria) o questionamento refere-se a prática pedagógica do professor de Matemática após participar das ações do programa PDE. A pesquisa direcionou a questão para analisar se houve mudanças na prática pedagógica do professor e se ele elaborou sua produção didático-pedagógica e implementou-a na linha de estudos das Atividades Investigativas em Matemática.

Uma questão essencial nessa pesquisa foram as subcategorias apresentadas a respeito da viabilidade da prática pedagógica, sob a perspectiva crítica, flexível e inovadora do docente, como contribuição para a efetivação dos conhecimentos matemáticos em questão.

Os entrevistados, em sua maioria, analisaram a proposta de trabalho como um recurso metodológico aplicável, uma vez que os alunos são questionados a formular conjecturas, tirar conclusões próprias, comunicar ideias no coletivo, buscando formas de resolução para o problema apresentado. Assim, o professor é o facilitador, o mediador desse processo que exige atenção redobrada e individualizada, para que essa metodologia seja aplicada com sucesso.

O aluno tem um papel ativo em sua aprendizagem, por estar engajado e envolvido na construção do conhecimento matemático e, por consequência, o conteúdo matemático tem sentido para ele. Tornam-se descobridores de suas atividades e desenvolvem o sentido da investigação no processo de ensino, pois estão motivados para isso.

Um dos comentários analisados mostra que não foi fácil à aplicação, devido ao tema escolhido, o qual não contribuiu para o ensino e aprendizagem de seus alunos. Enquanto outra entrevistada ressaltou que o estudo realizado no PDE e sua implementação foram positivos e deram mais segurança para que pudesse dar continuidade no cotidiano em sala de aula.

Em relação à perspectiva crítica, flexível e inovadora do papel do

professor, uma das entrevistadas disse que aplicar essa metodologia é desafiador, pois faz com que se pense em um planejamento diferenciado.

Outra entrevistada destacou, ainda, que construiu repertórios novos acerca de metodologias e estratégias para o ensino da Matemática, a partir de sua participação nos cursos, principalmente, no programa PDE. Ressaltou que esse programa contribuiu para sua formação docente, para a criticidade e a flexibilidade do ato de ensinar. Afirmou que pode refletir, ainda mais, sobre o propósito de seu papel enquanto professora investigadora.

Dos oito entrevistados, somente uma afirmou que a aplicação das Atividades Investigativas em Matemática não contribuiu para a sua prática pedagógica. O que pode ser observado é que ela apresentou como resposta não haver mudanças significativas com o uso dessa metodologia de ensino. Em sua produção didático-pedagógica retrata uma linha de ensino tradicional, pautada na resolução de exercícios que ficou evidenciada. A falta de atitudes e engajamento no ensino de Matemática para os alunos, por meio do material didático também pode ser destacado.

Ao finalizar a análise de todas as categorias, com relação aos dados do questionário semiestruturado confrontado com as ideias das produções didático-pedagógicas dos professores PDE, ficou evidenciado que as respostas do instrumento de pesquisa e as produções didático-pedagógicas contribuíram muito para a análise e discussão dessa dissertação, mesmo tendo que em alguns momentos desconstruir o questionário semiestruturado para articulá-lo as categorias e subcategorias elencadas, no intuito de que as análises fossem realizadas, ou seja, tentando sair do pensamento linear para observar o entorno.

No próximo capítulo, teceremos considerações finais sobre essa investigação, levando em consideração os aspectos pesquisados e discutidos no decorrer do trabalho.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi realizada para investigar o processo de ensino, por meio das práticas educativas dos professores de Matemática participantes do PDE, especialmente pós PDE. Destacou-se a configuração da formação continuada realizada por esses professores durante suas participações no programa.

Ao refletir sobre o ensino das Atividades Investigativas em Matemática levou-se em consideração o processo de ensino, por meio das práticas educativas de professores de Matemática participantes do PDE. Observou-se que os resultados discutidos mostram que o grupo concorda que a metodologia das Atividades Investigativas em Matemática são estratégias dinâmicas e complexas, que exigem do professor e do aluno reflexão, envolvimento e engajamento no ato de ensinar.

No entanto, esse estudo evidencia que nem todos os participantes da pesquisa continuam aplicando essa metodologia de ensino em suas aulas pós PDE, constatado por meio da resposta aos questionários semiestruturados e nas respectivas produções didático-pedagógica. Aproximadamente cinquenta (50%) dos professores participantes deixaram claro que continuam utilizando essa metodologia de ensino em suas aulas, em momentos que se faz necessário um ensino investigativo.

