

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Carla Boesing

A PRÁTICA DA PESQUISA NAS AULAS DE MATEMÁTICA:
VIVÊNCIAS DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL
QUE INTEGRAM UM GRUPO DE ESTUDOS

Porto Alegre
2009

CARLA BOESING

**A PRÁTICA DA PESQUISA NAS AULAS DE MATEMÁTICA:
VIVÊNCIAS DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL
QUE INTEGRAM UM GRUPO DE ESTUDOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

Porto Alegre

2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

<p>B672p Boesing, Carla</p> <p style="padding-left: 40px;">A prática da pesquisa nas aulas de matemática: vivências de professores do ensino fundamental que integram um grupo de estudos / Carla Boesing. – Porto Alegre, 2009. 108 f.</p> <p style="padding-left: 40px;">Diss. (Mestrado) – Faculdade de Física, Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.</p> <p style="padding-left: 40px;">Orientador: Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos.</p> <p style="padding-left: 40px;">1. Aprendizagem. 2. Matemática – Métodos de Ensino. 3. Métodos e Técnicas de Ensino. 4. Pesquisa Educacional. 5. Educação Continuada. I. Ramos, Maurivan Güntzel. II. Título.</p> <p style="text-align: center; padding-top: 20px;">CDD 372.7</p>

Bibliotecário Responsável
Ginamara Lima Jacques Pinto
CRB 10/1204

CARLA BOESING

A PRÁTICA DA PESQUISA NAS AULAS DE MATEMÁTICA:
VIVÊNCIAS DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL QUE
INTEGRAM UM GRUPO DE ESTUDOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em 30 de junho de 2009

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Roque Moraes

Prof^a. Dr^a. Rosana Gessinger

Prof. Dr. Maurivan Güntzel Ramos

Eu tenho uma espécie de dever, de dever de sonhar
De sonhar sempre,
Pois sendo mais do que
Um espectador de mim mesmo,
Eu tenho que ter o melhor espetáculo que posso.
E assim me construo a ouro e sedas,
Em salas supostas, invento palco, cenário para viver
O meu sonho
Entre luzes brandas
E músicas invisíveis.
Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que, de alguma forma, incentivaram e vivenciaram a construção desta pesquisa.

Agradeço a Deus, pela força para superar os obstáculos que surgiram na caminhada.

A minha família, especialmente à minha mãe, Maria Helena, que desde o início apoiou minha escolha em ser matemática e por sempre ter me orientado a fazer a diferença.

Ao meu orientador, professor Maurivan, que apostando neste trabalho, auxiliou no meu desenvolvimento não só profissional, mas também pessoal. Agradeço por ter sido um professor crítico, reflexivo, inquieto, pesquisador, amigo e orientador, atitudes permanentes que me levaram a crer, acima de tudo, que é possível fazer a diferença.

Às professoras participantes da pesquisa, pelo empreendimento de tempo em prol de uma educação de mais qualidade. Da mesma forma, aos alunos que participaram da pesquisa, pois a partir da análise das ações em sala de aula foi possível encontrar muitas respostas para os questionamentos em aberto no início desta investigação ao mesmo tempo em que outros se apresentam para investigações futuras.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, que contribuíram de forma significativa para o meu enriquecimento enquanto profissional da área da educação.

Aos colegas do mestrado, especialmente à colega Thaís por ter sido companheira em todos os momentos.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que emitiram palavras de apoio e carinho, sensibilizadas pela amizade.

RESUMO

Esta dissertação relata a pesquisa realizada com um grupo de estudos (GE) constituído por cinco professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede de ensino de um município de interior do Rio Grande do Sul. O trabalho tem base na pesquisa-ação realizada com o GE, abordando, principalmente, o educar pela pesquisa em aulas de Matemática. O estudo partiu de um questionário inicial em que as professoras relataram experiências de sala de aula, por meio do qual foi possível identificar a predominância da metodologia tradicional nas aulas das professoras. Foi proposto, então, um estudo teórico sobre o educar pela pesquisa nos primeiros encontros do GE com objetivo de promover o confronto entre os saberes das participantes. Após esse estudo, foi realizada uma pesquisa na sala de aula com os alunos de cada uma das professoras sobre o tema “água”, a partir da seguinte pergunta: “Quanto eu consumo de água por dia?”. Foram colocadas em ação pelos sujeitos da pesquisa junto com seus alunos as etapas de dúvida/questionamento, construção de argumentos e comunicação. As professoras compreenderam a pesquisa como uma prática eficaz para o desenvolvimento da autonomia e da reflexão crítica, percebidas tanto nos alunos quanto nas próprias professoras. O GE possibilitou rever conceitos pré-definidos dos sujeitos, o que conduziu a avanços em relação à própria profissionalização docente. As professoras passaram a valorizar o aluno como ser crítico e capaz de fomentar ações que visem o seu pleno desenvolvimento e os alunos passaram a participar ativamente do processo de ensino e de aprendizagem. Foi possível também constatar que o professor, que atua como mediador desse processo, consegue perceber-se crítico de sua própria prática, o que contribui para qualificar as ações futuras. A formação continuada, por meio do GE, confirma ser um importante espaço para compartilhar e realizar estudos, debates e reflexões, permitindo que o professor se desenvolva pessoal e profissionalmente.

Palavras-chave: Educação continuada. Grupo de estudos. Ensino fundamental. Ensino de Matemática. Educar pela pesquisa.

RESUMEN

Esta disertación presenta la pesquisa realizada con un grupo de estudios (GE) constituido por cinco profesores de los años iniciales de la Enseñanza Fundamental de la red de enseñanza de un municipio del interior del Rio Grande do Sul. El trabajo tiene base en la pesquisa-acción realizada con el GE, enfocando, principalmente, el educar por la pesquisa en clases de Matemáticas. El estudio partió de un cuestionario inicial en que las profesoras relataran experiencias del aula, por medio del cual fue posible identificar la predominancia de la metodología tradicional en las clases de las profesoras. Se propuso, entonces, un estudio teórico sobre el educar por la pesquisa en los primeros encuentros del GE con la finalidad de promover el confronto entre los saberes de las participantes. Tras ese estudio, fue realizada una pesquisa en el aula con los alumnos de cada una de las profesoras sobre el tema “agua”, cuyo problema puede ser abordado con la pregunta: “¿cuanto yo consumo de agua al día?”. En la práctica de la pesquisa realizada, fueron puestas en acción por los sujetos de la pesquisa junto con sus alumnos las etapas de duda/cuestionamiento, construcción de argumentos y comunicación. Por el análisis de esa vivencia, las profesoras comprendieron la pesquisa como una práctica eficaz para el desarrollo de la autonomía y de la reflexión crítica, percibidos tanto en los alumnos cuanto en las profesoras. El GE posibilitó rever conceptos predefinidos de los sujetos, lo que llevó a avances en relación a la propia docencia. Las profesoras pasaron a valorar el alumno como ser crítico y capaz de fomentar acciones que tienen por objeto su pleno desarrollo y los alumnos pasaron a participar activamente del proceso de la enseñanza y del aprendizaje. Fue posible también constatar que el profesor, que actúa como mediador de ese proceso, consigue percibirse crítico de su propia práctica, lo que contribuye para calificar las acciones futuras. La formación continuada, por medio del GE, confirma ser un importante espacio para compartir y realizar estudios, debates y reflexiones, permitiendo que el profesor progrese personal y profesionalmente.

Palabras-clave: Educación continuada. Grupo de estudios. Enseñanza fundamental. Enseñanza de la Matemática. Educar por la pesquisa.

ABSTRACT

This dissertation reports the research conducted with a group of studies (GE) of teachers of elementary school of a city in the Rio Grande do Sul State. The work is based in action research conducted with the GE, approaching mainly the educating by research in the classroom of Mathematics. The study started with a questionnaire in which teachers reported experiences of the classroom, showing the predominance of traditional teaching. In the first meetings, it was proposed, then, a theoretical study on the research in the classroom, with goal of promoting confrontation between the knowledge of participants. After this study, a survey was conducted in the classroom with students from each of the teachers on the theme "water", based in the question: "How much water I consume per day?". It was put in action by the subjects of the research, and the students the questioning, the construction of argument, and the communication. The results show that the teachers understood the research as an effective practice for the development of autonomy and critical reflection. The GE allowed to review concepts of the teachers, leading to advances in their own teacher professionalization. The teachers came to value the student as critical and being able to promote actions to achieve their full development and the students began to participate actively in the process of teaching and learning. The teacher as mediator of this learning process, comprehends his own practice, which helps to describe future actions. The training continued through the GE, confirmed to be an important instance to share studies, discussions and reflections, allowing to the teacher develop personally and professionally.

Keywords: Continuing education. Group of studies. Elementary education. Teaching of mathematics. Education for research.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA	14
2.1	Problema e questões de pesquisa	17
3	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	20
3.1	A Educação Continuada do professor	20
3.1.1	Constatações sobre Formação Inicial e Continuada de professores ...	24
3.1.2	A importância de formação de Grupos de Estudos nas escolas para o aperfeiçoamento docente	29
3.2	O processo de profissionalização docente	31
3.2.1	A profissionalização por meio da pesquisa e reflexão	32
3.3	A pesquisa como prática pedagógica: um olhar para a Educação Matemática	36
3.3.1	Distinção entre pesquisa/investigação e outras atividades matemáticas	38
3.3.2	A pesquisa na sala de aula	41
3.3.3	Relação entre a prática da pesquisa na sala de aula e professor pesquisador	46
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	48
4.1	Abordagem de pesquisa	48
4.2	O grupo de estudos: conhecendo o contexto e os sujeitos de pesquisa	50
4.3	A coleta de dados realizada com o grupo de estudos	52
4.3.1	Primeiro instrumento de coleta de dados: o questionário	52
4.3.2	Segundo instrumento de coleta de dados: o diário de pesquisa	53
4.3.3	Terceiro instrumento de coleta de dados: as gravações das reuniões .	53
4.3.4	Quarto instrumento de coleta de dados: a entrevista	53
4.4	A metodologia usada para análise dos dados coletados	54
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	55
5.1	O Grupo de Estudos: resultados	55
5.1.1	O grupo de estudos e a formação do conceito de pesquisa: visão do antes e depois	56
5.1.2	O grupo de estudos como espaço e processo de transformação e profissionalização: a visão das professoras	60
5.1.3	Mudanças a partir do grupo de estudos	62

5.2	A pesquisa com os alunos	68
5.2.1	Análise das pesquisas realizadas com os alunos	69
5.2.2	O envolvimento das professoras e alunos na prática da pesquisa	81
5.2.3	As dificuldades vivenciadas pelas professoras na prática da pesquisa com os alunos	84
5.2.4	Conclusão do trabalho de pesquisa com os alunos	88
5.3	Conclusões para educar por meio da pesquisa	89
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	REFERÊNCIAS	100
	APÊNDICES	104
	Apêndice A	105
	Apêndice B	106
	Apêndice C	108

1 INTRODUÇÃO

A educação é um tema presente em diversos debates sociais. Estuda-se e fala-se muito em educação nas últimas décadas, especialmente com o intuito de encontrar alternativas para melhorar o ensino e a aprendizagem nas instituições escolares. Contudo, o professor, mediador do processo de ensino e de aprendizagem, não tem acesso permanente aos estudos e reflexões desenvolvidas nos ambientes acadêmicos.

Com o desenvolvimento científico e tecnológico, a educação e os correspondentes processos pedagógicos tornam-se cada vez mais importantes e necessitam dar conta das exigências culturais, políticas e sociais contemporâneas.

Livros, artigos, dissertações e revistas científicas apresentam, com frequência, novas abordagens educacionais, metodologias de ensino e propostas com vistas a melhorar os processos de educação, por parte tanto de professores quanto de alunos. Da mesma forma, cresce o número de encontros, simpósios e congressos na área da Educação, e em especial, na área de Educação Matemática.

A tecnologia digital também contribui para a expansão de novos conhecimentos, com uma característica bastante particular em relação aos outros meios anteriormente mencionados, permitindo que esses conhecimentos tornem-se públicos mais rapidamente. Isso só, porém, não basta. É necessário questionar sobre a validade de muitas dessas informações, bem como suas contribuições para uma educação de qualidade. A educação é chave para a libertação das pessoas, principalmente em países em desenvolvimento onde as condições de vida ainda não são razoáveis. Somente a educação pode tornar essas pessoas livres e conscientes de seus direitos de cidadãos, para que exijam e lutem pelas mudanças necessárias.

Entre esses países podemos incluir o Brasil, que historicamente apresenta muitas dificuldades em todo o seu sistema educacional, levando a um ensino de baixa qualidade que se reflete de várias maneiras no desenvolvimento social e cultural brasileiro. Dados do Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA, Prova Brasil e mesmo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB apresentam em seus resultados essas dificuldades. Necessita-se, portanto, que a comunidade escolar avalie esses resultados, elabore um diagnóstico da realidade escolar e procure medidas para amenizar essas dificuldades. No entanto, além

disso, é necessário que os professores assumam o seu compromisso social, principalmente, buscando alternativas que contribuam para a melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos.

Acredita-se que por meio da prática da pesquisa ou da atividade investigatória, como também foi utilizada no texto, é possível fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias a uma formação entendida como plena. Nesse sentido, é preciso que os alunos se tornem pessoas autônomas, na ação e no pensamento, para enfrentarem as mais diversas situações cotidianas com segurança, e acima de tudo, saibam discernir criticamente essas situações, buscando, além de aprender os princípios mais relevantes da Matemática, melhorar o mundo em que vivem.

A partir dessas premissas, a dissertação relata situações de pesquisa em aulas de Matemática no contexto de um grupo de professoras das séries iniciais do ensino fundamental de uma rede municipal de ensino.

Após ser constituído, o grupo de professoras analisou as metodologias usualmente utilizadas nas suas aulas. Na sequência, as professoras descreveram como concebem a pesquisa como metodologia de ensino e aprendizagem. Essas descrições foram analisadas pela pesquisadora-coordenadora e autora deste trabalho, com vistas a buscar e propor textos que tratam da pesquisa em sala de aula para estudos, debates e reflexões das professoras do grupo de estudos.

Esse estudo proporcionou um novo conhecimento para o grupo. A partir disso, as professoras conseguiram realizar uma análise sobre a aplicabilidade dessa proposta nas aulas de Matemática. O trabalho do grupo foi instigado a todo instante por questões como: É possível desenvolver ações com caráter investigativo nas aulas de Matemática? De que modo elas podem ser desenvolvidas? Qual a função do aluno e do professor, que realizam pesquisa em sala de aula? Nós professores sabemos o que é pesquisa?

A intenção de provocar as professoras envolvidas na pesquisa com essas questões foi de iniciar uma reflexão para que aconteçam mudanças nas práticas pedagógicas. Problematizar a própria ação de sala de aula é uma inferência não habitual. Não há o hábito de fazerem-se reflexões sobre o que diz respeito à própria prática docente. Por isso, foi necessário promover a argumentação, elemento fundante da pesquisa na sala de aula, de modo que as professoras assumissem-se como pesquisadoras.

Esse processo é descrito em detalhes neste trabalho e, para isso, está constituída por quatro capítulos principais, intitulados **Contextualização e Problematização da Pesquisa; Pressupostos Teóricos; Procedimentos Metodológicos da Pesquisa e Análise e Discussão dos Resultados.**

O Capítulo 2, intitulado **Contextualização e Problematização da Pesquisa**, relata a história pessoal e escolar da autora, procurando justificar a escolha do problema de pesquisa do trabalho, que é apresentado nesse capítulo, bem como os objetivos da pesquisa.

No Capítulo 3, **Pressupostos Teóricos**, são desenvolvidos três subcapítulos, denominados: **A Educação Continuada do professor; O processo de profissionalização docente e A pesquisa como prática pedagógica: um olhar para a Educação Matemática.** No subcapítulo **A Educação Continuada do professor**, são apresentados alguns argumentos sobre a importância de o professor se colocar como sujeito de aprendizagem, de valorizar a formação inicial de cada docente e a tendência de formação de Grupos de Estudos que vem se apresentando como um importante espaço de qualificação profissional. Em **O processo de profissionalização docente**, é proposta uma reflexão sobre o processo de profissionalização do docente, como profissional da área da educação, apresentando argumentos que destacam que a reflexão que ele próprio realiza das suas ações em sala de aula são o elemento-chave para que essa profissionalização se dê efetivamente. Em outras palavras, deseja-se que o professor passe a fazer pesquisa de sua própria prática pedagógica. No terceiro subcapítulo, **A pesquisa como prática pedagógica: um olhar para a Educação Matemática**, a pesquisa é apresentada como uma metodologia eficaz em se tratando de Educação Matemática, desde que a mesma seja desenvolvida de maneira adequada, pois por seu meio o aluno tem a oportunidade de desenvolver habilidades que o ajudarão a compreender e aplicar conceitos matemáticos no âmbito social. Ainda, nessa linha, a pesquisa pode ser um importante meio para novas descobertas, principalmente se a Matemática é vista como uma ciência por meio da qual é possível cada sujeito avançar como pessoa e como sujeito social.

O Capítulo 4 aborda os **Pressupostos Metodológicos da Pesquisa** utilizados para a realização da investigação relatada nesta dissertação. A metodologia está baseada na pesquisa-ação, que tem como princípio a participação

ativa de todos os sujeitos envolvidos na pesquisa e busca, além do conhecimento, a transformação de uma dada situação.

O Capítulo 5 apresenta a **Análise e Discussão dos Resultados**. Nesse capítulo, são apresentadas reflexões acerca dos resultados obtidos por meio da unitarização e categorização dos dados coletados. Esses resultados são apresentados na forma de três categorias emergentes: **O Grupo de Estudos: resultados; A pesquisa com os alunos e Conclusões para educar por meio da pesquisa**.

O Capítulo 6, intitulado **Considerações finais**, apresenta uma síntese do trabalho, propõe possíveis respostas ao problema e faz proposições para outras investigações.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

A ideia de realizar a dissertação de mestrado sobre o tema **pesquisa nas aulas de Matemática** é fruto de uma caminhada escolar como aluna e docente, permeada por dúvidas e incertezas, mas também por uma imensa vontade de buscar novos conhecimentos para vencer essas angústias e para dar lugar a outras que provavelmente virão.

Esta contextualização apresenta uma síntese da minha trajetória de estudos, buscando ilustrar minha história escolar que perpassa pelas experiências que vivi desde a educação básica até os dias atuais. Apresenta essas experiências de forma conjunta e interligada com a temática e as questões centrais da pesquisa relatada nesta dissertação.

As experiências que tive ao longo dos anos escolares podem ser um tanto paradoxais, pois apresentei grandes dificuldades na área de Matemática desde o início da escolaridade. Com exceção da 8ª série, as demais séries finais do Ensino Fundamental foram frustrantes devido à dificuldade de compreensão dessa área do conhecimento humano. Juntamente à frustração escolar, vinha a frustração de vida, pois, ainda menina, queria ser professora. Esse sonho iniciou aos quatro anos de idade, quando comecei a frequentar o jardim acompanhando uma tia, que era professora da escola.

Vencendo, em primeira instância, a frustração adquirida nos anos finais do Ensino Fundamental, decidi fazer o curso normal de magistério tentando novamente realizar o sonho de criança. Nesse período, tive a convicção de que seria professora, pois passei a compreender as aulas de Matemática ministradas pela professora da escola, e percebi que poderiam existir aulas interessantes dessa matéria tão temida pelos alunos. Aproximando-me da professora, vivenciei experiências que puderam comprovar e definir o que é de fato ser um educador.

Foi ainda durante o magistério que fui me certificando de outro fato: seria educadora de Matemática. A decisão veio depois de ter perdido essa professora, que tinha uma proposta diferenciada e que fazia despertar o interesse pelo aprendizado. Com uma nova professora, que não tinha esse perfil de educadora, as aulas passaram novamente a ser incompreensíveis e desinteressantes. Nesse momento, decidi estudar Matemática para me tornar também uma professora

diferenciada, para auxiliar os alunos a compreenderem os conceitos dessa área, que são importantes para serem estudados desde os anos iniciais na escola.

Assim, no ano de 2002, fui convidada a desenvolver um trabalho de monitoria numa Universidade privada do Rio Grande do Sul com os alunos dos cursos de Pedagogia e Matemática e a integrar a equipe de professores que desenvolveriam o Programa de Educação Básica de Jovens e Adultos Trabalhadores (EJA) – Ensino Supletivo – numa empresa. Desde o início, percebi que tanto os alunos dos cursos de graduação quanto do EJA apresentavam dificuldades na área de Matemática. Aos poucos, fui verificando a importância que eu deveria dar à Matemática para que a mesma tivesse significado para essas pessoas. Eles tinham medos, angústias e muitos receios. Era meu papel fazer a diferença naquele momento, não permitir que se tornassem novamente fracassados perante a escola e a vida, pois é papel de todos os professores desenvolverem esta sensibilidade, para perceberem que a sua atitude frente aos alunos é característica essencial a qualquer transformação.

O tema relacionado à formação do educador se aproximava muito da minha trajetória de vida, pois nesse mesmo ano iniciei como bolsista no Projeto “Núcleo de Professores de Matemática do Ensino Fundamental – Séries Iniciais”, oferecido pelo Laboratório de Educação Matemática (LAM) da Instituição de Ensino Superior, onde eu cursava a graduação. Comecei novamente a acreditar que é possível mudar a realidade, pois nos encontros do grupo de estudos desse núcleo os professores estudavam e refletiam buscando reformular a prática de sala de aula. O projeto visava promover a qualificação, valorizando a sua caminhada profissional e as experiências vivenciadas ao longo dos anos escolares.

No ano seguinte, em 2003, assumi uma turma de 5ª série, na qual desempenhei a função de professora unidocente. Consegui realizar importantes relações entre as aulas no ensino supletivo, na turma de 5ª série e nos encontros do grupo de estudos na Universidade. Foi neste ano que minha prática de sala de aula foi literalmente transformada, uma vez que lidava com pessoas que cursavam o ensino supletivo, com idade de 45 anos e, ao mesmo tempo, com outras que estavam na 5ª série, com idade de 11 anos. Ainda lidava com professores que também lecionavam para turmas como as minhas. Neste ano eu me perguntava qual era de fato a aula de Matemática que cada uma das turmas deveria ter? O que é mais importante no ensino da matemática? Como os processos de ensino e de aprendizagem podem dar-se nas aulas de Matemática? O que realmente um

indivíduo deve aprender na escola para que essa área de conhecimento permita o seu pleno desenvolvimento? Esses questionamentos fizeram-me acreditar que a formação do professor, seja a inicial ou permanente, é essencial ao processo educacional.

Em 2004, a Universidade onde eu estudava foi uma das cinco universidades brasileiras que constituíram convênio com o Ministério da Educação – MEC para o projeto de Formação Continuada de Professores da Educação Básica na área de Educação Matemática e Científica. Esse projeto tem como proposta a implantação de grupos de estudos nos municípios sob a coordenação de professores do próprio local, com experiência em sala de aula.

Assim, no ano de 2005, fui agraciada com a possibilidade de trabalhar novamente com professores, tornando-me professora coordenadora do Grupo de Estudos de Formação Continuada de Professores de um dos municípios gaúchos por ter adquirido alguma experiência durante as diversas vivências de trabalho e estudos na área de Educação Matemática e Científica já citadas anteriormente.

Nos encontros do grupo de estudos, eu explicitava a minha preocupação em valorizar os saberes, que os professores traziam consigo e que foram acrescentadas às suas vivências de forma positiva ou negativa. O professor que vincula ao seu cotidiano momentos de reflexão sobre essas vivências, tanto as positivas quanto as negativas, passa a ser o verdadeiro agente de transformação educacional que tanto almejamos.

As reflexões e análises produzidas nesses encontros deram origem ao meu projeto de trabalho conclusivo do curso de Matemática, e que mais tarde viria a se concretizar, intitulado “Formação Continuada de Professores no município de H.”. O trabalho apresenta de forma clara e objetiva o crescimento e enriquecimento da prática pedagógica dos professores no município após os momentos para troca de experiências, estudos e reflexão das suas práticas. Os professores venceram medos e receios e atualmente conseguem expressar suas ideias e ações, sem dificuldades, mesmo as que tiveram resultados negativos. O professor sente necessidade de compartilhar experiências, e esta é uma lacuna que está aberta. Raramente são oferecidos espaços em cursos para esta troca de experiências, o que é fundamental para que haja uma interação e sinergia que leve a um enriquecimento pedagógico.

O ingresso no curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática deu-se com o intuito de buscar respostas para as dúvidas e incertezas

que têm me acompanhado e que, no momento, consiste em descobrir alternativas para o emprego da prática da pesquisa nas aulas de Matemática. Desde a seleção do curso, percebo que o tema pesquisa vem me afrontando no sentido de buscar maiores conhecimentos, pois aquela era a primeira vez que me defrontava com uma palavra que era ao mesmo tempo tão conhecida e desconhecida. Conhecida pelas inúmeras vezes que a usei na minha prática pedagógica, bem como nos estudos com os professores do grupo de estudos. Desconhecida pelo seu significado, pela incompreensão de como essa prática poderia ser de fato utilizada em sala de aula, principalmente quando Demo apresenta na introdução de sua obra *Educar pela Pesquisa* que:

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a *pesquisa como princípio científico e educativo* e a tenha como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não se cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um *profissional da educação pela pesquisa*. Decorre, pois, a necessidade de mudar a definição do professor como perito em sala de aula, já que a aula que apenas ensina a copiar é absoluta imperícia (DEMO, 2000, p. 2).

Demo provoca-me por duas razões essenciais: quando apresenta a ideia de professor ser pesquisador sem ser necessariamente um profissional da pesquisa; e quando questiona o tipo de aula que os professores fazem, com predomínio da cópia.

2.1 Problema e questões de pesquisa

Neste momento, sinto a necessidade de compreender, de fato, o que é pesquisa como princípio educativo, o que é ser um professor pesquisador, como a aula pode ser desenvolvida com o auxílio dessa abordagem. O exposto encaminha, então, ao problema desta investigação: **Como o professor pode agregar a pesquisa às suas ações da prática de ensino de Matemática com vistas à melhoria da aprendizagem dessa área do conhecimento?**

O problema é desdobrado em questões de pesquisa a seguir:

- Quais são as metodologias utilizadas pelos professores nas aulas de Matemática?
- Que ações são desenvolvidas pelo grupo com relação à prática da pesquisa nas aulas de Matemática?
- Como a pesquisa pode ser agregada ao trabalho dos professores com os alunos em Matemática?
- Qual a compreensão dos professores sobre o processo desenvolvido no grupo de estudos?

As questões de pesquisa acima descritas demonstram que, não por acaso, esta investigação efetivou-se por meio de um grupo de estudos. Um subgrupo do grupo de estudos constituído em 2005 formou-se para desenvolver reflexões ao problema e às questões de pesquisa apresentadas. É primordial, entretanto, ressaltar que o novo grupo de estudos justifica-se por sua composição. Algumas das professoras, durante os encontros do grupo de estudos em 2005, ainda que de forma modesta, discutiram sobre o que seria realizar pesquisa e se o professor que instiga seus alunos a fazer pesquisa, sabe de fato como se faz isso. Assim, o objetivo dessa investigação além de produzir conhecimento sobre esse processo de formação continuada, contribuiu para a melhoria da prática dos professores do município onde foi realizada.

Em outras palavras, o grupo de estudos identificou como a prática da pesquisa, que vem sendo difundida desde os anos 80, pode ajudar os alunos na compreensão de conceitos matemáticos.

A Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI formada pela UNESCO, que em setembro de 1996 concluiu o relatório conhecido como Relatório Jacques Delors, iniciado em março de 1993, aponta que a tendência em educação para os próximos anos gira em torno da formação profissional dos professores, para termos, em última análise, uma inversão na qualidade do ensino atual que se apresenta muito frágil em alguns países, principalmente nos menos desenvolvidos. Esse relatório nos leva a crer que a política em torno da formação continuada de professores é um caminho viável e possível de se pensar e praticar. Para Behrens (1996, p. 135), “a essência na formação continuada é a construção coletiva do saber e a discussão crítica reflexiva do saber fazer”. Desse modo, o grupo de estudos é

um grande potencial para a efetivação das mudanças necessárias em se tratando de educação, principalmente na área de Matemática.

Essa investigação aponta para resultados satisfatórios em relação à prática da pesquisa em sala de aula, pois foi possível trazer aos ambientes escolares o que Demo (2000) apresenta como um terceiro fundamento na proposta de educar pela pesquisa: o de fazer da pesquisa uma atitude cotidiana no professor e no aluno. As professoras perceberam a importância que tem a reflexão também fora do ambiente escolar, quando sozinhas têm a possibilidade de refletir sobre as suas ações em sala de aula.

Desse modo, estudei, em grupo, possibilidades para o desenvolvimento de ações que tornem possível práticas satisfatórias e eficazes para o enfrentamento de problemas da vida escolar. A análise de novos conhecimentos, realizada de forma crítica e reflexiva, torna-se fundamental, assim como a modificação e criação de novas abordagens de ensino, tendo como centro a aprendizagem, resultam em ações que desencadeiem um novo modo de ensino e que se traduzem em aulas mais interessantes e significativas.

3 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Este capítulo aborda temas relacionados diretamente à pesquisa relatada nesta dissertação, numa perspectiva teórica. São eles: ***A Educação Continuada do professor***, ***O processo de profissionalização docente***; e ***A pesquisa como prática pedagógica: um olhar para a Educação Matemática***. O primeiro tópico discute a importância atribuída aos momentos de formação do professor, nesta dissertação, dividida em inicial e continuada. Nesse tópico, é apontada ainda a importância da consolidação de grupos de estudos, como alternativas locais de qualificação profissional de professores.

No segundo tópico, é tratada a importância de o professor tornar-se pesquisador de sua própria prática pedagógica. A importância da tomada de consciência de que o ato de refletir de forma constante sobre a ação docente é um fator indispensável para o aperfeiçoamento docente e para a qualificação da sala de aula e precisa ser desenvolvido entre os professores.

Por último, o terceiro tópico mostra a pesquisa como tendência atual no que diz respeito à proposta de ensino e como é possível integrar essa prática ao trabalho do professor.

3.1 A Educação Continuada do professor

Educação continuada é um tema que se destaca quando se trata de educação e formação de professores. Praticamente, todos os professores já ouviram falar sobre essa dimensão da prática docente. Grande parte dos docentes encontra dificuldades de explicitar como de fato ocorre esse processo de formação e educação, bem como as circunstâncias, os seus objetivos e as diferenças em relação a outras modalidades de educação.

Uma pesquisa realizada sobre Educação Continuada, com professores de Ciências e Matemática (não publicada), no âmbito de uma disciplina do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, possibilitou

identificar, dentre outros, os seguintes enunciados em relação à educação continuada:

[...] é um processo contínuo [...].

A partir do aperfeiçoamento contínuo, o professor inova suas ações, busca a qualidade.

As atividades de formação continuada são oportunidades que temos de nos atualizar [...].

[...] é muito importante para qualificar nosso trabalho, uma vez que precisamos estudar e repensar nossos conceitos, refletir sobre a prática e problematizá-la, tendo como foco a qualificação do trabalho em sala de aula.

Na formação continuada é oportunizado ao professor não só o saber em sala de aula e a troca de materiais. Ele acaba conhecendo as questões educacionais, analisando também a perspectiva histórico, sócio-cultural, conhecendo o desenvolvimento do seu aluno nos seus múltiplos aspectos: afetivo, cognitivo, e social, bem como reflete criticamente sobre seu papel diante de seus alunos e da sociedade.

A educação continuada é uma necessidade [...].

Os enunciados demonstram de forma clara a compreensão que esses professores têm sobre a educação continuada. A necessidade de existirem momentos de formação contínua é percebida na essência de praticamente todas as afirmações referidas, como pressuposto de garantia para a qualificação do trabalho pedagógico desenvolvido pelos professores. O professor acredita que os espaços de formação continuada abrem portas para a reconstrução de suas teorias, especialmente porque as mudanças e transformações provocadas pela e na sociedade atual ocorrem de forma rápida, sendo necessário que ele acompanhe esses movimentos socioculturais.

A agilidade da maioria das crianças e jovens na resolução de questões relacionadas ao uso do computador ou a esperteza e inteligência que apresentam para a compreensão de normas de um determinado jogo, que se vale da tecnologia, são questões que merecem profunda análise, pois os professores dessas crianças estão em sua maioria na posição de “ignorantes” do saber, quando a situação envolve essa tecnologia. Percebe-se aqui, a ignorância como condição ou estado necessário para que qualquer indivíduo atinja a posição de educação, ou seja, a busca pelo conhecimento ocorre por meio de um dar-se conta, de uma tomada de consciência sobre os problemas do entorno. Quando o indivíduo se percebe ignorante, vai a busca daquilo que desconhece dando continuidade à construção de seus saberes. E em muitos casos, o ignorante nem sempre é aquele que o faz

voluntariamente, mas também aquele que não detém o saber ou o desconhece pela falta de oportunidade.

Por esses motivos, um grupo de professores que se reúne para estudar junto percebe a sua qualificação profissional como fator *indispensável* ao aumento da qualidade das ações docentes e à melhoria da qualidade do ensino.

No entanto, pode-se observar, que da mesma forma que ocorre há décadas com outras dimensões da prática docente, a educação continuada também sofre com a sua má veiculação. Grande parte dos cursos, seminários, palestras, congressos e encontros relacionados à educação tinham essa característica, pois eram realizadas com o objetivo de promover a qualificação do professor, porém na maioria das vezes, apresentavam-se desconectadas da realidade escolar.

Atualmente, percebe-se uma maior preocupação das Secretarias de Educação e escolas em oferecer aos educadores programas de capacitação que tenham vínculo com a realidade local e, principalmente, de colocar o professor também como agente de transformação nestes encontros. É lá que precisam ser discutidas, refletidas e pesquisadas ações e situações da escola. Como almejar, então, que o professor seja agente de transformação somente quando está frente aos seus alunos? Como desejar que as mudanças aconteçam se os professores não participam de estudos e pesquisas?

Nessa linha de raciocínio, Maldaner afirma:

Se os pesquisadores educacionais, os governantes e os formadores de professores estivessem convencidos da importância da participação dos professores nessas pesquisas, como forma de mudar a prática nas salas de aula, isso não aconteceria. As escolas, como espaços de reconstrução do conhecimento e reconstrução cultural, teriam melhores condições para cumprirem o seu papel institucional se os seus atores participassem dessas criações, as desenvolvessem em ação conjunta e conjuntamente analisassem os resultados das práticas de sala de aula (MALDANER, 2000, p. 88).

É necessário e importante valorizar as ideias dos professores na participação de estudos, pesquisas, elaboração de planos, programas, e mesmo para assuntos mais burocráticos e legislações de educação. Conforme o autor, quem ganha com isso são as próprias instituições escolares que permitem o desenvolvimento de práticas condizentes com a realidade dos alunos porque seus professores estão preparados para isso.

Essa é uma preocupação de muitos municípios e escolas, que começaram a perceber nos professores uma grande parceria e auxílio para essas ações. Resolvê-

las de forma coletiva pode ser uma solução mais eficaz do que apresentá-las prontas, como usualmente é feito, de cima para baixo, hierarquicamente. Tornar os professores coparticipantes de decisões, elaboração e organização de planos e documentos pode vir a facilitar as suas relações com os orientadores, que por inúmeras vezes é caracterizada como apática, devido ao seu extremo distanciamento. Com a efetivação dessa nova parceria, os professores sentem-se mais confiantes, desenvolvendo mais bem as suas funções.

Historicamente, há alguns que decidem, outros procuram mandar e muitos precisam obedecer. Percebo que esse tipo de organização não preconiza o bem-estar humano de todos os sujeitos envolvidos. Como consequência de organizações que agem dessa forma, procurando esclarecer quem são os sujeitos que ordenam e os que executam as ordens, identificam-se indivíduos desmotivados para o trabalho. A escola, como instituição de educação precisa voltar-se para essas questões e promover esse espaço de companheirismo entre os indivíduos que nele atuam ou convivem, sem, contudo, deixar de manter o rigor e de continuar construindo a qualidade. De fato, valorizar o professor também como um agente de transformação para questões que até então não dizia respeito a eles, pode ser um caminho importante para a qualificação da escola e do próprio professor.

Outra preocupação dessas instâncias tem sido oferecer diversos encontros, em vez de alguns que tinham como intuito resolver questões, em geral, impossíveis em curto prazo. Pensar que mudanças são conseguidas instantaneamente é uma utopia. Quando se trata de educação, temos que pensar de forma realista, com visão ampla e noção das fragilidades próprias desse sistema. A educação precisa ocorrer de forma constante, como já foi analisado na pesquisa realizada com os professores de Ciências e Matemática. Bons resultados serão conseguidos se o trabalho com os professores for pensado a médio e a longo prazo, sendo planejado, elaborado, estudado e refeito tantas vezes quantas forem necessárias, pois as questões sociais são as mais influentes nas situações escolares, e são infinitas. Então, por exemplo, como desejar que sejam solucionados problemas acerca da falta de interesse dos alunos ou a repetência escolar, sem experiências, vivências e muito estudo?

Todas essas preocupações emergiram há alguns anos, devido a estudos e pesquisas que apontam para a existência de diferentes conceitos à educação continuada por meio de cursos, seminários e palestras.

Mesmo com a existência de distintos conceitos, acredito que para a plenitude desses tipos de qualificação profissional, seja através da reflexão sobre as ações docentes, do pensar coletivamente, do pensar individualmente, seja do processo de reconstrução por meio de uma prática reflexiva ou na condição de ouvintes, apesar de tudo isso, se faz necessário um fator determinante: a vontade particular do professor em desejar sua própria melhoria, sua evolução. A educação Inicial e Continuada efetivam-se, portanto, como importantes suportes para essa qualificação.

3.1.1 Constatações sobre Formação Inicial e Continuada de professores

Um dos problemas mais observados na realidade educacional é a existência, em grande escala, de professores que acreditam que a formação inicial, seja de magistério (curso normal) ou licenciatura (graduação), é suficiente para tornar-se professor. Isso não significa, em hipótese alguma, desmerecer a formação inicial e as experiências e vivências dos professores ao longo de sua vida docente, mas essa formação não é suficiente para o desenvolvimento de um trabalho docente de qualidade.

Sobre a importância da formação continuada sem desvalorizar a formação inicial, Cury (2004) afirma:

A formação inicial não é algo que deve ser desqualificada apenas e tão somente porque as exigências da modernidade fazem com que a formação continuada seja indispensável para todos. A formação inicial é a pedra de toque e o momento em que se dá efetivamente a profissionalização. E a profissionalização qualificada e atualizada é o elo entre as duas modalidades de formação (CURY, 2004, p. 13).

O autor consegue esclarecer a importância de valorizar a formação inicial, mas como formação incompleta, inacabada, insuficiente para as necessidades dos dias atuais. Esse conceito precisa ser repensado pelas próprias unidades formadoras que não instigam os futuros professores a buscarem sua formação permanente.

O problema é agravado quando instituições de ensino superior, convidadas a realizar programas de educação continuada não atendem aos objetivos esperados com essa formação. A integração entre a comunidade acadêmica e a escolar é

importante. Como essas duas instâncias detêm conhecimentos que se encontram em diferentes níveis, a integração entre as duas tende a resultados satisfatórios. Isso ocorre porque o conhecimento acadêmico, geralmente mais teórico, pode distanciar-se do conhecimento prático, aquele que o professor muito bem conhece devido à sua vivência com a sala de aula. Assim, se houver por parte das universidades uma preocupação semelhante à preocupação dos professores e escolas, a parceria servirá para efetivar melhorias nas práticas dos professores.

Um aspecto relacionado à qualidade do trabalho do professor é a formação inicial. Em outubro de 2003, o Ministério da Educação – MEC em parceria com Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP emitiu um relatório intitulado Estatísticas dos Professores do Brasil. Esse relatório aponta um aumento significativo de pessoas pela procura de cursos de licenciatura no período de 1991 a 2002, porém a demanda de alunos nas escolas cresce de forma ainda mais rápida. Ainda assim, existe escassez de recursos humanos nas escolas, pois professores sem formação são obrigados a sanar deficiências nas escolas, ministrando aulas com qualidade inferior aos professores que realizam formação continuada.

Para a elaboração do relatório Estatísticas dos Professores do Brasil, o Ministério da Educação juntamente com o INEP, baseia-se na análise de dados de provas aplicadas aos alunos da Educação Básica, questionários respondidos pelos professores e diretores de escolas, Censo Escolar e dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, dentre outros.

De fato, a carência de professores com formação adequada é reforçada quando analisamos os dados do Censo Escolar do ano de 2006 em relação à situação da escolaridade do professor brasileiro. Esses dados estão disponíveis em Sinopse Estatística Educação Básica – Censo Escolar 2006 (MEC, 2006). Alguns desses dados foram organizados e reagrupados por níveis de ensino, da Educação Infantil até o Ensino Médio, de modo a identificar o que é relevante nesse momento: a formação do professor que atua nesses níveis de ensino.

A seguir é apresentada a Tabela 1 - **Número de funções docentes de professores no Brasil em relação ao nível de ensino e nível de formação**. Com o intuito de ajudar o leitor a compreender essa tabela cabe esclarecer alguns fatores:

1 a Educação Infantil foi dividida em Creche e Pré-Escola e o Ensino Fundamental em Séries Iniciais e Finais;

2 pelo Cadastro Nacional de Docentes do Ensino Superior 2005/1 temos a explicação do que vem a ser “função docente” e daí a justificativa de fazer uso desse conceito em vez de usar o conceito de número de docentes:

Muitos docentes brasileiros atuam em mais de uma instituição, por isso, quando se analisam as informações segundo o ponto de vista da vinculação institucional dos professores se deve falar em funções docentes e não propriamente em docentes. Nesse sentido, o número de funções docentes e o número dos docentes coincidem apenas quando a instituição é tomada individual e isoladamente (MEC/INEP, 2005, p. 14).

3 para a organização dos dados, não foram contabilizados os números de funções docentes em exercício nas modalidades de Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos e Educação Profissional.

Tabela 1 – Número de funções docentes de professores no Brasil em relação ao nível de ensino e nível de formação

Formação Nível ensino	Fundamental		Ensino Médio	Superior completo	Total das Funções Docentes
	Incompleto	Completo			
Creche	1204	3714	57133	94038	31987
Pré-escola	1173	5170	162124	309881	141414
Ensino Fundamental Anos Iniciais	1675	6863	346855	840185	484792
Ensino Fundamental Anos Finais	70	448	125473	865655	739664
Ensino Médio	2	20	23704	519935	496209
Total: 2629694					

Fonte: Censo Escolar – 2006 MEC/INEP

Para melhor ilustrar esses dados, a tabela abaixo apresenta os mesmos dados da tabela anterior, porém utilizando a porcentagem para compará-los:

Tabela 2 – Percentual de funções docentes de professores no Brasil em relação aos níveis de ensino e níveis de formação

Formação Nível ensino	Fundamental %		Ensino Médio %	Superior completo %	Total das funções docentes
	Incompleto	Completo			
Creche	1,28	3,95	60,76	34,01	94038
Pré-escola	0,38	1,67	52,32	45,63	309881
Ensino Fundamental Anos Iniciais	0,20	0,82	41,28	57,70	840185
Ensino Fundamental Anos Finais	0,009	0,05	14,50	85,45	865655
Ensino Médio	0,0004	0,004	4,56	95,44	519935
Total: 2629694					

Fonte: Censo Escolar – 2006 MEC/INEP

Os dados analisados nos relatórios do Censo Escolar de 2006 apresentam a situação atual do Brasil quanto à escolaridade daqueles que por sua vez, são os educadores das instituições de educação. Constatou-se, pela tabela, uma situação que denota profunda melancolia.