Esse resultado pode ser reflexo da ligação a um processo de ensino tradicional, dificultado pela falta de espaços de discussão, diálogos abertos e cumplicidade na realização dos encaminhamentos, a partir de questionamentos sobre onde se quer chegar, ou seja, há quais resultados significativos.

Observa-se que ainda se faz necessário, segundo D'Ambrósio (1996), ousar na prática pedagógica, mergulhando no desconhecido, buscando compreender o processo de ensino pela relação dialógica em que se processam as teorias e práticas pedagógicas nas escolas.

De tudo o que foi avaliado fica evidente a necessidade de aprofundamento teórico, discussões sobre o ensino de Matemática na perspectiva das Atividades Investigativas junto aos professores da área que atuam na Rede Estadual de Ensino, com vistas a uma maior dinamicidade e divulgação dessa metodologia de ensino.

12. REFERÊNCIAS

- ABRANTES, P.; PONTE, J. P.; FONSECA, H., & BRUNHEIRA, L. (Eds.). Investigações matemáticas na aula e no currículo. Lisboa: APM e Projecto MPT. 1999. Disponível em: www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/.../CC97996068615T.doc, Acesso: 12 out 2014
- ALARCÃO, Isabel. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. São Paulo: Cortez, 2003
- ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática; Trad. Orlando Figueiredo. 2 ed. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2010
- ARAMAN, Eliane de Oliveira. Contribuições da história da Matemática para a construção dos saberes dos professores de Matemática. Londrina, 2011. 228f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Londrina, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas. Disponível em http://www.uel.br/pos/mecem/anos_teses/2011.html: Acesso em 15 jan. de 2015.
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. História da Educação e da Pedagogia: geral e Brasil. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo. Moderna, 2006
- BATISTA, Mónica Luísa Mendes. Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico. Orientadora: FREIRE, Ana Maria. 2010. Universidade de Lisboa Tese: Disponível em <http://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854>. Acesso: 15 dez. 2013. indicador: <http://hdl.handle.net/10451/1854>
- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 3. ed. Lisboa: Edições 70. 2004
- BEZERRA, Odenise Maria. Investigação histórica nas aulas de matemática: Avaliação de duas experiências. Dissertação/UFRN. Natal – RN, 2008
- BRASIL, MEC. LDB n. 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática. Ensino Médio. Brasília, DF. SEF/MEC. 1998
- BRUM MARIA GORETE NASCIMENTO. Atividades Investigativas para o Ensino de Matemática para alunos 5º Série do Ensino Fundamental. Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria 2012
- BURAK, D. A modelagem Matemática e a sala de aula. In: – I EPMEM – Anais I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 2004, Londrina, PR, 2004. pp. 1-8.

BURAK, D. Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. Campinas: FE/UNICAMP, 1992 (Tese de Doutorado).

CORRADI, Daiana K. Investigações Matemáticas Revista da Educação Matemática da UFOP, Vol I - XI Semana da Matemática e III Semana da Estatística, ISSN 2237-809X 162, 2011

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da Teoria à Prática. 1ª ed Campinas, SP. Papyrus. 1996

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da Teoria à Prática. 23ª ed Campinas, SP. Papyrus. 2012

D'AMBRÓSIO. Ubiratan. In: BORBA, M. de C. Pesquisa qualitativa em educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica. 2006.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília.. p. 15-19, 1989. Disponível em: http://www.matematicauva.org/disciplinas/estagio2/Texto_05.pdf Acesso: 12 jan. 2014

DANTE, L. R. Didática da resolução de problemas de matemática: 1ª a 5ª séries. São Paulo: Ática, 1989.

FERRUZI, Elaine Cristina. Diálogos em Modelagem Matemática. V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - 28 a 31 de outubro, Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil, 2012, disponível em www.sbembrasil.org.br/files/v_sipem/PDFs/.../CC62913166920_A.pdf

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, Dario; FREITAS, Maria T. As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação Matemática. Horizontes, v. 25, n. 1, p. 63-71, jan./jun. 2007

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra. 1970

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (coleção Leitura)

FREITAS, José L. Magalhães. Situação Didática. In: MACHADO, Sílvia D. Alcântara et al. Educação Matemática: Uma introdução. 2ª ed. São Paulo, SP, EDUC. p. 65-87, 2002.

GARNICA, Antonio V. M. A História Oral como recurso para a pesquisa em Educação Matemática: um estudo do caso brasileiro. Comunicação apresentada no V CIBEM, Porto, Julho de 2005. Disponível em < [www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/.../garnica%2005\(CIBEM\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/.../garnica%2005(CIBEM).doc). Acesso: 25 jul 2014.