Por meio desses dados é possível compreender e até justificar algumas perguntas sobre a qualidade da educação brasileira. Como um indivíduo pode contribuir para a formação de outro indivíduo, se a sua formação inicial é deficiente? Não se trata de desmerecer a formação que ele possui, mas de valorizar a formação básica para o exercício da função docente. Os sujeitos educam-se em diversas situações cotidianas, mas é na escola onde o conhecimento é complexificado com aproximações aos saberes científicos. Pela importância disso, a função docente precisa ser repensada, com urgência.

O Relatório Jacques Delors – UNESCO (DELORS, 2006), elaborado por um grupo de professores, também aponta a qualificação docente como necessária e urgente, se o objetivo é oferecer uma educação de mais qualidade.

Porém, uma das justificativas apontadas pelos professores na pesquisa mencionada anteriormente é a falta de recursos para dar continuidade aos estudos levando-se em conta o salário da categoria. Se compararmos com outras categorias profissionais que precisam investir em formação equivalente, no caso, a graduação, o professor está numa situação de crescente desvalorização, inclusive nas

condições de trabalho, infra-estrutura, disponibilidade de materiais pedagógicos e tecnológicos.

O Ensino Médio é apontado tanto pelo relatório MEC – INEP (BRASIL, 2003), quanto pelo Censo Escolar de 2006 como o nível de ensino da Educação Básica que conta com professores com a melhor escolaridade. E em relação ao Ensino Fundamental? E o que dizer da Educação Infantil? Que formação receberão essas crianças, se parte de seus professores possui escolaridade inferior ao Ensino Médio? Por que existe diferença entre escolaridade do professor que atua na Educação Infantil e no Ensino Médio, se esses dois níveis de ensino pertencem à Educação Básica? Pelas tabelas 1 e 2, no Brasil a Educação Infantil tem apenas em torno de 43% de professores com formação em nível de Ensino Superior, comparados aos 95% de professores que lecionam no Ensino Médio.

Dessa forma, é inquietante perceber que as avaliações vinculadas às políticas públicas conseguem coletar dados como esses, mas os problemas são de difícil resolução. São muitas as dificuldades de fomentar programas de reformas em educação. Grande parte da população percebe que a educação é essencial para o desenvolvimento pleno de uma nação. Os fatos precisam ser constatados e as soluções necessitam ser encontradas.

Levando em conta esses dados, o relatório do MEC (BRASIL, 2003) prevê um percentual muito baixo de professores atuantes na Educação Básica com formação em nível de pós-graduação, apontando ainda, relação direta entre o desempenho dos alunos com o nível de escolaridade dos professores e depositando na educação continuada dos professores a versão mais atual de qualificação profissional.

Para buscar alternativas para a qualificação dos professores, acredito que a formação de **grupo(s) de estudo(s) (GE)** é opção mais viável de formação continuada. Nesses grupos, é possível, de forma mais intensa, mostrar aos professores que as necessidades do mundo atual são infinitamente maiores do que se imagina e com isso, incentivá-los e ajudá-los a dar continuidade à sua formação pedagógica, imprescindível à melhoria das ações da prática docente.

Em última análise, o GE pode ser percebido como espaço próprio de motivação e crescimento, especialmente, quando se vive uma educação brasileira que tem em seus profissionais, ao mesmo tempo, os menos preparados, levando-se em conta a formação que tiveram. A tendência em educação no momento é a de

constituir GE. Esse grupo, se bem encaminhado, pode tornar-se verdadeiro aliado para uma educação de mais qualidade.

3.1.2 A importância de formação de Grupos de Estudos nas escolas para o aperfeiçoamento docente

Pesquisas, como por exemplo, Maldaner (2000), Kiss (2006), Oliveira (2006), Vargas (2006), Silva e Pacca (2007), Etcheverria (2008) apontam que a formação de GE tem contribuído positivamente para qualificação dos professores.

De acordo com essas pesquisas, realizadas com professores de Ciências e Matemática, muitos são os fatores que podem ser nomeados como positivos nesses grupos. Os próximos parágrafos apresentam uma síntese a respeito dos GE, com base nessas pesquisas.

Estudos e reflexões são decorrentes de afirmações advindas dos próprios integrantes do GE, isto é, dos próprios professores. Essa é uma das grandes reivindicações de professores que frequentam cursos e seminários, não por estarem na condição de ouvintes, mas pelo fato de que a maioria das afirmações desses profissionais nada tem a ver com a realidade dos seus alunos e escolas. No GE, os professores têm a oportunidade de expor suas dúvidas, suas angústias e seus medos e podem compartilhar as ações que tiveram bons resultados. É possível realizar leituras e debates sobre um tema específico de interesse comum ao grupo de docentes. Ações como essas, colocam o GE como facilitador do processo de reeducação, de reconstrução da prática pedagógica em que se encontram os professores. Ao professor, é possibilitada a elaboração de programas de aprendizagem a partir de suas reais necessidades educacionais.

As reflexões presentes nesse tipo de formação fazem com que os participantes atuem de maneira mais qualificada. Os docentes tornam-se inquietos, e essas inquietações contribuem para desenvolver o senso crítico, para buscar soluções aos problemas emergentes e, portanto, para o desenvolvimento do professor como pessoa e profissional. É nos GE que os professores conseguem libertar-se do tradicional modo de educar que os acompanha, possivelmente, desde as suas formações escolares. Muitos são os docentes que conseguem, a partir da

reflexão sobre a sua prática, vencer medos e receios, principalmente, quando percebem que as ações com resultados negativos e que acompanham o trabalho diário do professor são o seu verdadeiro desafio. Assim, dá-se conta que está em constante evolução, construindo conhecimento profissional por meio das falhas e dos sucessos e da reflexão sobre essas ações.

Para Maldaner,

A formação de grupos de ação e de reflexão contempla uma tendência atual em que se procura deslocar o foco filosófico de sujeito cognoscente e ativo voltado para dentro de sua própria consciência, para um sujeito disposto a um agir comunicativo. O foco passa a ser a compreensão mútua entre sujeitos que procuram entender-se sobre os fatos e as situações (MALDANER, 2000, p. 26).

Para autores como Maldaner, a formação de grupos de estudos, ou de ação e reflexão, é essencial para permitir que o professor passe de sujeito ativo apenas, na maioria das vezes, para sujeito comunicativo. Na ação de comunicar, pretende-se que ele reflita sobre as suas ações de sala de aula, vinculando a pesquisa nesse ato de refletir para avançar em suas reflexões.

Essas reflexões, quando realizadas no grupo, geram conflitos entre os saberes e crenças dos professores. A sua formação, deficiente em reflexões, impossibilita em muitos casos o crescimento profissional necessário à sua atuação em sala de aula. Geralmente, as concepções que têm sobre ensino, aprendizagem, alunos e escola, são apreendidas durante sua formação escolar, sendo importante refletir sobre essa prática para que se liberte desses condicionamentos.

Os GEs, mesmo sendo raros, constituídos sob a ótica da ação e reflexão, mostram a importância de suas formações. Para Maldaner,

O trabalho com os professores, dentro do contexto da prática deles (grupos de estudos de uma escola), permite que os problemas abordados adquiram significação real, e, com isso, as discussões podem gerar soluções mais adequadas e com acompanhamento mais efetivo. [...] Ou seja, os professores discutem o mundo vivido da escola, o que permite aflorar a racionalidade comunicativa e o encaminhamento de soluções, potencialmente mais interessantes do que as soluções técnicas emanadas de situações genéricas (MALDANER, 2000, p. 245-246).

Com base nisso, podemos pensar a formação de grupos de estudos com fins qualitativos para a educação, em especial para a educação matemática. Melhorar a prática docente a partir de discussões que estão em torno dos acontecimentos e situações da escola, ou conforme Maldaner, do *mundo vivido da escola*, muito provavelmente, será mais significativa para os professores. Desse modo, o grupo

tende a se fortalecer e, como equipe, passará a promover um ambiente favorável ao desenvolvimento dos alunos.

Trabalhar em grupo implica estudar, pensar, pesquisar, debater coletivamente. Os encontros desses grupos possibilitam uma maior articulação entre os professores, pois a partilha de experiências promove reflexões mais ricas e condizentes com as suas realidades escolares e, conseqüentemente, as ideias emergentes no grupo tornam-se mais consistentes e mais bem elaboradas. Isso acontece porque os docentes passam a assumir-se sujeitos da aprendizagem e é possível perceber a efetivação da qualificação profissional.

Na medida em que o professor percebe-se sujeito de sua aprendizagem passa a perceber mais bem os seus alunos como sujeitos das suas aprendizagens e esse é um dos aspectos importantes da função dos GEs. Quando há essa tomada de consciência ocorre a consolidação do GEe, assim, os professores têm a oportunidade de refletir sobre a sua prática docente como uma ação necessária para o seu processo de profissionalização.

Por outro lado esse processo tende a qualificar o trabalho do professor. Ao exercitar a pesquisa com os seus alunos em sala de aula, o professor qualifica a sua prática. Os temas profissionalização do professor e pesquisa na sala de aula são abordados nos tópicos a seguir.

3.2 O processo de profissionalização do professor

A profissionalização do professor é um processo que leva em conta diversos aspectos, especialmente os culturais, sociais e os econômicos.

Ao longo dos anos, tem-se percebido uma corrente bastante influente que atribui ao professor a responsabilidade pelas mudanças que são desejadas por muitas pessoas. De fato, a função que o professor exerce é única, e há subsídios necessários nessa profissão para que aconteçam transformações. Entretanto, além das responsabilidades, o professor também tem sido responsabilizado, porém de forma culposa, pelos problemas sociais, econômicos, dentre outros vividos pelas pessoas atualmente.

Para que o professor possa desempenhar de forma plena a sua função, é necessário observar, analisar e compreender a sua prática. Algumas questões podem ser apresentadas quando se pensa na função docente. Que tipo de professor a sociedade necessita? Que formação recebem os professores que hoje concluem seus cursos? A realidade atual admite um indivíduo socialmente crítico? O professor atua de forma crítica e reflexiva? Os cursos de licenciatura proporcionam essa formação aos professores?

Não precisamos ir muito além para verificarmos que o conceito de formação profissional mudou. Passou de uma formação que se conclui na formatura para um processo permanente e contínuo de formação. Não ficamos formados com a graduação. Por isso, é importante investir na educação continuada dos professores, que pode contribuir para a sua gradual capacitação e para a sua instrumentalização para o seu papel de educador.

Com isso, os desafios são muitos e constantes. Para sermos bons profissionais é preciso haver muita dedicação. O professor como profissional se constitui por meio de diversos modos, como, por exemplo, pelos atos de ler, escrever, estudar, pesquisar, refletir. É sobre isso que se discutirá a seguir.

3.2.1 A profissionalização por meio da pesquisa e reflexão

Quando volto a pensar acerca de minha experiência com a cancela de madeira, pode ser que consolide minha compreensão do problema ou imagine uma solução melhor ou mais abrangente. Se o faço, minha reflexão atual sobre minha anterior reflexão na ação começa um diálogo de pensamento e ação através da qual me vou convertendo em um carpinteiro mais habilidoso (mesmo que amadoramente) (SCHÖN, 1987, p. 41, tradução nossa).

A citação de Schön, voltada para a prática de um carpinteiro, traz à tona a importância de refletir sobre as ações com o objetivo de melhorar as ações futuras. Da mesma forma, a profissão professor pode ser qualificada mediante a ação de refletir. Para Schön, “[...] nossa reflexão sobre nossa reflexão na ação passada pode modelar indiretamente nossa ação futura” (SCHÖN, 1987, p. 40, tradução nossa). Assim, quando se toma consciência do problema e da situação, realiza-se uma primeira reflexão e em seguida, quando se reflete acerca dessa reflexão, tem-se

uma reflexão sobre a reflexão na ação que aconteceu anteriormente. Isso contribui para um desempenho mais adequado em práticas futuras.

O ato de refletir é para o professor o cerne de toda mudança docente. É necessário que o professor concretize ações como estudar, ler, escrever e pesquisar sempre vinculando-as ao ato de refletir. O professor que se prontifica a refletir sobre a sua prática tende a ser um profissional mais qualificado. A interação com outras áreas de conhecimento também é importante para que o professor tenha outras vivências igualmente importantes para a qualificação da sua prática docente. O trabalho docente precisa contemplar essas outras vivências, para que possa instigar o aluno a buscar e conhecer sobre muitos assuntos, possibilitando condições para a sua formação integral.

É importante, conforme afirmam Zeichner e Pereira (2003), Tardif (2007) e Zabalza (2004), que o professor reflita sobre a sua prática realizando *pesquisa*. É preciso investigar, estudar, analisar e criticar as suas próprias ações e realizar as intervenções necessárias de modo que as mudanças ocorram. Com isso, o professor passa a ser um pesquisador da sua própria prática.

O professor pesquisador tem sido alvo de estudos de autores como Nóvoa (1995), Carr (1997), Kemmis (1999), Duhalde (1999), Maldaner (2000), Schön (2000), Perrenoud (2001), Zeichner e Pereira (2003), Pimenta e Ghedin (2006), entre muitos outros. O conceito de professor pesquisador está diretamente associado ao conceito de professor reflexivo. Esses dois conceitos, por sua vez, estão associados à profissionalização do professor, em que Schön foi um dos pioneiros a tratar desse assunto baseado em estudos de John Dewey.

Para Schön, o professor precisa analisar, problematizar e refletir sobre a sua prática para que obtenha suas próprias teorias e com isso venha a qualificar sua prática. Em outras palavras, é importante realizar pesquisa a partir do conhecimento tácito, que está apoiado nas ações de sua própria prática. “Reflexiona sobre os fenômenos ante os quais se encontra e sobre os conhecimentos implícitos em sua conduta. Desenvolve um experimento que lhe proporcione uma nova compreensão dos fenômenos e modifique a situação” (SCHÖN, 1983, p. 68).

O professor reflexivo e pesquisador vem por meio da análise crítica de sua prática encontrar meios de aperfeiçoá-la. Isso o transforma como sujeito, pois, inicialmente, se reconhece como aprendente e não, apenas, como ensinante. A aprendizagem dos professores tem um papel fundamental na sua formação e no

próprio processo de ensino e aprendizagem, pois esse processo é complexo e depende da pesquisa docente, da experiência e da inserção de inovações para que o professor aprenda a aprender, para poder mais bem ensinar. Nesse processo, o professor desenvolve habilidades e competências como colaboração, reflexão, comunicação oral e escrita. Passa a aprender que criticar-se é importante para um crescimento pessoal.

Esse processo pode ocorrer pelo estudo dos assuntos, pelo professor, de forma individual ou em grupos. Porém, tendo como base a Teoria do Desenvolvimento Intelectual de Vygotsky (2007), que prevê a construção do conhecimento por meio das relações sociais, acredita-se que o trabalho em grupos apresenta melhores resultados do que aquele em que o profissional somente estuda individualmente. Um grande exemplo de trabalho em grupo é o colaborativo. Cada vez mais os docentes estão formando grupos em que a colaboração tem se mostrado uma forma produtiva de trabalho. Nesses grupos, a motivação, o estudo e a reflexão ocorrem de forma coletiva, e os participantes ajudam-se mutuamente.

O trabalho colaborativo prevê trabalho em conjunto, que é próprio para dar suporte aos problemas que os professores insistem em ocultar, mas que no trabalho colaborativo têm a oportunidade de ser apoiado.

Para tanto, acredita-se que a profissionalização do professor se dê de forma significativa se a reflexão for praticada durante esse processo. É necessário despertar no professor o interesse em refletir e procurar descobrir por conta própria o significado sobre realizar investigação de sua própria prática docente.

Libâneo (2006) discute sobre a ideia de reflexividade, não como uma nova teoria, mas como um modelo baseado na *ação-reflexão-ação*. Em sua compreensão, esse modelo é próprio à formação profissional dos professores.

Por ação – reflexão – ação, compreende-se que a formação do professor se constitui de maneira complexa, levando em conta fatores externos, culturais, econômicos e sociais. Integrado a esses fatores, somam-se os pedagógicos, próprios à formação institucional. Dessa união, temos um profissional que traz consigo uma caminhada de vida, saberes e experiências que precisam ser considerados.

Para Tardif,

O saber é social por ser adquirido no contexto de uma socialização profissional, onde é incorporado, modificado, adaptado em função dos momentos e das fases de uma carreira, ao longo de uma história profissional onde o professor aprende a ensinar fazendo o seu trabalho. Noutras palavras, o saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definidos de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional na qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho, ao mesmo tempo em que se insere nele e interioriza por meio de regras que se tornam parte integrante de sua “consciência prática” (TARDIF, 2002, p. 14).

Valorizar os saberes e experiências que o professor possui, pode ser um ponto de partida para diversas discussões e debates na formação continuada de professores. No entanto, esses saberes deveriam ser valorizados desde a formação inicial. Pode ser tarde trabalhar com essas concepções somente na formação continuada, pois a ação–reflexão–ação está baseada na crença de que uma ação sugere uma reflexão que por sua vez, retorna a uma ação. Esta é uma ação modificada, porque, provavelmente, é resultado de momentos de estudo, debates e de profunda reflexão. Nesse ponto, cabem as perguntas: Por que não aproveitar as vivências, crenças e concepções que os professores têm na formação inicial se, elas tendem a provocar a reflexão sobre as ações da prática docente? Provocar a reflexão significa perguntar, questionar, argumentar e tão mais ricas seriam as discussões desses mesmos professores durante os seus momentos de formação continuada se trouxessem consigo o aprendizado de como se faz reflexão.

Na maioria das vezes, o professor não vivencia momentos como esses senão nos grupos de estudos. O que acontece então, é que muitos professores não sabem como agir. Historicamente, os momentos que teve de qualificação profissional foram ocupados com ideias e concepções de outros indivíduos, e sua participação nesse processo foi mínima.

Esse ato de refletir é visto como fundamental para a transformação das ações e práticas docentes. Porém, somente refletir não basta. É preciso refletir sobre a própria prática, resultados, metodologia, acertos e erros.

O que destaco é a necessidade da reflexão sobre a prática a partir da apropriação de teorias como marco para as melhorias das práticas de ensino, em que o professor é ajudado a compreender o seu próprio pensamento e a refletir de modo crítico sobre sua prática e, também, a aprimorar seu modo de agir, seu saber-fazer, internalizando também novos instrumentos de ação (LIBÂNEO, 2006, p. 70).

Refletir sobre a prática docente é fazer pesquisa. O processo de profissionalização do professor se faz principalmente por meio da investigação da

sua própria prática docente, assumindo o papel e as características de professor pesquisador.

O processo de profissionalização do professor, dessa forma, tem muitos aspectos a serem estudados. O que tem importância nesse processo? Como realizá-lo com os professores? A formação profissional possibilita a integração de novos conhecimentos e habilidades e o enriquecimento de experiências, e esses aspectos somados ao desenvolvimento pessoal possibilitam a educação, ainda que esse processo, em termos de conhecimento, seja bastante amplo e abrangente.

3.3 A pesquisa como prática pedagógica: um olhar para a Educação Matemática

A Educação Matemática surge no Brasil a partir do Movimento da Matemática Moderna – MMM, no final dos anos 70 e ao longo dos anos 80, trazendo consigo a figura do educador matemático. Conseqüentemente, questiona-se a existência de outro significado para a Educação Matemática e para o seu profissional, o educador matemático, em detrimento dos usuais significados que construímos durante décadas e até séculos para Matemática e para o matemático.

Fiorentini e Lorenzato apresentam de forma clara o que compreendem ser as funções do matemático e do educador matemático:

Enquanto os matemáticos, de um lado, estão preocupados em produzir, por meio de processos hipotético-dedutivos, novos conhecimentos e ferramentas matemáticas que possibilitam o conhecimento da matemática pura e aplicada, os educadores matemáticos, de outro, realizam seus estudos utilizando métodos interpretativos e analíticos das ciências sociais e humanas, tendo como perspectiva o desenvolvimento de conhecimentos e práticas pedagógicas que contribuam para uma formação mais integral, humana e crítica do aluno e do professor (FIORENTINI, LORENZATO, 2006, p. 4).

Cabe ressaltar que o objetivo não é questionar a existência dos dois profissionais da Matemática, e sim, resguardadas as suas diferenças, firmar a importância das suas contribuições para o desenvolvimento da área das ciências. Porém, a pesquisa como prática pedagógica é um dos principais focos da tendência em Educação Matemática, que por sua vez é o foco deste trabalho de pesquisa científica.

A investigação matemática na sala de aula é uma prática que vem sendo adotada por muitos países desde os anos 80, entre eles, Estados Unidos, França, Portugal e Espanha.

No Brasil, a prática da pesquisa em educação matemática também vem sendo estudada há alguns anos por pesquisadores como Fiorentini e Lorenzato (2006).

Uma das consequências dessas investigações é o que consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs - MEC, especialmente os do Ensino Médio, apontando sugestões de organização curricular. No item "investigação e compreensão", os PCNs do Ensino Médio apresentam recomendações para o desenvolvimento de competências e habilidades:

- Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc).
- Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema.
- Formular hipóteses e prever resultados.
- Selecionar estratégias de resolução de problemas.
- Interpretar e criticar resultados numa situação concreta.
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos.
- Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades.
- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes (BRASIL, 2000 p.46).

Pela análise dessas recomendações, pode-se perceber que a atividade de desenvolver a investigação e a compreensão não é tarefa fácil. O professor tem um papel importante nesse processo de desenvolvimento, pois necessita estar em condição de desafiar o aluno com questões importantes para o seu desenvolvimento. O professor precisa ter sustentação tanto nas teorias mais relevantes quanto nas experiências de sua prática docente que, com base na sua qualificação profissional, promovam o caráter investigativo no aluno.

Assim, como foi observada uma preocupação nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio em contemplar a investigação na sala de aula, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental – 5ª a 8ª séries também apresentam preocupação semelhante, em se tratando da realização de atividades de investigação para o ensino da Matemática. Os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática por meio da investigação, entretanto, são vistos de forma vinculada à resolução de problemas. Com isso, dentre os objetivos dos PCN para o Ensino Fundamental, estão o desenvolvimento do “espírito de investigação”

(BRASIL, 1998, p. 37) e “da capacidade de resolver problemas” (*ibid*, p. 47).

Ainda que os PCNs tenham utilizado a expressão *investigação*, ela é utilizada com mais frequência em Portugal, enquanto que no Brasil, utiliza-se o termo *pesquisa*. Dessa maneira, ambas as formas serão usadas neste texto, por entender que são sinônimas e dependendo do contexto uma ou outra tem melhor conotação.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), investigar é procurar conhecer o que não se sabe. Em outra passagem, o autor esclarece que para os matemáticos profissionais investigar é “descobrir relações entre objetos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades” (*ibid*, p.13).

Isso mostra que a investigação matemática coloca o sujeito de pesquisa em situação de busca, de análise e interpretações, de curiosidade, de descobertas. Utilizá-la em sala de aula pode ajudar em seu processo de construção do conhecimento.

3.3.1 Distinção entre pesquisa/investigação e outras atividades matemáticas

Os termos investigar e pesquisar são vistos por muitos professores como atividades complexas para serem realizadas em sala de aula. Existe a tendência imediata de associar a investigação a problemas de difícil resolução. Para realizar pesquisa não é necessário disponibilizar questões praticamente impossíveis de serem resolvidas. O objetivo da investigação está muito distante de ser simplesmente fazer perguntas e movimentar-se para respondê-las, apresentando respostas ao final. É investindo no processo de busca que se aprende.

Com base nesses dados, o professor exerce um papel fundamental durante o desenvolvimento de atividades de pesquisa em sala de aula. A tendência é a de que o professor, pela falta de conhecimento do que vem a ser de fato a pesquisa na sala de aula promova atividades em torno da resolução de problemas. Entretanto, a resolução de problemas não está desvinculada da atividade de pesquisa, de investigação.

O que também pode ocorrer, por desconhecimento do professor, é o desenvolvimento de atividades conhecidas entre os matemáticos, como o uso de exercícios, e acreditar que esteja promovendo uma prática de resolução de

problemas.

Foi o matemático Pólya (1975) o primeiro a discutir sobre a distinção entre exercício e problema e no qual foram baseadas as ideias que seguem.

O exercício é uma atividade que, por meio do seu enunciado, é facilmente possível saber qual o caminho a ser percorrido para que a sua solução seja conhecida, ou seja, dispõe-se de um método. O papel do professor fica restrito a afirmar que o aluno acertou ou errou o procedimento empregado para resolver o exercício.

Por sua vez, o problema distingue-se do exercício, por não existir um único método ou caminho conhecido para a sua resolução. O professor e o aluno têm um papel mais atuante, neste caso. No caso do professor, necessita ter mais domínio de conceitos matemáticos para poder auxiliar o aluno, tendo em vista que ele pode vir a criar outras estratégias de resolução, mais complexas. O conhecimento do professor precisa ser mais amplo e sua atuação é muito mais dinâmica, mas é importante ter claro que esse conhecimento também pode ser ampliado ao longo do trabalho, pois, nesse processo, o professor também é aprendiz.

Após a vivência com a investigação, pode-se dizer que uma vez encontrado o caminho ou o método, o problema passa a ser compreendido. Com isso, o exercício e o problema são comuns em dois aspectos: o enunciado, que é objetivo para os dois casos, e a esperança de que haverá uma solução. Esse último aspecto também coloca o professor numa posição mais cômoda em relação ao acerto da solução. O caminho a ser percorrido, quando se pretende resolver um problema, é que pode apresentar dificuldades, exigindo análises e interpretações mais complexas acerca de sua proposição. Ainda assim, aquele que o propõe tem pleno conhecimento de seu resultado.

Em contraponto a isso, a investigação matemática acontece por meio de um ou mais problemas e sua solução é totalmente desconhecida àquele que a propõe, que pode ser o aluno ou o professor.

Por isso, pode ser natural o fato de os alunos confundirem problema com investigação e cabe ao professor saber diferenciar essas atividades para conduzi-las adequadamente. Em geral, os alunos não estão e não foram habituados a trabalhar com investigação. Nem mesmo nós professores o fomos. Por isso, trabalhar com atividades de investigação matemática na sala de aula requer do professor atitudes muito mais próprias a um professor pesquisador do que em aulas mais tradicionais.

Inicialmente, suas aulas poderão apresentar-se distantes de seu planejamento inicial, podendo desenvolver-se de forma conturbada, pois nem mesmo o professor está acostumado a intermediar esse tipo de aula, até o momento em que adquira confiança, quando passará a utilizar a investigação matemática de forma mais tranquila na sala de aula.

Esse fator leva muitos professores a apresentarem dificuldades quando trabalham com investigação na sala de aula, pois ela, diferentemente do problema matemático, pode apresentar a resolução de outros problemas, e mesmo assim, pode resultar em resultados não conclusivos. Ou seja, uma investigação matemática pode envolver diferentes conceitos matemáticos, diversos indivíduos e determinado período e ao final, não oferecer respostas plausíveis ou, ainda, apresentar mais do que uma resposta. Isso é válido, pois o que deve ser valorizado, neste caso é o processo de aprender.

Essa é uma questão particular da investigação. Ela pode admitir outras respostas que não as encontradas ou conhecidas pelo professor, o que o coloca em situação de desconforto e de dúvida. Afinal, é muito difícil o professor aceitar que não domina todo o conhecimento, uma vez que historicamente ele foi considerado como único e soberano detentor do conhecimento.

Outra característica própria da investigação matemática está no seu enunciado do problema, na pergunta. É importante que os alunos participem da elaboração das perguntas, pois, em geral, muitos dos questionamentos de sala de aula o aluno nunca os fez (FREIRE; FAUNDEZ, 1985).

Smole e Diniz (2001) acreditam que um modo de alcançar a aprendizagem em Matemática é a problematização constante, pelo incentivo ao aluno à reflexão pelo pensar autônomo com persistência e o que contribui para isso, na perspectiva metodológica é a resolução de problemas.

Com base nessas ideias, é possível dizer que a investigação matemática se aproxima da ideia de ser um problema *em aberto*, uma vez que não se sabe de antemão qual será sua resposta, diferentemente do que ocorre na resolução de problemas ou exercícios. E, ainda diferentemente dos resultados apresentados no exercício ou problema, o professor não consegue avaliar de forma rápida a resposta do aluno e discernir se a mesma está correta ou não.

Essas ideias são apresentadas por Ponte, Brocardo e Oliveira, quando referem que:

Os exercícios e problemas têm uma coisa em comum. Em ambos os casos, o seu enunciado indica claramente o que é dado e o que é pedido. Não há margem para ambiguidades. A solução é sabida de antemão, pelo professor, e a resposta do aluno está certa ou está errada. Numa investigação, as coisas são um pouco diferentes. Trata-se de situações mais abertas - a questão não está bem definida no início, cabendo a quem investiga um papel fundamental na sua definição. E uma vez que os pontos de partida podem não ser exatamente os mesmos, os pontos de chegada podem ser também diferentes (PONTE, BROCARD e OLIVEIRA, 2006, p. 23).

A citação acima compara exercício à problema e eles, por sua vez, à investigação. Por meio dela tem-se a compreensão do que vem a ser cada uma dessas três atividades matemáticas. Contudo, a referência dos autores leva a crer que a investigação, em especial, exige um aluno muito mais participativo no que diz respeito ao seu próprio envolvimento. Para que o mesmo venha a atingir seu objetivo na solução da investigação, é necessário que ele se perceba como um investigador ou pesquisador, e tomado dessa consciência, passe a agir como tal.

Ainda sobre a citação acima, não se pretende atribuir mais ou menos importância a um ou outro tipo de atividade matemática. Pretende-se fazer com que o professor de matemática se reconheça nos três tipos de atividades, consiga fazer uso delas e com isso, permitir importantes momentos de construção do conhecimento matemático. Cada uma delas pode oferecer ao aluno diferentes e valiosos instrumentos de aprendizagem. Este texto tem o objetivo de abordar, em especial, a atividade matemática por meio da investigação que, a partir de suas interpretações, conjeturas e resoluções, pode fomentar a aprendizagem matemática. Esses momentos ou etapas de uma pesquisa serão analisadas a seguir.

3.3.2 A pesquisa na sala de aula

Atualmente, a função do professor vem sofrendo profundas transformações. As novas tecnologias, em especial, têm colocado o professor a repensar a sua função, pois acabam desempenhando igualmente a função de ensinar. Ressalvadas as características individuais de cada uma dessas formas de aprendizagem, o professor precisa realizar reflexões permanentes acerca de sua atuação como docente. E, numa aula que ocorre por meio da pesquisa, essa função tende a ser ainda mais questionada. Muitos docentes acreditam que trabalhar com investigação

é fazer com que seus alunos trabalhem totalmente sozinhos. Essa afirmação pode ser contestada pelo que afirmam Moraes, Galiuzzi e Ramos:

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades (MORAES, GALIAZZI e RAMOS, 2002, p. 10).

A citação acima descrita contesta qualquer hipótese de omissão do professor para com seus alunos durante o seu trabalho, ou seja, envolver os sujeitos, alunos e professores, significa ter a figura do professor como sujeito ativo da mesma forma que deve ser a postura tomada pelo aluno. Na metodologia tradicional, o que acontecia era a atitude ativa por parte do professor e passiva por parte do aluno. Em atividades de pesquisa os papéis não se invertem, mas os alunos assumem mais as ações voltadas a sua aprendizagem.

É função do professor auxiliar o aluno, desafiando-o com questões que venham a despertar a curiosidade e o interesse na busca por aquilo que lhe é desconhecido. Por isso, são esperadas também investigações que partam das perguntas do próprio aluno.

Assim, as atividades de investigação matemática precisam ser desenvolvidas em sala de aula, ou fora dela, uma vez que se acredita que qualquer docente desenvolva atividades bem planejadas e fundamentadas e que procure também nas atividades de investigação desempenhar o cumprimento do seu dever no exercício pleno de sua profissão. Mas o que é pesquisa? Como desenvolver atividades de investigação? Quais suas etapas?

Para responder a essas perguntas e permitir que outras sejam formuladas, utilizarei as ideias de alguns autores que têm se posicionado sobre pesquisa na sala de aula, para melhor fundamentar o tema. O termo **pesquisa** tem sido utilizado pelos autores Demo (2000), Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002), Fiorentini e Lorenzato (2006), entre outros, mas, com frequência, também usam o termo **investigação**, sem fazer uma diferenciação. Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), mais especificamente, têm usado o termo **investigação**.

Fiorentini e Lorenzato (2006) e Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) apresentam quatro momentos ou fases para a realização de uma investigação ou pesquisa, com caráter científico. Após, essas ideias são relacionadas com as citações de Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), novamente, e com as de Moraes, Galiuzzi, Ramos

(2002), referenciando então três momentos para o desenvolvimento da pesquisa na sala de aula: questionamento; reconstrução de argumentos; e comunicação e validação dos resultados. Apesar de o foco desse trabalho estar relacionado com este último, ou seja, pesquisa na sala de aula, os momentos de uma pesquisa de nível científico e de sala de aula são muito semelhantes, como se pode observar a seguir.

Fiorentini e Lorenzato caracterizam como sendo quatro as principais fases de uma pesquisa:

- a fase do planejamento, momento importante que compreende a fase exploratória e preparatória da pesquisa e que culmina com a elaboração do projeto de pesquisa;
- a fase de coleta de dados e/ou de documentos, os quais irão constituir o material de análise do estudo;
- a fase da análise propriamente dita, momento em que o pesquisador tenta organizar, sistematizar e tratar interpretativa e analiticamente os dados e informações;
- e, finalmente, a fase de elaboração do relatório final da pesquisa, momento em que o pesquisador tenta descrever o processo desenvolvido, apresenta os principais resultados e produz as conclusões (FIORENTINI, LORENZATO, 2006, p. 80).

A referência acima, dos autores Fiorentini e Lorenzato, contempla o que a maioria dos autores entende serem as fases de uma pesquisa. Na fase do planejamento, é comum surgirem as dúvidas. Para tanto, nesse momento é que se propõe o problema de pesquisa, por meio de sua escrita, se realizam leituras para organizar uma revisão bibliográfica, selecionam-se o contexto e os sujeitos de acordo com a abordagem de pesquisa. As segunda e terceira fases estão intimamente conectadas, pois se realizam a coleta de dados, por meio de experimentos, entrevistas e, posteriormente, procede-se a análise desses dados. Enfim, a fase de elaboração de um texto final (um relatório) prevê a realização e organização das conclusões com vistas a sua divulgação e validação em algum grupo ou comunidade, que podem ser os colegas e o professor na sala de aula.

Embora a última fase, a da redação final, conclua o trabalho de pesquisa, as demais fases não impedem o pesquisador de desenvolver pesquisas bibliográficas dinâmicas, uma vez que as informações podem ser reformuladas e outras buscadas a cada instante, como um vai e vem, em função das necessidades. O processo de pesquisa, portanto, não é linear e a não linearidade das fases é visto como algo comum entre os pesquisadores.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), a investigação matemática envolve

quatro momentos, cada um concretizando-se por meio de várias atividades. Os autores apresentam em um quadro a relação entre esses momentos e as atividades:

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

(Fonte: PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA, 2006, p. 21)

Quadro 1 – Momentos na realização de uma investigação

Os momentos descritos por Ponte, Brocardo e Oliveira sugerem que o trabalho em torno da investigação é amplo, porém não necessariamente difícil. Um verdadeiro mundo de construções matemáticas pode ser encontrado quando um indivíduo se porta como investigador, principalmente se houver compartilhamento das informações antes mesmo do compartilhamento obrigatório ao final da investigação. Se esse compartilhamento ocorrer em sala de aula, os alunos têm a oportunidade de criar novas ideias e estratégias para a resolução do problema de investigação. Para os pesquisadores matemáticos, o processo é semelhante ao que ocorre entre os alunos. Um matemático pode dar continuidade a um problema de investigação que em outro momento foi iniciado por outro matemático, assim como um aluno pode dar continuidade a um pensamento iniciado por outro. O resultado dessa divulgação antecipada tende a ser positiva, uma vez que pensar coletivamente pode promover um conhecimento mais organizado e coerente, além de apresentar maiores chances de os resultados serem corretos.

A ação de compartilhar os conhecimentos é um dos fatores principais na pesquisa em sala de aula. Surge então, uma característica pontual a ser desempenhada tanto na pesquisa científica quanto naquela de sala de aula. Ponte, Brocardo e Oliveira descrevem a atividade de investigação em sala de aula passando por três fases:

- (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, (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado (PONTE, BROCARDI e OLIVEIRA, 2006, p. 25).

As três fases acima descritas sugerem que a atividade de investigação passa por momentos socialmente conceituados como início, meio e fim. Assim, o início é o momento de conhecimento da proposta, o meio é como o desenvolvimento num trabalho de carácter científico e, nesse caso, é a realização da investigação e o fim, se restringe a divulgar o que foi conhecido durante o desenvolvimento.

Na mesma linha de raciocínio, Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) propõem o movimento de pesquisa e de transformação da sala de aula por meio de três princípios: questionamento, reconstrução de argumentos e comunicação (*ibid*, p.12). O primeiro princípio, denominado questionamento, está sustentado na ideia de que é essencial existir a dúvida, o problema, a pergunta para que se busque a solução. Também explicitam a necessidade de o sujeito de pesquisa se colocar na posição de tentar responder aos seus próprios questionamentos. Se isso não ocorre, não há significado para ele buscar um conhecimento novo, uma vez que não está fundamentado nos conhecimentos que já possui.

O segundo princípio, a reconstrução de argumentos, é decorrência do primeiro. Somente questionar não basta. É preciso dar continuidade ao processo de busca e soluções por meio da construção de argumentos, que ocorre quando os sujeitos se permitem agir de forma ativa e reflexiva. Esse é o cerne do trabalho, pois consiste na busca de materiais, experimentos, e coletas de vários dados necessários com vistas à busca de respostas ao problema.

O terceiro princípio, denominado comunicação, podendo ser dividido em dois momentos: o da divulgação interna, no próprio grupo de estudos, com os colegas e com o professor na sala de aula, por exemplo; e o da divulgação externa, envolvendo exposições na escola ou em eventos externos. Os dois momentos contribuem para validar o conhecimento produzido ao longo da pesquisa, o que contribui para conferir significado à aprendizagem.

Entre as diversas passagens apresentadas anteriormente sobre as etapas que identificam uma pesquisa ou investigação, fica evidenciada a preocupação dos autores, especialmente, com o terceiro momento que denominei de conclusão ou fechamento do trabalho, mesmo que provisoriamente. Fiorentini e Lorenzato (2006), Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002) tratam sobre a importância com relação à divulgação oral e escrita dos resultados obtidos na

pesquisa. Isso faz da pesquisa um meio para a reconstrução do conhecimento dos participantes, bem como a aceitação por uma nova comunidade daquilo que foi apresentado e, principalmente, para a aceitação pelo próprio sujeito dessas teorias reconstruídas, pela validação do outro. Conforme esses autores, é necessário compartilhar o conhecimento e, ao mesmo tempo, validá-lo por meio do outro da aprendizagem.

Na sala de aula, são poucos os momentos de partilha. Raramente o aluno tem a oportunidade de divulgar algo, e aqui não se refere somente à pesquisa. O debate e a reflexão sobre os assuntos provindos de iniciativas, geralmente, são dispensados pelos professores, sendo considerado nesses casos como uma perda de tempo.

A divulgação, contudo, é tão importante quanto à produção e construção de conhecimentos realizada durante a fase intermediária. O desenvolvimento de potencialidades e habilidades para a formulação das perguntas, a construção de argumentos, a capacidade de criar estratégias, são todas essas ações que perpassam o bom trabalho de pesquisa. Esse desenvolvimento é o eixo que permite a transformação dos sujeitos envolvidos na pesquisa. A divulgação é a consequência desse processo.

Apresentar as ideias de diversos autores teve como objetivo apurar de maneira ampla, que a prática da pesquisa não é, e está longe de ser, uma prática inviável nos ambientes escolares. Pelas etapas descritas pelos autores, é possível averiguar que muitos professores desenvolvem atividades com características similares às atividades de pesquisa. Porém, é deficiente o desenvolvimento de alguns aspectos que são fundamentais nessa atividade, como o questionamento, a dúvida, a elaboração de estratégias, verificação de teorias, construção de argumentos e, finalmente, a comunicação para a validação pelo próprio sujeito.

3.3.3 Relação entre a prática da pesquisa na sala de aula e professor pesquisador.

O educar pela pesquisa envolve necessariamente sujeitos dispostos a realizar ações que visem à reconstrução do conhecimento. Nesse sentido, tanto os alunos quanto o professor assumem-se pesquisadores. Todo professor pode se tornar um

pesquisador, o que não significa, conforme Demo (2000) ser um profissional da pesquisa. Um professor pesquisador tem atuação crítica sobre a sua própria prática e consegue por diversas vezes, alterar ações que futuramente terão outros resultados. Para Enricone,

A reflexão crítica sobre a própria atuação é um bom caminho para que os professores cheguem a avaliar melhor seus procedimentos do ensino e assim possam refletir sobre um objetivo imperioso na docência: ensinar a aprender (ENRICONE, 2005, p.94).

Nesse sentido, as aprendizagens em relação ao “ser professor” ocorrem por meio da reflexão crítica sobre a prática. Essa reflexão é ação fundamental de transformação do profissional docente em professor pesquisador, conforme Zeichner e Pereira (2003) e Stenhouse, Rudduck e Hopkins (1987). O professor torna-se diferenciado no contexto escolar quando assume a reflexão e a crítica como suportes para modificar e qualificar a sua prática docente de modo autônomo. Nesse sentido, Rosa afirma que

[...] inserida no processo de pesquisa, enquanto busca por teorias e conhecimentos, a pessoa pode desenvolver a autonomia não só para a resolução de problemas, mas também para se tornar capaz de tomar de decisões diante de algumas situações que exijam seu posicionamento crítico. Além disso, o ser humano encontra a possibilidade de alterar sua prática, de se transformar, de receber um estímulo para a sua formação de sujeito crítico de forma que ao final do processo e até mesmo durante ele o pesquisador tem a chance de perceber não só seu crescimento profissional, mas também pessoal (ROSA, 2008, p. 210-211).

De acordo com Rosa, atribuímos ao desenvolvimento da autonomia e reflexão crítica, dentre outros aspectos, a possibilidade de concretização das mudanças na prática docente.

Sendo assim, qualificar a ação do professor por meio da formação inicial e continuada, valorizar as suas experiências e os seus saberes num processo de reflexão individual e coletiva sobre a prática docente transformando-o num professor pesquisador institui-se um caminho eficaz para agregar a pesquisa como prática nas aulas de Matemática. Além da área da Matemática, o professor com sua atuação modificada passa a preocupar-se com a aprendizagem significativa de seus alunos.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

No presente capítulo, após a apresentação da abordagem da investigação, são explicitados o contexto e os sujeitos da pesquisa, os instrumentos de coleta e a metodologia de análise dos dados.

4.1 Abordagem de pesquisa

O enfoque da investigação é a pesquisa-ação (Serrano, 1990) com abordagem da pesquisa cooperativa (Reason, 1988), pois se trata de um processo coletivo, por meio de um grupo de estudos (GE), que visa à transformação da prática das professoras de Matemática envolvidas na reflexão sobre o que fazem em sala de aula e dos estudos teóricos. Envolveu nesse grupo, sujeitos que, desde o ano de 2005, buscam modos de proporcionar aos alunos uma educação de qualidade.

De acordo com Thiollent (2003), a metodologia da pesquisa-ação pode ser definida como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada com estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 2003, p. 14).