GATTI, B.A.; NUNES, M.M.R. (Org.). Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e Ciências Biológicas. São Paulo: FCC, Textos FCC, n. 29). 2009

KENSKI, Vani M. "Professores, o futuro é hoje!" In Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro. Revista da ABT . 1999.

KENSKI, Vani Moreira. Tecnologias e ensino presencial e a distancia. 2. ed. Campinas: Papirus, 2003.

LÉVY, P. As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática, Rio de Janeiro: Editora 34, (1ª ed 1990), 1994

LÉVY, Pierre. As Tecnologias da Inteligência: o Futuro do Pensamento na Era Informática. Lisboa: Instituto Piaget. [Edição original francesa de 1990 pelas Éditions La Découverte]. 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. Adeus professor, adeus professora?: novas exigências educacionais e profissão docente. Cortez, 1998.

LIMA, Diego Fontoura. Um ensino de Matemática sob uma perspectiva crítica. Dissertação. UFRGS – Instituto de Matemática, 2012.

MARCUSCHI, L. A.. Da fala para a escrita: atividades de re-textualização. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2001

MEC/BRASIL. Formação Continuada de professores uma na análise das modalidades e das praticas em estados e municípios brasileiro. Revista Nova Escola. Disponível em < <http://www.fvc.org.br/pdf/relatorio-formacao-continuada.pdf>> Acesso: 02 mar 2011.

MENDES, I. A. Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. 2. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Ed. Livraria da Física, (Coleção Contextos da Ciência). 2009.

MILANI, Raquel. Cenários para Investigação na Formação de Professores de Matemática. Disponível em < Cenários para Investigação na Formação de Professores de matematica.ulbra.br/ocs/index.php/ebrapem2012/xviebrapem/.../171

NICOLAU, Carlos. Tendências em Educação Matemática – Resolução de Problemas: Como resolver um problema envolvendo Função Exponencial. Disponível em < www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/411-4.pdf> Acesso: 12 set. 2014

OLIVEIRA, H., PONTE, J. P., SANTOS, L., & BRUNHEIRA, L. Os professores e as actividades de investigação. In P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (Eds.), Investigações Matemáticas na aula e no currículo (pp. 97-110). Lisboa: Projecto MPT e APM. 1999.

OLIVEIRA, H., SEGURADO, M. I., & PONTE, J. P. Tarefas de investigação em matemática: Histórias da sala de aula. In G. Cebola & M. Pinheiro (Eds.), *Desenvolvimento curricular em Matemática* (pp. 107-125). Lisboa: SEM-SPCE. 1998

PAIVA, Ana Maria S.; SÁ, Ilydio Periera. Educação Matemática crítica e práticas pedagógicas. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação* ISSN: 1681-5653 n.º 55/2 – 15/03/11 Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI-CAEU) Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI-CAEU) disponível em www.rieoei.org/deloslectores/3869Severiano

PARANÁ. Diretrizes Curriculares de Matemática para a Educação Básica. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ. Documento Síntese PDE. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. 2012

PERES, Gilmer Jacinto; FERREIRA, Ana Rafaela. Atividade investigativa: seqüências numéricas em diferentes segmentos de ensino. 2007

PIMENTA, S. G. ; GHEDIN, Evandro. Orgs. *Professor Reflexivo no Brasil: Gênese e Crítica de um Conceito*. 7 ed. São Paulo: Editora Cortez. 2012

PIMENTA, Selma Garrido. Formação de Professores – Saberes da Docência e Identidade do Professor. *Revista Faculdades de Educação*. USP. São Paulo. v.22, n.2, jul-dez. 1996

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, J. P ; BROCARD, J. & OLIVEIRA, H. *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica. 2003

PONTE, J. P. E CANAVARRO, P. *Matemática e novas tecnologias*. Lisboa: 1997.

PONTE, J. P. *Gestão curricular em Matemática*. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM. 2005.

PONTE, J. P., Boavida, A., Graça, M., & Abrantes, P. *Didáctica da Matemática*. Lisboa: DES do ME. (word-cap. 2) (pdf-cap2). Ponte, J. P., & Canavarro, P. 1997. <Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/ponte-etc\(2 NaturezaMat\)%2097.doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/fdm/textos/ponte-etc(2 NaturezaMat)%2097.doc). > Acesso: 14 jul 2014.