Assim, a pesquisa-ação caracteriza-se por envolver um grupo de pessoas interessadas em investigar sobre algo que os inquieta, podendo ser de natureza profissional. Esse envolvimento torna-os indivíduos dinâmicos e ativos em torno de um mesmo objetivo. Sobre isso, Fiorentini e Lorenzato complementam:

[...] a pesquisa-ação é um tipo especial de pesquisa participante, em que o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas, sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes (FIORENTINI, LORENZATO, p. 112, 2006).

Segundo os autores citados, é possível afirmar que a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa em que todos os seus integrantes contribuem diretamente para a pesquisa, pois são todos coinvestigadores. Nesse tipo de pesquisa, o próprio coordenador do processo investigativo tem suas ações analisadas, não tendo, pois,

a função que tem em outros tipos de investigação em que apenas observa e procura compreender atribuindo justificativas às situações, pois é pesquisador. Assim, na pesquisa-ação, quem coordena também acompanha, analisa e, sobretudo, realiza ações e intervenções, assim como os demais integrantes do grupo.

Para Serrano,

A investigação-ação se caracteriza prioritariamente por partir dos problemas cotidianos que se apresentam ao trabalhador, tanto no campo social ou no educativo. Se percebe como um tipo de investigação aplicada em educação que se caracteriza por estabelecer a mudança social como sua finalidade de ação (SERRANO, 1990, p. 79. Tradução nossa).

A pesquisa-ação, de acordo com Serrano, surge a partir de problemas vivenciados pelos próprios sujeitos de pesquisa e pretende, além de compreender, transformar a realidade em que vivem.

Baseado na metodologia da pesquisa-ação, o grupo de sujeitos envolvidos na presente investigação realizou uma análise das metodologias de ensino que utilizavam em suas aulas de Matemática e o modo como concebiam a prática da pesquisa associada a essas aulas. Realizou debates, estudos e reflexões sobre como a pesquisa pode ser agregada às aulas de Matemática.

As participantes do grupo de estudos demonstraram-se ativas no processo de transformação de suas ações em sala de aula, pois transitaram da análise das metodologias de ensino que empregam nas aulas de Matemática para a análise de uma nova metodologia: a que possibilita ao aluno passar da condição de objeto de ensino e de pesquisa para sujeito de pesquisa e da aprendizagem.

Com o objetivo de possibilitar ações futuras com caráter transformador em relação à metodologia empregada nas aulas de Matemática, a fundamentação científica não foi omitida dos estudos pelo grupo de professoras. Pelo contrário, foi reconstruída pelo grupo. Da mesma forma, os conhecimentos que as professoras apresentaram como resultado de suas práticas e experiências foram validados no grupo, no âmbito dos diálogos.

Com base nisso, um indivíduo cooperativo numa pesquisa-ação, como sujeito, reflete sobre a sua prática profissional e, a partir dessa reflexão, passa a reorganizar e a redimensionar a ação docente cotidiana.

Desse modo, esta pesquisa não consiste apenas em contribuir para mudanças em relação à realidade da prática de sala de aula dos professores sobre

a utilização de uma metodologia mais voltada à pesquisa, mas produzir um conhecimento acerca desse assunto.

4.2 O grupo de estudos: conhecendo o contexto e os sujeitos de pesquisa

O GE foi formado por cinco professoras e constituiu-se a partir de um grupo mais amplo constituído por quinze professores, os quais, pertencem à rede municipal de ensino do município onde a investigação foi realizada. As professoras-pesquisadoras e a coordenadora da pesquisadora, que integram o GE, atuam no Ensino Fundamental, em duas escolas das três mantidas pelo município.

A composição do GE ocorreu de forma espontânea durante um encontro do grupo mais amplo promovido no mês de fevereiro de 2008 pela Secretaria Municipal de Educação e Cultura. Nesse encontro, foi apresentado o projeto de dissertação e o problema de pesquisa. Após algumas explicações, houve interesse de muitos professores em participar desse estudo, porém há dificuldades que acompanham esse tipo de trabalho, como a disponibilidade e compatibilidade de horários. Ao final do encontro, foi possível reunir, além de mim, mais quatro dos quinze professores, para integrarem o GE.

O grupo realizou dez encontros semanais, com duração aproximada de duas horas, os quais, geralmente, ocorreram nas segundas-feiras. O espaço para os encontros foi cedido por uma das escolas do município, tendo-se em vista que quatro, das cinco professoras, ou seja, 80% dos integrantes do GE lecionam nesta escola.

As professoras integrantes do GE foram identificadas por elementos da natureza: Água, Ar, Terra, Sol e Lua. Os significados desses nomes fictícios estão relacionados com a importância que os mesmos têm para a nossa vida. Os sujeitos do grupo de estudos, assim como esses elementos, também têm a possibilidade de favorecer um espaço de transformação, pelas contribuições de cada um quando analisado o contexto como um todo.

As professoras do GE têm a seguinte formação: três professoras são formadas em Pedagogia – sendo que dessas, duas com ênfase em séries iniciais e

uma com ênfase em séries iniciais e Educação Infantil; duas professoras são graduadas em Licenciatura Plena em Matemática.

Os sujeitos de pesquisa atuam profissionalmente em dois níveis de ensino: Educação Infantil e Ensino Fundamental, do primeiro ao sexto ano (5ª série). O quadro que segue resume as informações descritas neste parágrafo, relacionando o nível de Formação da professora com seu nível de atuação:

Professoras	Nível de Formação	Ano em que atua
Água	Pedagogia – Séries Iniciais e Educ. Infantil	Educ. Infantil e 1º Ano
Ar	Pedagogia – Séries Iniciais	3º Ano
Terra	Pedagogia – Séries Iniciais	4º e 5º Ano
Sol	Matemática	3º, 5º e 6º Ano
Lua	Matemática	5º e 6º Ano

Quadro 2 – Formação e atuação dos sujeitos de pesquisa

Analisando o Quadro 2, pode-se verificar que os sujeitos desta pesquisa atuam nos anos iniciais da Educação Básica, contemplando praticamente a oferta de ensino da rede municipal onde a investigação foi desenvolvida. Apenas o 2º ano não possui docente representante no grupo de estudos.

Os sujeitos dessa pesquisa representam para o município oito funções docentes, pois há docentes que atuam em mais de uma escola no município. Por função docente entende-se cada instituição em que o professor atua. Se o professor atua em duas escolas, consideram-se duas funções docentes.

Outro dado importante diz respeito à formação inicial das professoras do GE, que apresenta frequência de 100% com formação em nível superior. Todas as professoras têm também a formação em magistério, em nível médio, o que evidencia interesse por parte de cada uma em continuar sua formação, pois para atuar nos anos iniciais, a formação mínima exigida é o Curso Normal de Magistério. Esse valor se aproxima nos dados do Censo Escolar de 2006 (BRASIL, 2006), pois os dados mostram que professores que atuam nos anos iniciais e mesmo finais do Ensino Fundamental ainda não apresentam significativa formação em nível superior, o que diferencia essas professoras de muitos docentes em todo o país.

Cabe ressaltar ainda que, no momento em que o grupo foi constituído, apenas uma professora havia cursado Pós-Graduação em nível de Especialização. Os encontros despertaram nas professoras a necessidade de buscar qualificação e duas delas deram início à especialização em Educação Ambiental e outra em Gestão e Supervisão Escolar. Neste sentido, pode-se afirmar que as reflexões ocorridas nos encontros do GE exerceram influências importantes na formação continuada e na qualificação profissional das professoras, principalmente, em relação à continuidade de sua formação.

As professoras participantes da pesquisa assinaram um Termo de Acordo (Apêndice C), mostrando-se de acordo com os procedimentos realizados e consentindo o uso das informações prestadas.

4.3 A coleta de dados realizada com o grupo de estudos

As informações analisadas nesta pesquisa foram coletadas por meio de quatro instrumentos de coleta de dados: o questionário; o diário de pesquisa; as gravações das reuniões do GE; entrevistas com os sujeitos de pesquisa ao final do trabalho. Apresentam-se a seguir cada um desses instrumentos.

4.3.1 Primeiro instrumento de coleta de dados: o questionário

Foi aplicado um questionário (Apêndice A) no primeiro encontro, com o objetivo de verificar a metodologia usada pelas professoras em suas aulas de Matemática. Esse instrumento também permitiu chegar-se à compreensão que os sujeitos tinham sobre a prática da pesquisa nas aulas.

4.3.2 Segundo instrumento de coleta de dados: o diário de pesquisa

O diário de pesquisa foi um instrumento de coleta de dados utilizado desde o primeiro encontro. Nesse diário de pesquisa foram registradas frases e afirmações feitas pelos sujeitos enquanto estudavam e dialogavam. Foram feitas também no diário de pesquisa anotações sobre alguma observação da coordenadora com relação a esses estudos e debates.

4.3.3 Terceiro instrumento de coleta de dados: as gravações das reuniões

As gravações das reuniões e suas transcrições, assim como o diário, tiveram o objetivo de evitar a perda de dados importantes, pois todas as reflexões e discussões dos sujeitos que não foram registradas no diário poderão ser analisadas por meio das transcrições das gravações dos encontros.

4.3.4 Quarto instrumento de coleta de dados: a entrevista

Um quarto instrumento foi utilizado para complementar os dados sobre a evolução do grupo de estudos. A entrevista semiestruturada, cujo roteiro integra o Apêndice B, foi realizada dois meses após o último encontro, com cada uma das professoras integrantes do grupo de estudos.

O objetivo da entrevista foi analisar mais profundamente a compreensão dos professores sobre o estudo feito em grupo, bem como compreender os posicionamentos dos sujeitos com relação à pesquisa utilizada na sala de aula com os alunos.

4.4 A metodologia usada para análise dos dados coletados

A análise dos dados obtidos, tanto no questionário realizado com os professores, quanto dos registros do diário de pesquisa e das transcrições das gravações foi feita por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2007). Para os autores, quatro são os momentos desse processo: a desconstrução do texto ou unitarização; o estabelecimento de relações ou categorização; a captação das emergências, que contribuem para a auto-organização e novas compreensões, com vistas à interpretação dos dados.

Esses momentos podem ser associados a uma nova forma de olhar para os dados da pesquisa, procurando-se interpretar os significados que esses dados fornecem e relacioná-los entre si para, enfim, comunicá-los sob uma nova perspectiva. Ao longo dos textos, os recortes iniciais são denominados de unidades de significados. Após o agrupamento dessas unidades, a partir das suas semelhanças e diferenças e consequentes reinterpretações, o pesquisador consegue reuni-las fazendo surgir o que os Moraes e Galiuzzi denominam de categorização. O resultado da desmontagem dos textos em unidades de significados, o estabelecimento de relações no processo de categorização e o constante esforço de reinterpretar é o que permite a comunicação de novas ideias para os significados dos dados conforme o novo olhar do pesquisador, captando o emergente.

Todo este processo necessita que o pesquisador atue num primeiro momento numa perspectiva fenomenológica, na qual coloca em suspensão seus pré-conceitos e analisa os dados tentando perceber o que o outro tentou informar. Nesse processo, o pesquisador deixa a neutralidade de lado e assume-se como sujeito ativo de transformação. Compartilha suas concepções teóricas para produzir novos significados para os dados pesquisados. Nesse sentido, os autores explicitam que analisar dados requer do pesquisador sua participação intensa, uma vez que, em se tratando de análise qualitativa, cada indivíduo realiza suas leituras, interpreta e constrói seus significados sobre os dados.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa, os quais são discutidos no âmbito das categorias que emergiram nesse processo de análise. A análise dos resultados permitiu identificar os avanços do trabalho de pesquisa com o grupo de professoras do GE.

As categorias que emergiram na análise das entrevistas são: **O Grupo de Estudos: resultados; A pesquisa com os alunos e Conclusões para educar por meio da pesquisa.**

5.1 O Grupo de Estudos: resultados

O processo vivenciado no GE foi visto como um desafio pelas professoras que dele participaram. Tinham alguma noção de que a prática de pesquisa que desenvolviam em sala de aula poderia não ser a prática desejada, mas que girava em torno do que acreditavam ser pesquisa.

Inicialmente as professoras acreditavam que o grupo de estudos seria como um curso em que aprenderiam técnicas e/ou atividades para desenvolverem com os alunos.

A palavra “curso” é utilizada em relatos durante vários encontros do grupo de estudos, no entanto, o enunciado a seguir é feito pela professora durante a entrevista final quando se acredita que após sua participação num grupo de estudos ela tenha tomado consciência da sua função.

Eu acho muito importante, tanto que, curso de formação, esse aqui foi muito bom, os outros que a gente já fez na área da Matemática excelente, já gostei do Pró-Letramento que iniciou ontem, do primeiro encontro. (professora Água).¹

Mesmo participando ativa e longamente de um GE, a professora não conseguiu compreender a finalidade de um grupo dessa natureza. Isso mostra a importância de um trabalho permanente para que os professores envolvidos passem a compreender o objetivo desse trabalho, que tem na participação, na

¹ As citações dos sujeitos serão grifadas em itálico para diferenciar das citações dos autores.

problematização, na argumentação, enfim, na investigação a base do seu funcionamento, portanto, diferindo GE de um curso.

MALDANER (2000), HAMES (2006), FROTA (2008), PONTE, BROCARDO e OLIVEIRA (2006), MORAES e GOMES (2006) caracterizam a formação de grupos de estudos como espaços pertinentes de reflexão e transformação. Para Moraes e Gomes,

Ao iniciar-se um trabalho em um grupo reflexivo sempre existem ideias e teorias que se manifestam constantemente nos trabalhos. Se a proposta é transformar a realidade escolar, essas teorias e práticas, seguidamente cristalizadas ao longo de muito tempo, precisam ser questionadas no sentido de sua superação. Discursos existentes precisam ser dissolvidos e desconstruídos para poderem emergir novos (MORAES e GOMES, 2006, p. 211).

As teorias e práticas cristalizadas precisam ser discutidas, tendo como principal objetivo transformá-las, aperfeiçoá-las. Contudo, para muitos professores, participar de grupos de estudos, ou de atividades de reflexão, representa sair de seu estado de acomodação e encarar o questionamento das teorias e práticas que fundamentam sua atividade docente. Para Ponte, Brocardo e Oliveira (2006), o trabalho em equipe, base de várias de outras investigações suas, mostra-se eficaz frente a estudos como a inserção de práticas investigativas na aula de matemática.

Em outros casos, observou-se uma evolução no modo de pensar dos professores, como é possível verificar na análise a seguir.

5.1.1 O grupo de estudos e a formação do conceito de pesquisa: visão do antes e depois

Nos primeiros encontros as professoras não conseguiam perceber a relação entre a prática pedagógica e a prática da pesquisa. As frases abaixo, retiradas do **questionário inicial** (antes de vivenciar o processo pesquisa) mostram a visão das professoras com relação ao que acreditavam ser pesquisa:

Busca por informações que possam auxiliar na resolução de problemas ou ações; as próprias ações que venham confirmar ou ajudar a se chegar a um dado concreto; possibilidade de coletar dados capazes de nos ajudar no enriquecimento de assuntos em discussão para chegar a uma conclusão ou não (professora Água).

Selecionar informações; estipular metas; prever o tempo; estudo aprofundado de um determinado assunto – por quê, o quê, para quê (professora Terra).

Procurar por algo que não se conhece ou se tem pouco conhecimento para poder aplicar a uma realidade; busca na internet; tomada de preços no mercado; leitura sobre o assunto (professora Sol).

Atividades que temos dúvida (os alunos), ou seja, em todas as atividades podemos pesquisar independentemente do assunto, basta ter interesse (professora Ar).

As citações podem ser analisadas sob duas óticas: as que se distanciam totalmente da metodologia da pesquisa e as que trazem alguns sinais, ainda que modestamente, da prática da pesquisa. As que se distanciam são justamente aquelas citações, nas quais poderia ser enquadrada a maioria dos professores, quando questionados sobre essa prática. Por outro lado, pode-se afirmar que as professoras creem na pesquisa como uma atividade que perpassa, a atividade de simples coleta de dados ou busca de informações.

Com isso, buscou-se compreender o que de fato é trabalhar com pesquisa em sala de aula por meio da análise e reflexão de artigos relacionados à pesquisa na sala de aula. Os artigos analisados foram: **A pesquisa em sala de aula pressupostos e fundamentos** (MORAES, GALIAZZI, RAMOS, 2002) e **Educar pela pesquisa é educar para a argumentação** (RAMOS, 2002). Esses estudos contribuíram para uma maior compreensão do significado de pesquisa na sala de aula, conforme a citação a seguir:

Acredito que todas as participantes quando entraram no grupo não tinham a visão que têm atualmente. Depois que debatemos e estudamos as professoras começaram a entender o que se tratava (professora Ar).

No entanto, mesmo com as discussões baseadas nos textos tudo parecia muito complexo, conforme pode-se observar no relato da professora Sol:

O trabalho foi muito bom. Essa questão de pesquisa não é uma questão clara para muitos professores, para mim, pelo menos não era e com este estudo consegui compreender o que é fazer pesquisa. Eu achei o grupo bem empenhado, cada um fez, aplicou e no começo também nem sempre conseguia porque a gente também estava estudando junto para saber o que era pesquisa. O grupo estudava e debatía as dúvidas sobre a prática da pesquisa e isso fazia as ideias clarearem. Até o quarto encontro tudo estava muito escuro e começou a clarear quando começamos a aplicar com as crianças na escola, quando fizemos a parte prática conseguimos ir relacionando com o que estávamos estudando (professora Sol).

Pode-se perceber pelo relato, que mesmo com o estudo e análise em artigos relacionados ao tema, a professora Sol ressalta que foi com a aplicação prática que perceberam a pesquisa como uma prática possível de ser realizada. Com a análise

dos textos as professoras foram percebendo que existia um confronto de conceitos com os seus pré-conceitos sobre a prática da pesquisa em sala de aula. Foram verificando que poderia não ser exatamente o que desenvolviam anteriormente e que por sua vez, denominavam de atividade de pesquisa. Esse confronto entre conceitos foi necessário para que o grupo passasse a pensar a pesquisa como uma prática de sala de aula mais complexa e mais produtiva. Essa dificuldade de compreensão sobre como desenvolver a pesquisa na sala de aula é facilmente compreendida, pois verificou-se que a visão das professoras era outra.

Depois da formação do GE e dos estudos e práticas realizadas, as professoras passaram a perceber a pesquisa como algo diferente da visão que tinham inicialmente. É possível fazer esse comparativo dos seguintes relatos com os anteriores:

Fazer pesquisa envolve momentos importantes que são: questionar, argumentar, levantamento de hipóteses e concluir com a comunicação (professora Água).

Para ser pesquisa precisa inicialmente questionar os alunos algum assunto que surgiu ou foi proposto por meio de uma pergunta, uma dúvida. Depois precisa construir o conhecimento sobre o que está em torno da pergunta e então comunicar, apresentar (professora Terra).

Pesquisar é possibilitar ao aluno um novo meio de construir conhecimentos. A pesquisa permite ir além daquilo que se sabe e instiga a buscar mais. Precisa girar em torno de 3 partes principais: questionamento, construção de argumentos e comunicação (professora Sol).

Pesquisar é questionar, argumentar, buscar alternativas, construir, compreender a realidade ou situação que estamos ou enfrentamos (professora Ar).

Pelos relatos da entrevista final, pode-se perceber que as professoras passaram a ter como princípio para a prática da pesquisa os três momentos referenciados por Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002). As professoras tomaram como base a construção feita pelos autores no texto para desempenharem a sua ação docente.

Analisando ainda, outra questão do questionário que solicitava em detalhes a descrição da última aula do professor, relatando conteúdo/assunto estudado, materiais utilizados, dentre outros, verificou-se que as professoras ainda utilizavam com frequência a aula expositiva, na qual é apresentado o conteúdo, geralmente com o auxílio do quadro-negro, seguindo com atividades de fixação. No entanto, como esta prática vem sendo constantemente questionada, o professor, em geral, realiza um momento inicial de troca de ideias, quando apresenta a atividade ou o

conteúdo permitindo que a aluno também participe da atividade, como mostra o relato da professora Terra:

No 5º ano, fizemos alguns problemas que envolvem adição e subtração. Utilizando o livro deles, marcamos alguns (aqueles mais condizentes com a realidade deles). Após, eles resolveram em duplas para poderem confrontar as ideias. Fizemos a correção no quadro, onde eu chamava alguns para resolver no quadro e outros resolviam no caderno (professora Terra).

As professoras do grupo relataram também fazer uso dessa atividade inicial com seus alunos, acreditando assim que a prática que desenvolvem não é totalmente tradicional. No relato da professora Terra, ela evidencia a participação dos alunos inclusive na escolha das atividades a serem realizadas pelos alunos. Isso demonstra as dificuldades, e de certa forma, as dúvidas que acompanham muitos professores com relação à metodologia empregada.

Pode-se entender essa permissão para o aluno interagir na atividade proposta como um início de mudança da prática, pois a professora sabe que a participação do aluno é importante e imprescindível para a compreensão e construção de seu próprio conhecimento. No entanto, como se sente insegura com relação a essa prática, ela é desenvolvida ainda de forma muito orientada. Se houver, por parte dos alunos, um desenvolvimento de pensamento que não esteja claro sobre o assunto inicial para a professora, a mesma solicita que esse assunto seja tratado em outro momento, podendo muitas vezes os alunos em relação à participação futura.

As “falas” dos alunos durante as atividades de sala de aula são um caminho promissor para o desenvolvimento de atividades investigatórias. Para a professora Água, essas “falas” passam a ter maior importância.

Eu consigo ver que é possível desenvolver a pesquisa sem muita dificuldade, principalmente se aproveitar o que os próprios alunos falam. A gente pensa que fazer pesquisa é para alguns, ou mesmo, que na sala de aula com os alunos é muito complicado. Eu precisei ver junto com o grupo, e agora que percebi que é possível, vou procurar desenvolver muito mais (professora Água).

No entanto, após a atividade prática com os alunos e as reflexões no grupo de estudos, ainda permaneceram dúvidas e questionamentos. Alterar a forma de trabalho docente não acontece do dia para a noite. Contudo, os relatos apresentados no decorrer desta análise evidenciam que houve crescimento pessoal e profissional.

5.1.2 O grupo de estudos como espaço e processo de transformação e profissionalização: a visão das professoras

As professoras relataram a importância do grupo de estudos como um importante espaço de transformação da prática pedagógica. No que diz respeito à pesquisa em sala de aula, as docentes afirmaram ter sido indispensável as suas participações no grupo para que modificassem algumas concepções e conhecimentos. Para as docentes envolvidas, essa questão não é muito debatida nos eventos voltados à educação que têm participado, e, por isso, não questionavam esse aspecto. *“O grupo foi um começo para esse estudo. Antes não se ouvia falar em pesquisa. A pesquisa era vista como uma pergunta que era feita em casa para o pai e a mãe” (professora Sol).*

A professora Sol afirma, ainda, que se não tivesse participado do grupo não teria conhecimento a respeito da metodologia da pesquisa, pois como ela não era colocada em análise, o professor acredita que a está encaminhando de forma correta em sala de aula. Autores como Alarcão (1996), Freire (1997), Elliot (1990), Contreras (1994) defendem a construção coletiva com o intuito de melhorar a prática docente. Para esses autores, há necessidade de o professor refletir de forma crítica como exigência para a integração entre a teoria e a prática.

As professoras do GE envolveram-se intensamente no problema de pesquisa, procurando compreender como realizar investigação na aula de Matemática. Nesse ato de refletir percebeu-se uma atitude investigativa.

Freire trata desse aspecto:

Fala-se hoje, com insistência, no professor-pesquisador. No meu modo de entender o que há de pesquisador no professor não é uma qualidade ou uma forma de ser ou de atuar que se acrescente à de ensinar. Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador (FREIRE, 1997, p. 32).

De acordo com Freire, o ato de pesquisar por parte do professor é inerente à profissão professor. Inerente para o professor que se assume como tal. *“Se professor, então pesquisador”*.

O GE, nesse sentido, foi muito importante para o processo de profissionalização das professoras no desenvolvimento da atitude reflexiva e investigativa. Por meio dos depoimentos, constata-se que a profissionalização foi um

processo que teve início no GE para algumas professoras. *“Ele abriu novos horizontes, porque animou para pesquisar, para ir atrás, e eu vejo agora na pós-graduação que iniciei que a pesquisa é fundamental para o bom andamento de um trabalho”* (professora Terra).

As professoras Terra, Água e Ar iniciaram curso de pós-graduação após o grupo de estudos. Sentiram-se motivadas pelo estudo no grupo para ir em busca do que ainda as inquietava.

Durante a entrevista, a professora Ar afirmou a importância do grupo de estudos para a sua profissionalização.

O grupo é importante porque através dele sempre aprendemos coisas novas e aprendemos a buscar o que não sabemos. É muito válido estudar em grupo. Nós aprendemos muito neste grupo, é só analisar o quanto conversamos, debatemos e refletimos nos encontros e poderíamos ter continuado por muito tempo (professora Ar).

O espaço dos encontros objetivou justamente o que a professora Ar relata na citação acima, que é de apostar nos debates e reflexões como ponto de partida para encaminhar às mudanças que se espera na prática futura do professor. O questionamento e a reflexão auxiliam nesse processo, ainda que saibamos que as mudanças na prática do professor não acontecem com facilidade, e sim, as mudanças são parte de um processo próprio a cada professor.

Para Maldaner (2000, p. 15),

É importante considerar que as mudanças na prática pedagógica não acontecem por imposição ou apenas porque se deseja. Tornar-se reflexivo/pesquisador requer explicitar, desconstruir e reconstruir concepções, e isso demanda tempo e condições.

As mudanças na prática pedagógica são, conforme Maldaner, um processo complexo. Por isso, entende-se o trabalho desenvolvido no GE como um início de um processo de desconstrução e reconstrução de concepções e de rompimento com os condicionamentos.

De acordo com Maldaner (*ibid*, p. 399), *“O fator tempo na vida dos professores é um dos limites mais decisivos na implementação de um processo de formação continuada com base no desenvolvimento da prática de professor/pesquisador”*.

O fator tempo apontado pelo autor como essencial para as mudanças na prática pedagógica foi percebido pelo depoimento da professora Sol, como um fator determinante para as mudanças. Ela referiu a insatisfação de alguns professores

quando são solicitadas a participar de momentos extra-escolares para o desenvolvimento de atividades de formação.

As professoras que participaram do grupo de estudos passaram a compreender que a sua formação como docente é permanente. Elas acreditam que o tempo destinado a encontrar-se com outros professores traz mais benefícios a sua formação do que o estudo individual que o professor faz em casa. No entanto, o fator “tempo” continua sendo questionado.

Além do tempo, apontado na pesquisa, há outros fatores que dificultam o processo de profissionalização do professor e que, conseqüentemente, dificultam a mudança da prática pedagógica. O que se pode destacar, no entanto, com base nos depoimentos das professoras que participaram desta investigação, é que dificilmente um professor toma consciência e muda sua prática sem que tenha discutido, refletido e analisado em algum momento práticas semelhantes com outros professores. Quando sozinho, o professor não percebe a necessidade de mudar, porque a crítica é incipiente. Desenvolver o hábito de refletir sobre a prática de sala de aula é um desafio para todos os educadores, inclusive aos que já tomaram consciência da importância dessa ação. É necessário, principalmente, porque a formação do professor acontece também quando atua como docente. Porém, deveria estar mais presente na formação inicial, nos cursos de Licenciatura ou de Magistério, mas percebe-se que o ato de refletir não fez parte da maioria das ações dos professores enquanto alunos.

Profissionalizar-se, passa a ser, então, um desafio permanente para o professor, de encorajamento e busca de conhecimentos.

5.1.3 Mudanças a partir do grupo de estudos

Este texto trata das mudanças percebidas pelas professoras que participaram do grupo de estudos com relação às suas próprias práticas de sala de aula, às suas concepções de aula, atividades e conteúdos, com relação ao papel do professor e do aluno na escola, dentre outros aspectos. Evidencia-se que as mudanças são resultantes, especialmente, da substituição da aula copiada, concepção tradicional,

para a aula gerida por alunos e professores de forma coletiva, ressignificando em primeira instância, suas formas de atuação.

Nesse sentido, para Frison,

É preciso que a escola e o educador revejam sua prática para depois transformá-la. Educar pela pesquisa exige um novo posicionamento tanto do aluno como do professor. Não se concebe mais um educador repassando conteúdos, nem um aluno alienado copiando, desvinculado do processo educativo. A construção da aprendizagem se dá através do envolvimento e da relação de parceria que se estabelece entre professor e aluno (FRISON, 2002, p. 145).

A revisão da prática é para a autora condição essencial de transformação futura da mesma. Para as professoras do GE, parece ser. As mudanças apontadas pelas professoras são consequência de todo o processo vivenciado por elas, ou seja, dos estudos, reflexões, aprendizagens desde o primeiro encontro, perpassando pela prática de sala de aula com o aluno concomitante aos estudos em grupo em que essa revisão da prática fez parte.

O confronto de saberes das professoras durante essa prática e nos encontros foi importante para que elas conseguissem analisar, estudar e refletir sobre a proposta de agregar a prática da pesquisa em sala de aula. Verificaram-se, principalmente por meio dos relatos na entrevista final, algumas ações que permitem perceber essas mudanças a partir desse estudo no GE.

Com relação à função ou profissão docente, os relatos demonstram que as professoras estão muito mais motivadas a estudar quando estão em ambientes externos à escola.

Estou buscando ler mais, como por exemplo, a questão da água. Busquei saber quantas vertentes o município tem sob proteção, quantos poços artesianos, quantos são perfurados particulares. Busquei estudar a bacia hidrográfica. A questão do lixo, da reciclagem, que produtos são recicláveis, quais não são. Hoje quando eu compro algum produto logo verifico diversas características e antes eu não fazia (professora Ar).

Em relação a esse enunciado, pode-se destacar o entusiasmo provocado pelo desenvolvimento da pesquisa com os alunos, pois diversas questões surgiram com esse trabalho. Ainda que nem tudo o que a professora relatou tenha sido estudado com os alunos, é possível perceber que a sua formação melhora quando dispõe de mais interesse para conhecer mais sobre o mundo.

Nessa mesma linha de raciocínio, outra professora do grupo relatou que procura confrontar os saberes que vai adquirindo em leituras e estudos extraclasse com outras bibliografias. Essa atividade a ajuda a entender mais sobre aquilo que

buscou saber. Além disso, a professora questionando esse saber vai permitindo que o mesmo seja aperfeiçoado e validado. De certa forma, pode-se afirmar que ela vai construindo a partir disso a sua própria compreensão e conhecimento.

No que diz respeito à sua função como docente em sala de aula, as professoras relataram que as mudanças foram visíveis durante o trabalho de pesquisa com os alunos. Atuaram como mediadores do processo de ensino e de aprendizagem. Uma das questões mais debatidas em grupo após o trabalho de pesquisa em sala de aula trata exatamente da forma como atuavam anteriormente. *“A nossa função em sala de aula, e isso é concepção da pedagogia tradicional, é trazer a resposta, como se o professor soubesse tudo” (professora Sol).*

A professora Sol aborda ainda que a infame concepção, como atualmente menciona, é infelizmente uma concepção presente nos discursos de muitos professores. Para a professora, um momento de ruptura importante na sua prática docente foi

[...] quando eu disse para os alunos que nós iríamos procurar todos juntos, pesquisar juntos. A professora não sabe, mas podemos debater e pensar juntos e procurar saber isso. Podemos encontrar uma solução para o problema. Até mesmo uma conclusão que vocês podem ter para isso e que eu não tenha (professora Sol).

Para os professores que concluíram sua formação inicial há algum tempo, pode ser difícil perceber a importância que tem um trabalho no qual os sujeitos de aprendizagem sejam os alunos. Para o professor é mais complexo perceber-se participante se já concluiu sua formação. Moraes (2002) complementa, afirmando que a utilização da pesquisa em sala de aula pressupõe um sentimento inicial de insegurança, porque não apresenta clareza no caminho a ser percorrido e visão completa do todo. Por isso, a vivência da professora pode anunciar uma importante ruptura para a sua prática.

Com relação ao papel do aluno na pesquisa, as professoras concluíram que este precisa e pode ter atuação muito mais ativa em sala de aula. As dificuldades em torno do desenvolvimento da prática da pesquisa em sala de aula levaram as professoras a desenvolver, inicialmente, a prática da pesquisa como produto de uma problemática percebida pelas próprias professoras. No entanto, ao longo do processo, foi percebido que o aluno tem condições de atuar conjuntamente com o professor procurando desenvolver as atividades em sala de aula.

A professora Sol referenciou a autonomia como uma característica importante desenvolvida no aluno. *“Eles buscam juntos uma saída para o problema, não esperam por mim”*, diz a professora. Semelhante à percepção da professora, Demo faz referência à característica emancipatória alcançada por meio da atividade investigatória em que um ambiente de sujeitos gesta sujeitos (DEMO, 2000).

Nessa mesma linha de raciocínio, para a professora Ar, os alunos

[...] se tornaram, também não são todos, bastante críticos. Antes eles aceitavam praticamente tudo o que eu trazia para eles. Agora eles dizem: espera aí, não é bem assim. Os alunos questionam, eu achei isso interessante. Não é mais só o professor que sabe, ele também se sente bom aluno porque também foi pesquisar e procurar, isso fez a confiança deles melhorar (professora Ar).

A professora Ar percebeu a transformação dos alunos como positiva. Essa reflexão da professora é importante porque explicita o desejo de muitos profissionais da área da educação em promover um ambiente de sala de aula propício a desenvolver o aluno com a habilidade de criticar.

Todas essas percepções em relação ao aluno ser crítico, autônomo, questionador são discutidas por Demo (2000) como resultado de um ambiente no qual a pesquisa reduz o espaço de uma aula que valoriza o aluno como um *objeto receptivo*. Para o autor, o aluno não vai à escola para assistir aula, mas para pesquisar, compreendendo-se por isso que *“sua tarefa crucial é ser parceiro de trabalho, não ouvinte domesticado” (ibid, p.9).*

Para Frison,

Vendo o aluno como pesquisador, o professor coloca-se como organizador, facilitador, mediador entre o aprendiz e o objeto de conhecimento. Auxilia o aluno a descobrir e redescobrir. Intervém, organiza, facilita, desafia, questiona. Instiga o aluno a desvelar conflitos, a buscar a autonomia necessária a esse processo de construção (FRISON, 2002, p. 146).

Essa forma de trabalho, conforme Demo e Moraes, encaminha o aluno e o professor para um movimento de busca intrínseca de mudanças levando, de certa forma, às muitas mudanças na organização da sociedade em que vivemos.

Com relação aos conteúdos, inicialmente, houve muita resistência por parte das professoras que não concebiam a possibilidade de não seguir a sequência de conteúdos apresentados no programa da escola. O relato acima da professora Ar, reforça na expressão *“trazer para o aluno”* que essa é uma das funções do docente. Isto está diretamente ligado à questão de conteúdo.

Os relatos demonstravam a preocupação em seguir essa sequência, em conseguir aplicar todos os conteúdos da listagem e com isso, não percebiam a sua aplicabilidade por meio de um trabalho de pesquisa na sala de aula. A preocupação decorrente dessas questões era maior ainda, por se tratar de uma prática de pesquisa na área de conhecimento matemático e justificavam-na pela sua complexidade natural.

Para Moraes (2002), é na concepção de aula tradicional que o conteúdo é um dos focos do trabalho do professor. Para o autor, ao repassar o conteúdo, o professor pode estar transmitindo seu mal-estar profissional, sua insatisfação no que diz respeito à baixa remuneração, ao excesso de trabalho e à preparação das aulas.

Após o estudo no grupo, a prática de pesquisa com os alunos, a aplicabilidade dos conteúdos em meio ao desenvolvimento dessa prática ficou menos emblemática. Para as professoras, essa prática não contemplaria os conteúdos que determinavam ser importantes para o aprendizado dos alunos. Essa concepção foi parcialmente alterada por meio dos estudos no grupo.

A professora Sol, que atuava com alunos de 5º e 6º anos do ensino fundamental, apontava uma preocupação mais acentuada do que suas colegas de grupo. Para Sol, *“certos conteúdos que a gente passava, quer dizer, que eu passava mais seco, mais por cima, agora eu consigo fazer um projeto, um estudo de pesquisa”*.

A preocupação da professora era somente conseguir repassar ao longo ano letivo os conteúdos aos seus alunos. No entanto, se os mesmos estavam descontextualizados da realidade e ou de um trabalho interdisciplinar, isso não era levado em conta.

O conteúdo é importante, mas para ser reconstruído, e não para ser apenas cumprido. É necessário que o aluno se aproprie dele, o que vai de encontro ao fato de o professor “passar” conteúdo aos alunos.

Para a professora Sol, assim como para as colegas do GE, essa questão ainda é complexa. Contudo, há uma preocupação explícita em procurar não apenas dar importância à listagem de conteúdos, mas de desenvolver o trabalho numa perspectiva interdisciplinar e de forma significativa para os alunos.

Com relação à sala de aula as professoras compreenderam que ela deve ser um espaço em que o aluno estabeleça relações importantes para seu desenvolvimento pessoal. Nesse sentido, destacamos que a sala de aula pode ser

um potencial desencadeador, especialmente, de relações interpessoais e de ensino e de aprendizagem. Para a professora Ar, “a sala de aula precisa ser um lugar totalmente motivador para o aluno. Na verdade, precisa ser bem diferente da sala de aula que eu apresentava para os alunos até hoje”.

A sala de aula pode tomar proporções infinitas para o processo de ensino e de aprendizagem, pois por meio dela o aluno pode conhecer o que não sabe. O principal para tanto, é que o professor permita que a sala de aula seja assim, vencendo um de seus principais complicadores que é a submissão ao conteúdo.

Em geral, as mudanças foram visíveis e geraram resultados positivos nos diferentes aspectos apontados: sala de aula, função professor, papel do aluno. Para a professora Sol, apesar de existirem dificuldades, fica evidenciado que

[...] as aulas melhoram porque como professora tu procura saber mais, estudar mais e conseqüentemente a prática com os alunos melhora. Antes do estudo, eu jamais pensava em pesquisa, depois do estudo eu procuro desenvolver as aulas com alguma coisa relacionada à pesquisa. Agora consigo olhar para um assunto, para um problema do dia-a-dia ou aproveitar uma situação que venha dos próprios alunos e dizer: isso eu posso tentar fazer pesquisa (professora Sol).

Levando em consideração as mudanças relatadas pelas professoras, cabe ressaltar, mesmo que não enaltecidas por todas as professoras, a autonomia e o pensamento crítico, são características que são desenvolvidas em práticas que valorizam o aluno como sujeito, a exemplo da prática da pesquisa em sala de aula. Contudo, os relatos, tanto de alunos quanto de praticamente todas as professoras do grupo, mostram essas características. O desenvolvimento de um trabalho investigativo em grupo leva ao desenvolvimento de um aluno mais crítico e autônomo. Enquanto isso, o professor também desenvolve sua criticidade e procura resolver situações do dia-a-dia juntamente com seus alunos de acordo com o surgimento dessas situações.

Para Rosa,

Além desse auxílio na formação do sujeito crítico, a pesquisa propicia o exercício da leitura e escrita e a troca de experiências nos grupos de estudo ou com outros pesquisadores. Toda essa interação com os textos e com as pessoas permite que o profissional pesquisador reflita e pense criticamente sua prática, o que contribui para sua evolução profissional e pessoal. Isso leva, muitas vezes, a transformação de sua ação (ROSA, 2008, p. 211).

Com isso, ele modifica sua prática de sala de aula de maneira a fazer com que os alunos participem da mesma. A prática de sala de aula passa a ser um

exercício de prazer com resultados positivos para o sistema educacional envolvendo especialmente aluno e professor, principais sujeitos desse sistema.

Cabe ressaltar ainda, que pelos relatos, as professoras apontam a formação do GE como principal justificativa para as mudanças referidas na análise desse texto. Para a professora Água, “*a reflexão constante nos encontros do nosso grupo foi determinante para que mudássemos nosso pensamento*”. Nesse sentido, a reflexão citada pela professora é a que torna o processo no grupo ainda mais positivo. Certamente, a reflexão realizada no grupo foi crítica sobre a própria prática de sala de aula. A partir dela, as professoras conseguiram avaliar a forma como atuavam em sala de aula, como envolviam os alunos, enfim, como possibilitavam a aprendizagem deles.

Em síntese, podemos destacar que essa primeira categoria O GE apresenta aspectos relevantes em torno do desenvolvimento da prática da pesquisa. A formação do GE é apontada como válida para a compreensão da prática da pesquisa, da possibilidade de avanços com relação à compreensão da mesma, da sua profissionalização e transformação de sua atitude frente aos seus alunos, e acima de tudo, a percepção de que dificuldades, como o conteúdo de ensino, ainda precisam ser aprofundadas para que sejam amenizadas as dúvidas e os receios em torno de questões que possam problematizar o desenvolvimento de práticas investigatórias de sala de aula.

5.2 A pesquisa com os alunos

A prática da pesquisa desenvolvida com os alunos em sala de aula, veio em decorrência de uma necessidade percebida pelas professoras do GE. Elas sentiram que seria imprescindível aplicar o conhecimento teórico que estavam tendo durante os encontros sobre o tema pesquisa em sala de aula. Isso mostra como a metodologia tradicional de sala de aula esteve bastante presente nas ações dessas professoras, mesmo após alguns encontros de estudos em que a proposta para o trabalho em grupo era analisar, discutir e refletir sobre as ações de sala de aula procurando qualificá-las a partir de estudos teóricos. A relação teoria-prática precisa

ser concomitante com base na ação-reflexão-ação (Schön, 1983), mas não aconteceu desde logo, com este grupo.

Os professores quando realizam estudos teóricos tendem a pensar um modo de realizar uma ação prática sobre o que estudaram. Isso foi percebido após os primeiros três encontros, pois suas referências apresentavam o que podemos chamar de ansiedade. As professoras não conseguiram iniciar com práticas de pesquisa individualmente. Houve a necessidade de explanação coletiva das dificuldades e também de uma prática coletiva, como será analisada a seguir. Com isso, parece incoerente não aprovar o encaminhamento que as professoras deram ao seu trabalho de pesquisa com os alunos. Porém, cabe ressaltar que isso ocorreu, especialmente, porque as professoras ainda se relacionavam com a pesquisa em sala de aula como uma prática complexa, de caráter universitário e não escolar.

Uma prática de sala de aula inovadora é sem dúvida uma prática que gera dificuldades, incertezas e medos, pois coloca em confronto muitas das certezas que o professor carrega como decorrência de sua experiência em sala de aula. Por isso, durante os debates, as professoras do GE relataram a dificuldade em perceber como a pesquisa poderia ser uma prática aplicável desde os anos iniciais do ensino fundamental. Assim, surgindo a necessidade de praticar a pesquisa com os alunos, as professoras procuraram um tema, nesse momento inicial. Decidiram pesquisar com os alunos sobre o tema “**água**”.

A seguir é descrito processo de investigação dos alunos sobre o tema água por meio dos depoimentos das professoras.

5.2.1 Análise das pesquisas realizadas com os alunos

O tema água estava em voga no início do ano letivo na escola em que lecionavam a maioria dos professores. “*Surgiu de uma necessidade mundial, um apelo, tanto dos meios de comunicação como da própria reação do ambiente onde vivemos*” (professora Ar).

A partir da escolha do tema Água, o grupo de professores decidiu o problema de pesquisa: “Quanto eu consumo de água por dia?”

Como estamos estudando na teoria, teremos que ter um problema de pesquisa. O problema água parece muito amplo. Precisamos ter um problema, uma pergunta mais especificamente (professora Água).

Pelo enunciado da professora Água, pode-se perceber a importância que a professora atribuiu ao problema de pesquisa, considerando o tema água muito abrangente para ser um problema. Este fato leva-nos a crer que a professora pode ter desenvolvido por meio da prática da pesquisa, sua sensibilidade em perceber problemas de pesquisa nos questionamentos que seus alunos poderão vir a fazer.