PONTE, J. P., Matos, J. F., Guimarães, H., Canavarro, P., & Leal, L. C. Teachers' and students' views and attitudes towards a new mathematics curriculum. *Educational Studies in Mathematics*, 26 (4), 347-365. 1992.

PONTE, JOÃO PEDRO DA; BROCARD, JOANA; OLIVEIRA, HÉLIA. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PONTE, JP, and J. OLIVEIRA BROCARDI. "H." Investigações Matemáticas na sala de aula. 2006

POZO, J.I & ECHEVERRÍA, M.D.P.P. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In A solução de problemas: aprender a resolver, resolver a aprender. Juan Ignacio Pozo. Porto Alegre: Artmed, 1998.

PRENSKY, Marc. "Nativos digitais, imigrantes digitais." Texto publicado na sua primeira versão em 2001.

SÁ, Eliane F; PAULA, Helder de F.; LIMA, Maria Emilia C. C.; AGUIAR, Orlando Gomes. As Características das Atividade Investigativas segundo tutores e coordenadores de um Curso de Especialização em Ensino de Ciências. UFMG. 2009 -artigo científico www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf . 20 dez 2013

SAITO, Fumikazu. História da Matemática e educação Matemática: uma proposta para atualizar o diálogo entre historiadores e Educadores. Actas del VII CIBEM ISSN 2301-0797 VII CIBEM – Montevidou Uruguai, 16 nov 2013

SCHÖN, Donald. Formar professores como profissionais reflexivos. In. NÓVOA, A. (Org). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SMOLE, Kátia Stocco ; Diniz, Maria Ignez. Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática. 1ª ed. Porto Alegre, RS. Artmed. 2001.

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 14ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2012

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos. Disponível em: www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/.../MC92894607687T.doc. Cesso 12 jan 2015

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo . Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. Rev. Ensaio. Belo Horizonte. v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011

ZORZAN, Adriana Salete. Ensino-Aprendizagem: Algumas Tendências na Educação Matemática. Revista Educar pela Pesquisa: Formação de estudo e Aprendizagem com pesquisa – Roque Ismael da Costa Gullich <http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/viewFile/303/563>

13. ANEXO:



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Programa de Pós-Graduação: Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias

Pesquisador: Adilson Fernandes da Cruz

Instrumento: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezados Professores,

Como estudante do Programa de Pós-Graduação - Mestrado Acadêmico em Metodologias para o Ensino de Linguagens e suas Tecnologias, orientado pela Professora Dr^a. Andréia de Freitas Zômpero, da Universidade Norte do Paraná, pretendo realizar coleta de dados com professores de matemática que participaram do Programa PDE pelo NRE- Apucarana Meu interesse particular é: **A metodologia das atividades investigativas em matemática, no processo de ensino por meio de análises de documentos oficiais e das práticas educativas de professores de matemática que atuam na educação básica.**

Para isso, peço sua participação na pesquisa cuja coleta de dados, inclui (a) um questionário semiestruturado (questões abertas e fechadas), que será enviado via correio eletrônico, para ser respondido na ferramenta do Google Docs. Para sua participação nesta pesquisa, fica garantido que:

(I) sua identidade será preservada no desenvolvimento da pesquisa, bem como em qualquer divulgação de resultados;

(II) sua liberdade de se recusar a participar e de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao desenvolvimento de suas atividades acadêmicas;

(III) os dados serão destruídos após cinco anos da data da última publicação dos resultados da pesquisa;

(IV) quaisquer dúvidas poderão ser por mim pessoalmente esclarecidas, por telefone, correio eletrônico ou presencialmente, conforme dados de contato abaixo.

Caso concorde em participar voluntariamente desta pesquisa e permita a utilização dos dados referidos, peço assinar o presente termo.

Atenciosamente,

Adilson Fernandes da Cruz

Mestrando do Programa de Pós-Graduação:
Mestrado Acadêmico em Metodologias para o
Ensino de Linguagens e suas Tecnologias
Rua Nagib Daher, 289
Apucarana – PR
Telefone: (43) 3422-1139
Email: adilsonfcruz@gmail.com

Prof.^a Dr^a Andréia de Freitas Zômpero

Professora do Programa de Pós-Graduação:
Mestrado Acadêmico em Metodologias para o
Ensino de Linguagens e suas Tecnologias
Londrina – PR
Telefone: (43) 3371-7700
Email: andzomp@yahoo.com.br

Eu, _____ [nome por extenso], estou ciente do conteúdo deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concordo em participar da pesquisa aqui esclarecida.

Apucarana, ____ de março de 2014.

ASSINATURA: _____