Cabe ressaltar ainda que, em geral, o problema de pesquisa é escolhido junto com os alunos durante o desenrolar das ações em sala de aula. No entanto, por ser uma prática bastante nova para as professoras que participaram do GE, as mesmas optaram em desenvolver uma prática de pesquisa coletiva, como se fosse um primeiro ensaio. Pode-se perceber a necessidade das professoras em pensar coletivamente um problema de pesquisa como uma forma de superar uma possível insegurança em desenvolver a prática da investigação. Para as professoras, já era uma nova atitude o fato de se encontrarem semanalmente para estudarem em grupo sobre a prática da pesquisa, uma questão intrigante e bastante pontual.

Nessa linha de raciocínio, compreende-se que seriam duas novas experiências para as professoras e, se existe a possibilidade de compartilhar ou socializar as experiências, como no caso da prática de sala de aula, a mesma poderia ser desenvolvida com mais segurança. Isso acontece porque historicamente os erros são os apontamentos mais fortemente sinalizados pelas outras pessoas. Com a proposta diferente de trabalho docente, isso poderia ser verificado no grupo o que dificultaria o progresso do estudo.

O encaminhamento ao trabalho de pesquisa com os alunos em sala de aula se deu com a apresentação do problema pensado no grupo de estudos. Os alunos tentaram responder estimando valores. Com respostas bastante divergentes e muitos questionamentos, eles perceberam que poderia haver algo errado com as respostas deles.

As professoras relataram que o problema de pesquisa foi bastante instigador e criou muita polêmica em sala de aula. A professora Terra relatou que um aluno disse: *“Nossa, eu acho que gasto 5 litros e o C. gasta 50 litros! Que muito! Ou ele demora mais para tomar banho”*.

A frase do aluno reflete a divergência entre os valores que estimaram. A disparidade na estimativa dos alunos para a resposta ao problema de pesquisa foi

inclusive analisada nas turmas, nas quais os alunos têm mais idade, em torno de 10 anos. Até então, o GE, que pensou coletivamente como encaminhar a primeira aula com os alunos, acreditava que a pouca noção da quantidade de água consumida seria mais acentuada nas turmas em que os alunos tinham de 6 a 8 anos de idade.

Salientamos que, observada a complexidade do problema de pesquisa aos alunos dessa faixa de idade, as professoras dessas turmas adaptaram os questionamentos e posteriormente, a própria prática de pesquisa. Isso caracterizou a prática como condizente ao aprendizado desses alunos, levando em conta essas particularidades. Nem por isso, o resultado com esses alunos teve menor importância. Pelo contrário, a satisfação delas e dos alunos é apontada nos seus relatos, pois, para essas professoras, o desafio se mostrava incomensurável.

A professora Sol, que tem em sala de aula alunos com 9, 10 e 11 anos trouxe para o GE o seguinte questionamento: *“Como pode uma criança pensar que ela consome somente 2 litros de água por dia”?*

Com o questionamento da professora Sol, que também intrigou as colegas do grupo, ficou decidido que o mesmo seria encaminhado aos pais dos alunos, por meio dos seus filhos, que levaram a tarefa para casa, para identificar o conhecimento que os mesmos têm de volume. Os alunos fizeram a atividade com os pais e relataram na próxima aula para o grande grupo. Muitos alunos mostraram-se surpresos com as respostas, o que oportunizou um debate bastante rico em sala de aula.

Os dados trazidos pelos alunos confirmaram a ideia que tinham as professoras, conforme afirma a professora Terra: *“A maioria dos pais da nossa comunidade também não tem noção da quantidade de água consumida nas suas casas”*.

A professora Água, contribuindo para a discussão, apresenta o seguinte questionamento:

Com isso, pode-se perceber que a maioria das pessoas não pensa sobre o que consome, por exemplo, quando a conta de água chega até a casa, simplesmente eles pagam a conta, mas não refletem sobre a quantidade gasta ou consumida, e se o valor está de acordo com o que foi gasto (professora Água).

Esse comentário da professora Água fez com que o grupo de professores se preocupasse ainda mais com a problemática da água estudada com os alunos a partir do problema de pesquisa. Partiu-se então, da premissa de que é importante

promover em sala de aula, uma reflexão sobre o que é consumido em casa. “*Se não fizermos essa análise com os alunos, tampouco os pais farão*” (professora Ar).

Assim, as professoras decidiram que a “conta de água” seria um instrumento importante neste estudo e decidiram apresentar aos alunos na próxima aula questionamentos que permitisse identificar os conhecimentos que os alunos tinham sobre a conta de água. Com base em questionamentos propostos pelas professoras os alunos começaram a trazer dados relevantes como mostra o seguinte relato de uma aluna: “*Professora, lá na minha casa sempre vem uma pessoa da prefeitura que verifica quanto nós gastamos de água. Ela anota numa folha e depois de um tempo, vem um papel para pagar*”.

A aluna trouxe a informação necessária para a inserção da conta de água na sala de aula. O mesmo ocorreu nas outras turmas e com isso, se comprometeram a trazer as contas de água para análise na próxima aula.

Contudo, no encontro do GE que se sucedeu à aula com os alunos, as professoras também trouxeram a conta de água para que coletivamente refletissem sobre a potencialidade desse instrumento. Durante os debates, o grupo reconheceu que também desconhece a conta de água. Diante dessa conclusão, como desejar que os pais dos alunos conheçam a conta de água e ou reflitam sobre o consumo de água e, conseqüentemente, sobre os modos de economizar a água?

Essa tomada de consciência das professoras é resultado dos debates em que a reflexão foi fundamental para as suas decisões. Dar-se conta de que também não conheciam os detalhes apresentados numa conta de água, é fundamental para o crescimento profissional de cada uma delas. É essencial que se assumam como aprendentes nesse processo e que se envolvam de tal modo que consigam avançar em seus questionamentos. Maldaner (2000, p. 399) contribui nessa perspectiva:

A pesquisa mostra que o professor se envolve no processo e que, por ela, consegue produzir conhecimentos e saberes úteis, apesar dos limites externos impostos ao seu trabalho. É necessário, no entanto, que todo o processo seja mediado por instrumentos teóricos tornados acessíveis no decorrer da reflexão sobre a sua prática de professor.

Maldaner refere que o professor consegue produzir conhecimentos e saberes úteis, para conhecimento pessoal, se está envolvido com a pesquisa. O debate desenvolvido no grupo sobre o conhecimento da conta de água foi uma das ações de pesquisa, que despertou o interesse e conseqüentemente a necessidade de se buscar algo mais, o conhecimento que não tinham sobre a conta de água municipal.

O GE, frente ao desafio, buscou mais informações junto ao órgão responsável pelo fornecimento de água no município. Os dados se referiam ao custo por litro consumido, ao valor cobrado pelo consumo em excesso e ao período e época de realização da medição. *“Se não estivéssemos desenvolvendo esta pesquisa com os alunos, eu nunca saberia que a conta que pagamos num determinado mês, na verdade diz respeito ao consumo de 2 meses atrás”* (professora Terra).

Na referência da professora Terra, percebe-se que o grupo de professoras buscou informações sobre a conta de água e perceberam que também não a conheciam. Isso mostra que o trabalho com pesquisa em sala de aula desacomoda, o professor e o aluno. Com isso, vislumbra-se um professor, que passa a analisar seus objetivos, suas ações, sua prática.

Os professores estão na sala de aula. Do ponto de vista de laboratórios experimentais, as salas de aula são ideais para os ensaios de teoria educacional. Do ponto de vista do pesquisador, cujo interesse reside na observação naturalista, o professor é um observador participante potencial nas salas de aula e escolas. A partir de qualquer ângulo na investigação que acreditamos será difícil negar que o professor encontra-se rodeado por abundantes oportunidades para investigar. (STENHOUSE, RUDDUCK, HOPKINS, 1987, p. 37 Tradução nossa).

Esses autores afirmam que o espaço da sala de aula e da escola é rico para a investigação pelo professor junto com o aluno, mas é importante também investigar sobre este próprio espaço, numa meta-análise.

As professoras do grupo passaram a investigar sobre a sala de aula. No momento em que trouxeram para o grupo informações sobre as primeiras aulas de pesquisa com os alunos, iniciaram um processo com o qual não estavam acostumadas, que é o de refletir sobre as ações de sala de aula. Nesse encontro, por exemplo, concluíram que para o aluno seria importante comparar o valor estimado com o valor real para o consumo diário de água.

Para conhecer o valor real do consumo diário de água, os alunos teriam que fazer uso de conceitos matemáticos. Com isso, aos poucos, as professoras começaram a perceber como a atividade investigatória encaminha de forma natural o estudo dos conceitos científicos almejados pela escola.

Após os diversos cálculos no conjunto dos números naturais e o conhecimento do valor real consumido por cada um, as professoras encaminharam para o estudo com tratamento da informação por meio de gráficos.

A construção de gráficos foi a forma encontrada para representar os valores. Os alunos do ensino fundamental utilizaram papel quadriculado para compreender

como são apresentadas as informações em gráficos. Com os alunos da educação infantil, o gráfico foi construído com etiquetas em que os alunos colavam numa folha de papel pardo com a ajuda da professora. Os valores estimados pelos alunos foram escritos pela professora na linha horizontal do gráfico.

Após a construção do gráfico, a professora levou os alunos até o tanque da escola e com uma garrafa de plástico de 2 litros, material conhecido pelos alunos, enchia a garrafa e despejava num balde com o intuito de mostrá-los a quantidade que acreditavam consumir de água.

Os alunos chegaram a conclusão que não poderiam consumir apenas 2 ou 5 litros de água principalmente porque compararam ao que consomem diariamente na sala de aula, que são 2 garrafas de água. Perceberam que os valores estavam distantes dos reais, uma vez que ainda era necessário consumir água no banho, na escovação, etc (professora Água).

A forma encontrada pela professora foi importante para a compreensão dos alunos, principalmente porque os alunos da Educação Infantil fizeram matemática sem fazer uso de conceitos ou regras da disciplina. Pelo relato, é possível constatar que a situação promovida pela professora levou os alunos a estabelecerem relações utilizando pensamento matemático. Para isso, a professora levou em conta as potencialidades e o conhecimento prévio desses alunos.

Cabe ressaltar, ainda, que a divergência nas respostas dos alunos sobre o consumo de água fez os próprios alunos questionarem uma forma de descobrir o consumo real diário. Para as professoras, que inicialmente não percebiam como o conhecimento matemático seria incorporado ao trabalho de pesquisa em sala de aula, o questionamento dos alunos foi importante para o trabalho do GE. Dentro dos 3 momentos de uma pesquisa, de acordo com Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002), as professoras entenderam que esse foi o momento para construir argumentos.

Para tanto, os alunos analisaram a conta de água, o funcionamento de um hidrômetro, realizaram algoritmos no conjunto dos números naturais, comparações, estimativas, trabalharam com linguagem gráfica e operações básicas de probabilidade, como média aritmética. Segue o modelo da conta de água:

Cedente PREF. MUNIC. DE				Cedente P.M.DE				Conhecimento 206.309		Ordem 1.080	
Contribuinte				Contribuinte				Parcela 3			
Endereço RUA FEL				Endereço RUA FEL							
Cadastro		Exerc.		Divida		Parcela		Dig			
1024		2008		7		3		2			
Sequencia 028		Vencimento Ate 10/05/2008		Valor Parcela 20,53		Taxas TA		Cadastro 1024		Exerc. Div. Parc. Dig. 2008 7 3 2	
Leitura Anterior e Atual ANT: 149.710,00 ATU: 164.000,00				Tributo TAXA DE AGUA				Número Hidrometro			
Consumo e Excesso do Mes. CONS: 14.290,00 EXC:				Correcao Monetaria				Vencimento Ate 10/05/2008		Valor Parcela 20,53	
Correcao Monetaria				Multa				Multa		Juros	
Juros				Valor Cobrado				Tributo TAXA DE AGUA		Nro Hidrometro	
Via Contribuinte				Via Prefeitura				816800000001 205317972003 805100000001 206309000001			



Fonte: Conta de água do Aluno A - 6º ano

Figura 1 – Conta de água

Na conta de água, os alunos encontraram dificuldades em visualizar o valor referente ao consumo mensal da família. Inicialmente eles identificaram esse consumo no item *Nro hidrômetro*. No entanto, depois de intensa discussão e, principalmente, depois de conhecerem o hidrômetro da escola, os alunos compreenderam que todos os hidrômetros possuem uma numeração que identifica o proprietário para a Prefeitura Municipal, responsável pelo abastecimento de água no município. Analisando as contas de água em grupo, alguns alunos já haviam percebido que os valores que aparecem neste item não poderiam referenciar o consumo, porque eram valores muito diferentes.

Cabe ressaltar que a conta de água, não exprime o valor mensal, e sim de um período que corresponde a 30 dias, mas que não se inicia no primeiro dia do mês. Os alunos perceberam que o período de consumo não é destacado na conta, o que levou a professora a ter que solicitar que juntos fossem buscar essa informação. Os alunos questionaram seus pais e a professora confirmou na Prefeitura Municipal que o item *parcela* identifica esse período. No exemplo da conta acima, *parcela 3*, identifica que o pagamento se refere ao consumo da leitura feita pela terceira vez no ano.

Para conhecer o valor do consumo do período, foi necessário levar os alunos a uma reflexão mais profunda sobre muitos dos itens dessa conta. Isso somente foi realizado com alunos do 5º e 6º anos do ensino fundamental. As turmas anteriores a essas, receberam os valores do período que foram extraídos da conta mediante cálculos realizados pelas professoras, contudo as professoras aproveitaram a

oportunidade para realizar cálculos mentais com os valores arredondados da leitura anterior e atual. Isso auxiliou os alunos a perceberem a aproximação do valor calculado mentalmente com o valor apresentado pela professora. Com as turmas de alunos que desconhecem as noções básicas da matemática essas atividades não foram desenvolvidas.

Os alunos das turmas de 5º e 6º anos realizaram operações fundamentais da Matemática, como por exemplo, a subtração nos números naturais. No caso dos valores expressos nos itens *leitura anterior* e *leitura atual*, ainda que na forma de números decimais, foi possível que os alunos realizassem a subtração nos números naturais compreendendo o significado das casas decimais nulas. Para tanto, obtiveram o valor do consumo subtraindo o valor da leitura anterior da leitura atual.

$$164.000,00 - 149.710,00 = 14.290,00 \text{ (valores da conta acima) ou}$$

$$164000 - 149710 = 14290$$

Após a realização do algoritmo, alguns alunos verificaram que a diferença entre as leituras encontrava-se sucedido da palavra abreviada *Cons* que significa consumo, que se encontra logo abaixo das leituras na conta. Ao lado ainda, está a abreviação *Exc.* que significa excesso. Como neste item não existe valor, professoras e alunos concluíram que não houve excessos, mas ficara a dúvida sobre qual o limite para não se praticar excesso. Além da professora, os alunos questionaram os familiares. O setor de tributos da Prefeitura Municipal foi novamente consultado e confirmou o valor de 15.000,00 litros como limite, sendo que a partir desse valor é contabilizado como consumo em excesso.

A unidade para o valor do consumo apresentado na conta de água, bem como para o valor da leitura atual e anterior também foi questionado por alguns alunos. Encaminharam, então, questionamentos aos seus familiares e tiveram informações de que o volume é dado em m³, no entanto, a conta de água do município é emitida com a unidade litros. O setor de tributos justificou a unidade usada porque o programa que emite a conta é bastante antigo e na oportunidade foi programado desta forma. Porém, as professoras cujas turmas promoveram essa reflexão sobre a unidade de medida, aproveitaram a oportunidade para elencar ao estudo a conversão e a relação entre as unidades metro cúbico (m³) e litros, verificando que existem contas de água em que os valores de consumo são dados em m³ enquanto outras utilizam a unidade litros, como é o caso da conta emitida pela Prefeitura Municipal.

Surgiu ainda a necessidade de se conhecer o valor que separava o consumo real de um possível excesso no consumo. Tendo como base o consumo real e o limite para se considerar excesso, os alunos realizaram o seguinte algoritmo:

$$15000,00 - 14290,00 = 710,00.$$

Para conhecer o consumo de cada aluno, no entanto, não bastavam esses cálculos. Concluíram que o valor conhecido era referente ao consumo da família e, portanto, deveriam dividir entre todos. Foi necessário realizar o seguinte algoritmo:

$$14290,00 : 4 = 3572,50$$

Este exemplo retrata o consumo da família do aluno A, que é composta por quatro membros.

Após os cálculos, os alunos reapresentaram o problema de pesquisa: “Quanto eu consumo de água por dia?”. Procuraram adequar esses valores resultantes da divisão do consumo pelo número de membros da família. Como o valor ficou na classe dos milhares, os mesmos perceberam que ainda seria necessário dividir esse valor no período de 30 dias, para obterem o valor/dia, ficando assim:

$$3572,50 : 30 = 119,08$$

É importante destacar ainda que os alunos utilizaram a calculadora para auxiliar e comprovar que os resultados calculados manualmente estava corretos. Além disso, o trabalho com a fatura de água permitiu que os alunos trabalhassem com aproximações, como no caso acima. Nos cálculos manuais foi utilizado o valor aproximado ainda que a calculadora apresentasse os valores decimais. Assim, o consumo diário da aluna A ficou em 119 litros.

Além da aluna A, o valor 119 litros representa o consumo de cada membro da sua família, em média. Com isso, os alunos passaram a conhecer a média aritmética.

O conteúdo “média aritmética” surgiu naturalmente com o trabalho de análise da conta de água e de forma significativa exemplificou esse conceito matemático que em outras oportunidades é apresentado aos alunos de forma mecânica, no quadro-negro. Desta forma, os alunos compreenderam a impossibilidade de se conhecer exatamente o consumo de cada indivíduo da família (professora Lua).

Além disso, a necessidade de um estudo com números decimais foi verificada, pois os valores do consumo, leitura anterior e atual são apresentados na conta na forma de números decimais ainda que os valores decimais sejam nulos.

O surgimento do conteúdo de números decimais também foi muito importante para que as professoras vencessem a listagem de conteúdos programáticos que são

apresentados numa ordem, geralmente, distribuída em trimestres. O estudo dos números decimais localiza-se nessa listagem, na última posição. Nesse sentido, a professora Sol afirma que

Só assim, consegui perceber que o conteúdo não tem ordem fixa para ser trabalhado. Os números decimais estão na lista de conteúdos programáticos como os últimos a serem desenvolvidos, após o estudo de frações. Mas com o surgimento na conta de água, e com o nosso debate no grupo de estudos, eu percebi que não poderia perder a oportunidade. Na verdade, eu vi que é possível mudar a ordem das coisas (professora Sol).

Além dos números decimais, a professora Sol também relatou a curiosidade dos alunos pela barra com vários algarismos na parte inferior do lado direito da conta de água. Tratava-se do código de barras. Novamente, as professoras relataram a necessidade de busca por mais conhecimento, porque também não sabiam muito sobre o código de barras.

Meus alunos contaram que perceberam que os produtos em casa também têm o código de barras, mas queriam saber a relação entre os produtos e a conta de água, porque os produtos são pagos no mercado. Para eles as contas são pagas no banco somente. A forma de pagamento no banco não era questionada (professora Terra).

A professora Terra, conhecendo o sistema de pagamento e convênios com o comércio municipal, trouxe informações importantes para os alunos com relação à existência do código de barras na conta de água. Uma das informações foi a possibilidade de pagamento da conta de água em qualquer entidade comercial conveniada com a Prefeitura Municipal, ou seja, além do pagamento no banco existe a possibilidade de pagamento da conta por intermédio do uso do código de barras em locais comerciais conveniados. A professora aproveitou para explicar que o banco, em seu caixa interno, também faz uso de um equipamento que realiza a leitura do código de barras. Além desse caixa, o pagamento também pode ser feito no caixa eletrônico mediante a leitura do código.

Os alunos analisaram ainda o valor da taxa de água. O relato das professoras traz à tona a crítica dos alunos quanto a esse valor. A professora Terra traz o questionamento de uma aluna exemplificando a relação feita entre valores da fatura e consumo.

Nossa, como pode que a minha conta de água mostra que o consumo foi mais ou menos 9000 litros e a conta dela que gastaram mais de 14000 litros tem o mesmo valor para pagar? O valor tinha que ser diferente, porque nós economizamos água e eles não (relato de uma aluna).

O questionamento da aluna foi muito importante para a análise e reflexão sobre o trabalho utilizando a conta de água com os alunos. Isso demonstra que os

alunos são capazes de avançar em seus questionamentos e construir argumentos coerentes quando estão imersos em um trabalho que se mostra significativo para eles.

Além disso, outras contas de água foram trazidas para que os alunos comparassem os valores da taxa e consumo. Foram associadas somente as faturas com valores diferenciados com aquelas que apresentavam excesso no consumo. Para tanto, existe um valor que aplicado a quantidade de litros excedidos resulta no valor da fatura. Ainda assim, foi preciso estabelecer novamente um contato com o setor de tributos da prefeitura com o intuito de esclarecer o valor constante percebido pelos alunos para todas as faturas que não possuem excesso de consumo. Os alunos foram informados sobre a existência de um valor realmente único para todas as faturas com consumo menor a 15 mil litros e que é resultado de uma lei municipal que atribui a diversas taxas municipais um Valor de referência (VAR) equivalente a R\$ 20,53. Entretanto, os alunos evidenciaram insatisfação com relação a esse valor e no GE, as professoras concordaram com os alunos. Apontaram a desmotivação que pode ser gerada em alguns alunos, que a partir desse conhecimento mais profundamente, o sistema da fatura de água do município, em fomentar um trabalho preventivo no sentido de buscar amenizar a problemática da água, solicitando a redução do consumo em suas casas.

Para as professoras, o trabalho com a conta de água foi um desafio. A impossibilidade de responder aos questionamentos dos alunos foi prevista principalmente porque nem mesmo as professoras conheciam as informações desse instrumento de forma detalhada. Contudo, a oportunidade as levou a perceber que poderiam, coletivamente, buscar caminhos para responder aos questionamentos.

Como conclusão, os alunos elaboraram em um único gráfico os dados obtidos desde o início do trabalho sobre água. O gráfico apresenta o consumo estimado e o real, sendo que os alunos optaram em intitulá-los Comparação do Gasto imaginário e Gasto Real. A seguir é apresentado um exemplo desses gráficos, de um dos grupos de alunos.

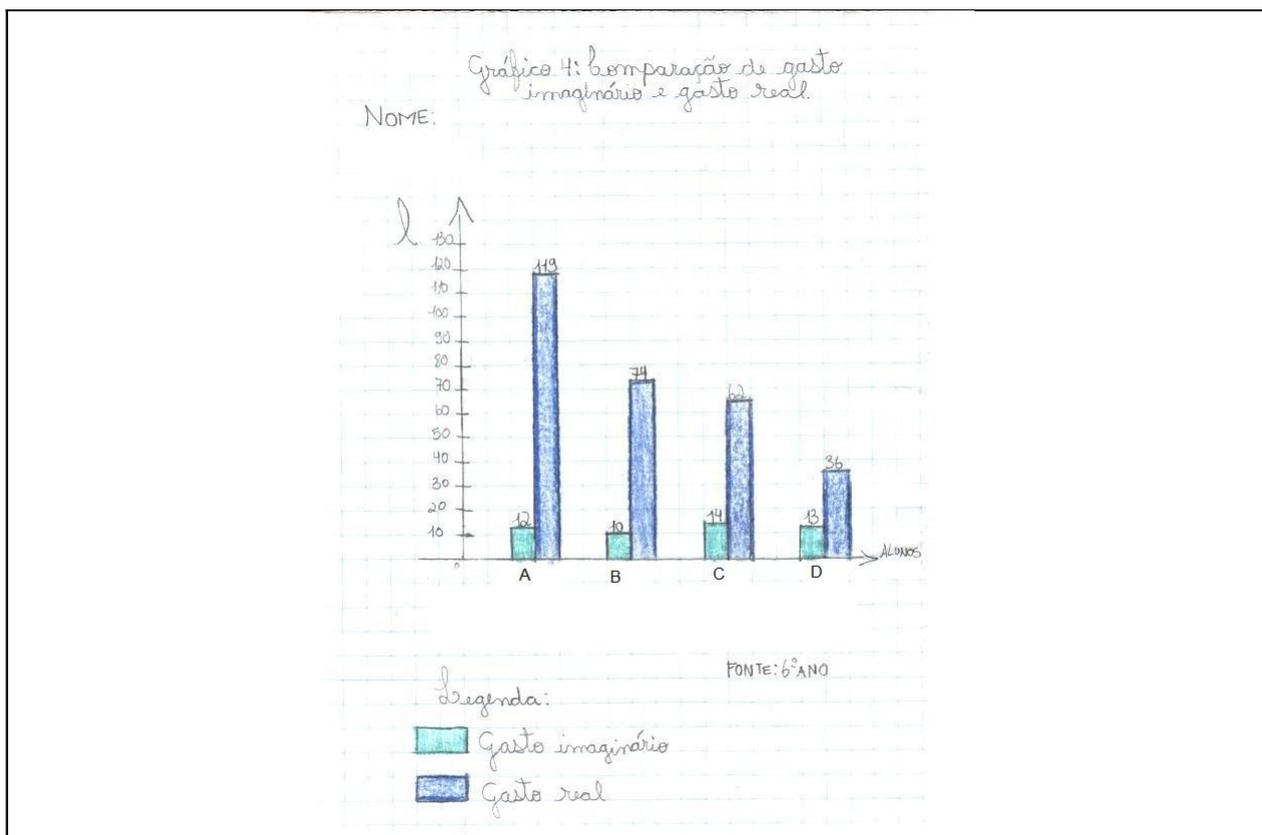


Figura 2 – Gráfico elaborado pelos alunos

A elaboração de gráficos foi uma das formas de apresentar o resultado do estudo feito pelos alunos. No entanto, para comunicar e validar os dados seria importante realizar a produção escrita de todo o processo. Por meio da produção e comunicação, professores e alunos puderam refletir e, de forma ampla, validar o estudo.

Para o grupo de estudos, esse terceiro momento foi bastante complexo. Contudo, percebeu a necessidade de encaminhar os alunos para essa produção e posteriormente comunicação e validação da pesquisa. Escrever o processo vivenciado não é uma tarefa fácil se essa ação não é realizada constantemente, de acordo com o que afirma uma aluna: *"Com esse trabalho de pesquisa eu vi que gasto mais água do que imaginava por dia, ainda que o valor que gasto é uma média de consumo porque moro com a minha família. Tenho que economizar mais"*.

O relato da aluna sintetiza a análise feita por ela com relação ao trabalho. O conhecimento matemático, inerente ao trabalho de sala de aula, levou à tomada de consciência da problemática do consumo de água, que é mundial.

5.2.2 O envolvimento das professoras e alunos na prática da pesquisa.

Envolver os professores e alunos numa mesma atividade de sala de aula ainda é uma tarefa que exige muito estudo. Atuando em plena era digital, muitos professores se veem na condição de transmissores do saber e veem o aluno como aquele que se dirige até a sala de aula para apreender esse saber.

Transformar a sala de aula é visto por muitos profissionais como uma prática necessária, entretanto complexa. Um dos aspectos que interfere nessa relação é, sem dúvida, a formação do professor, a qual tem sido objeto de muita discussão e reflexão nos últimos anos.

Na perspectiva de uma prática voltada à pesquisa na sala de aula, a tendência de muitos professores é acreditar, em tese, que sua atuação fica reduzida. Ele atribui o desenvolvimento do trabalho em sala de aula aos alunos, enquanto que a sua função é permitir que os alunos desenvolvam as atividades como desejam. Essa concepção, de que determinadas práticas de sala de aula excluem o professor da realização de ações é decorrência de interpretações inadequadas sobre essas práticas. As professoras do GE, também imaginavam a pesquisa na sala de aula mais centrada nos alunos, eximindo-as de atuar junto com eles no trabalho, mas tinham receios em relação a isso.

O aluno não vai trazer o conteúdo matemático para o trabalho de pesquisa, como vai ser isto? Se a pesquisa pode partir dos alunos, eu acho que os conteúdos não serão contemplados como deveriam ser, também porque eles nem sabem que conteúdos eles precisam saber (professora Sol).

O relato da professora Sol retrata o questionamento das demais professoras do grupo também preocupadas com o conteúdo escolar. Nesse sentido, as professoras apresentavam preocupação com o trabalho de pesquisa fazendo a seguinte relação: se a pesquisa for encaminhada pelo aluno ele não desenvolverá os conteúdos. Com isso, o professor não permite o desenvolvimento de um trabalho que parta do interesse de seus alunos, porque acredita que não poderá interferir nele o que o leva, novamente, a atuar de maneira tradicional. Professor e aluno têm atuação bem definida. Conforme Demo,

Hoje, professor é mero instrutor. Acha que sua habilidade é apenas a de repassar conhecimentos e procedimentos, mantendo em si e no aluno o fosso medieval do alinhamento impositivo (DEMO, 2000, p. 10).

O autor confirma a atuação do professor como de transmissor de conhecimentos, e, aliás, de seus conhecimentos. No entanto, o professor poderia reconhecer que o aluno pode ter conhecimentos que ele próprio não tem. Isso seria natural, mas não é. Quando no GE, as professoras questionam o fato de que se a pesquisa é encaminhada pelo aluno então possivelmente o conteúdo não será contemplado. Reconhecem que precisam atuar para que esse conhecimento seja contemplado. O que é necessário então é rever a forma de atuação desse professor de modo que a pesquisa seja uma prática de sala de aula e que ela possa sim ser encaminhada também pelos alunos.

O estudo coletivo em grupo sobre a pesquisa como prática pedagógica mudou essa concepção. As professoras reconheceram a falta de estudo sobre as teorias existentes como consequência da má interpretação das mesmas. Além disso, a prática da pesquisa envolve o professor além do que ele deseja. Significa dizer que ele precisa estar muito mais atento em sala de aula, o que implica um profissional mais capacitado para atender às necessidades decorrentes de tarefas investigatórias. Para Demo, é mais fácil a situação cômoda de autoridade discricionária (autoritarismo), também porque encobre possíveis incompetências (DEMO, 2000). Ou seja, pode-se não querer estudar mais profundamente as teorias, porque seria necessário abandonar o comodismo.

Em um GE, os professores necessitam desacomodar-se, pois é importante que admitam a necessidade de repensar sua prática pedagógica, o que inclui o estudo teórico-pedagógico.

No caso da pesquisa relatada, após a prática da pesquisa com os alunos em sala de aula, as questões que inicialmente intrigavam as professoras sobre os papéis do aluno e do professor e sobre o conteúdo ficaram esclarecidas.

Com relação ao papel do aluno no desenvolvimento da pesquisa sobre o consumo de água, as professoras do grupo mostraram-se surpresas com o envolvimento efetivo dos alunos desde o início do trabalho, o que pode ser evidenciado pelos seguintes enunciados:

Eu adorei fazer esta pesquisa sobre a água. Eu até perguntei para os meus pais sobre quanto a gente gastava lá em casa (relato de uma aluna).

Eu gostei muito dessa pesquisa, porque a gente fez tudo junto com a professora e também aprendemos a fazer gráficos e contas, olhando na conta de água para saber quanto gastava (relato de um aluno).

Os relatos dos alunos comprovam que a prática da pesquisa pode trazer prazer para a sala de aula. Os alunos sentiram-se importantes porque auxiliaram no processo, envolveram a família e, sobretudo, aprenderam conceitos matemáticos além de outros conhecimentos como, por exemplo, o meio-ambiente.

Quanto ao conteúdo, as professoras perceberam que a pesquisa em sala de aula permite que ele seja contemplado dentro do trabalho de forma natural. Conforme o processo de pesquisa vai se desenrolando, o professor consegue integrar os temas cotidianos e o conhecimento científico, que é uma das tarefas da escola. Por isso, referir a pesquisa como uma prática em que esse conhecimento não é valorizado é atender novamente à interpretação incorreta dessa proposta.

Para mim, foi um envolvimento grande, um estudo, descoberta, porque tive que estudar junto, buscar, porque teve coisas que eu também não sabia. E quando fui atrás, percebi como o conteúdo poderia ser estudado com os alunos (professora Terra).

A professora Terra afirma o seu envolvimento como positivo, uma vez que relata também ter aprendido com o trabalho. Pode-se entender isso como uma ruptura com aquela concepção de que o professor detém o conhecimento e apenas o transmite aos alunos. Além disso, pode-se perceber o envolvimento de busca coletiva, de busca pelo conhecimento por parte dos alunos, não sendo eles submetidos ao conhecimento que foi transmitido apenas pelo professor e sim aquele que foi construído por eles mesmos. O relato da professora Terra confirma o envolvimento do professor e conduz à outra reflexão:

A gente, professor, na pesquisa se envolve mais, não é só pesquisar e deu, envolve vários dias de atividades, de argumentos e de problema, depois de comunicar, debater o que foi feito, o que não foi (professora Ar).

A professora Ar também reconhece a pesquisa como uma atividade que envolve o professor de forma significativa, não reduzindo ou facilitando sua atuação frente a essa prática. Contudo, a expressão “não é só pesquisar e deu” nos remete a observar e analisar com mais afinco o uso da palavra pesquisar. Pode-se interpretar a forma usada pela professora com o mesmo significado que tinha para ela pesquisar antes do estudo no grupo, ou seja, pesquisar era apenas coletar dados. Isso nos leva a crer, o quanto arraigada estava a concepção de pesquisa para esta professora. Desvincular-se dessa concepção pode ser um processo bastante desafiador e difícil.

Transformar a sala de aula em local de trabalho conjunto, não de aula, é uma empreitada desafiadora, porque significa, desde logo, não privilegiar o

professor, mas o aluno, como aliás querem as teorias modernas. Este deve poder se movimentar, comunicar-se, organizar seu trabalho, buscar formas diferentes de participação, a par de também precisar de silêncio, disciplina, atenção nos momentos adequados (DEMO, 2000, p. 17-18).

Para o autor, fica esclarecido que o envolvimento do aluno e do professor precisa ser ativo, dinâmico e integrado. O envolvimento dos professores quando atuam de forma cooperativa em sala de aula, como é o caso da pesquisa em sala de aula, é motivador aos olhos dos alunos. Eles se sentem valorizados e seu o envolvimento ocorre de modo positivo. Ao mesmo tempo em que orienta, o professor se permite aprender junto com os alunos.

Em síntese, envolver alunos e professores nas práticas de sala de aula de forma a promover efetivamente uma aula significativa é nos dias atuais, uma prática ainda ilusória em muitas escolas. No entanto, com base no estudo em grupo e na prática desenvolvida em sala de aula com os alunos, as professoras do GE vivenciaram um processo de pesquisa em que houve envolvimento efetivo do professor e dos aluno em aulas de Matemática no ensino fundamental. A seguir, analisaremos as dificuldades percebidas pelas professoras para o desenvolvimento da pesquisa sobre o consumo de água com os alunos.

5.2.3 As dificuldades vivenciadas pelas professoras na prática da pesquisa com os alunos

Para desenvolver a pesquisa sobre o consumo de água com os alunos, as professoras do grupo sentiram a necessidade de estudar coletivamente a metodologia da pesquisa, uma vez que eles desconheciam essa metodologia.

Com base no estudo realizado durante encontros do GE, as professoras assumiram a pesquisa como uma prática que se dá em três momentos: o questionamento, a reconstrução de argumentos e a comunicação (Moraes, Galiazzi e Ramos, 2002).

Todas as professoras do grupo relataram ter conseguido encaminhar as primeiras aulas com os alunos sem apresentar maiores dificuldades. A professora Sol relata dificuldade inicial ainda durante os encontros no grupo de estudos:

Difícil foi aquela primeira parte da gente se organizar, de ver como fazer. Quando decidimos que o tema seria água, pronto e agora, como eu vou trazer a Matemática para dentro dessa questão da água. E os alunos poderiam pensar, que viagem agora a professora vai mudar sua forma de dar aula, a gente tem aquele costume de fazer as coisas meio mastigadinho, e essa ia ser uma aula diferente. Mas, depois desse início, a aula foi se dando naturalmente, uma coisa foi puxando a outra, foi indo, foi indo, e dava para ir adiante. Infelizmente, a gente tem que cumprir, tem um conteúdo mínimo que a gente tem que passar, se não depois a gente sente falta (professora Sol).

O relato da professora retoma a questão intrigante que é o conteúdo para a maioria dos professores. Percebe-se que o conteúdo é um fator importante para o desenvolvimento do trabalho pedagógico do professor em sala de aula. Além disso, a professora Sol retrata a sua prática como uma aula mastigadinha em que os alunos não estariam acostumados a trabalhar coletivamente com ela no desenvolvimento das atividades. Com isso, podemos concluir que houve receios de parte da professora em iniciar com a pesquisa em sala de aula, porque implicaria uma proposta distante da que vinha desenvolvendo com os alunos e eles poderiam estranhar muito. Contudo, após o momento inicial de questionamento, ela percebeu que os alunos estavam motivados e queriam avançar o que a fez sentir mais confiante para dar continuidade ao trabalho.

Para os demais professores, não houve tanta resistência em alterar sua prática pedagógica. Os relatos mostram que as primeiras aulas giraram em torno do primeiro momento da pesquisa, o momento da dúvida, do diálogo, do questionamento, do problema de pesquisa: “Quanto eu consumo de água por dia?”

Na sala de aula o diálogo representa as situações de comunicação nas quais os sujeitos da aprendizagem põem em confronto seus modos de ver o mundo, com vistas a prover a produção de sentidos sobre o objeto de estudo (RAMOS, 2008, p. 66).

Conforme o autor, o diálogo é um momento importante para detectar os saberes dos envolvidos e confrontá-los. Se na sala de aula, o professor permite e promove o diálogo, ele possibilita que o aluno exponha o que sabe. Sobre isso, Moraes, Ramos e Galiazzi afirmam que

Para passar de um pensamento simples a um pensamento complexo é preciso haver ação mediada para que possa acontecer a reestruturação desses acontecimentos. Portanto, em relação ao conhecimento produzido na escola, pode-se afirmar que, para que essa reestruturação seja possível, é preciso partir do conhecimento dos alunos, percebido por suas manifestações e pelo seu discurso, constituído no meio social em que se inserem. Não se pode separar o sujeito e a sua linguagem do discurso da sua cultura, sobre o qual ele também influi ou pode influir (MORAES, RAMOS E GALIAZZI, 2006, p. 88).

Para os autores é condição essencial partir do conhecimento dos alunos, resultado de sua vivência e de sua cultura, como ponto de partida para o desenvolvimento do trabalho pedagógico. Nesse momento, o professor pode perceber o que o aluno conhece e o que será necessário fazer, como mediador do processo de ensino e de aprendizagem. É também explicitado pelos autores, que esse diálogo inicial pode fomentar algumas mudanças com relação ao discurso inicial dos alunos.

Assim, para as professoras do grupo, enquanto o diálogo acontecia, o confronto entre os saberes dos alunos vinha modificando esses próprios saberes. Isso fez motivar as professoras e os alunos. Essa motivação levou as professoras a confiarem no seu trabalho e na proposta que estavam procurando compreender. Com isso, partir do conhecimento dos alunos passou a ser importante não apenas na percepção dos autores estudados, mas também para as professoras do GE que vivenciaram essa experiência com a prática da pesquisa.

O segundo e o terceiro momentos da pesquisa com os alunos demonstraram que há aspectos que merecem maior aprofundamento analítico. No caso da reconstrução de argumentos, houve dificuldade por parte das professoras que atuam com as turmas em que a faixa etária é menor. Já a etapa de comunicação foi apresentada pelas professoras das turmas com faixa etária maior como a mais difícil de ser realizada.

Pelo relato das professoras, os alunos das turmas de educação infantil e dos primeiros anos do ensino fundamental encontraram dificuldades em desenvolver um pensamento mais complexo no que diz respeito à argumentação e procurar meios de encontrar respostas para o problema do consumo de água. A professora Ar, que leciona para anos iniciais, relatou na entrevista final, que procurou apresentar dados com a quantidade de água que se gasta ao lavar um carro ou a calçada com mangueira, ao lavar a louça com a torneira aberta, ou mesmo valores para banho conforme determinado tempo. Em seguida, ao trabalhar com a conta de água, ela percebeu que teria que interferir muito mais do que uma professora que tem 5º ou 6º ano, porque os alunos não chegavam a conclusões sobre a mesma.

Com relação a essas questões apontadas pela professora Ar, há necessidade de se levar em conta a mudança da prática dessa professora, que acostumada a desenvolver uma prática mais tradicional, se prontificou a alterar e verificar os resultados de outra prática. Nesse contexto, a dificuldade apresentada pelos seus

alunos, pode ter sido reflexo da sua dificuldade em instigar, provocar, direcionar ou conduzir para a argumentação, mas também em relação aos limites de linguagem das crianças dessa faixa etária. Mesmo assim, os professores que não trabalham numa perspectiva investigatória, não estão preparados para argumentar e instigar a argumentação de seus alunos. Por isso, os professores necessitam aprender esse processo junto com os alunos.

A dificuldade em comunicar a pesquisa foi referida especialmente pelas professoras que atuam com turmas de 4º, 5º e 6º anos do ensino fundamental.

Essa parte da comunicação foi mais complexa. Os alunos têm a ideia de que escrevem para o professor e, além disso, que na aula de Matemática não se escreve (professora Lua).

A frase da professora traz à tona dois aspectos que foram debatidos e refletidos com grande ênfase no grupo de estudos: a questão de o aluno ter aprendido que os textos que produz em sala de aula são lidos pelos próprios professores com o objetivo de receber uma nota e que na aula de Matemática são utilizados números, portanto a escrita não faz parte da aula em que números são o elemento chave da aula. A professora complementou ainda dizendo que os alunos referenciavam a elaboração ou resolução de problemas matemáticos como a parte escrita da aula de matemática.

Com o apoio das colegas do grupo e nos debates e reflexões, as professoras buscaram motivação para desenvolver esse momento de comunicar, que foi realizado. O desejo das professoras era de que os alunos conseguissem comunicar-se também por meio da produção textual além da elaboração de cartazes e gráficos, que apresentavam muitos dados, mas não apresentava um maior aprofundamento, o que é possível pela escrita.

Essa parte de expressar no papel, da escrita, é muito difícil. [...] Quando fomos ler o que escreveram, meu Deus, aquela coisa de frases soltas, questão de coesão, de combinação e repetição de palavras, como e daí (professora Sol).

Isso significa que, tanto a construção de argumentos quanto a comunicação, e especialmente a comunicação por meio da produção escrita são atividades deficientes nas escolas. No que tange à capacidade de argumentar e comunicar,

[...] as investigações constituem um contexto muito favorável para gerar boas aulas de discussão entre os alunos. No entanto, a aula de matemática, habitualmente, não é um lugar em que os alunos estejam habituados a comunicar as suas ideias nem a argumentar com seus pares. Desse modo, é natural que o professor sinta algumas dúvidas sobre como tirar partido das

potencialidades do trabalho investigativo para realizar aulas produtivas (PONTE, BROCARDI e OLIVEIRA, 2006, p. 41).

A carência de atividades argumentativas e comunicativas na escola, pode, portanto, estar vinculada à dificuldade dos professores em fomentar essas atividades, especialmente porque a aula de Matemática, historicamente não tinha isso como característica.

Contudo, após o trabalho com os alunos, há unanimidade entre as professoras do grupo quando questionadas sobre a importância da escrita para a formação do aluno. As habilidades de argumentar, escrever, de relatar com inferências reflexivas foram apontadas como imprescindíveis para essa formação.

Enfim, podemos usar a expressão da professora Ar quando disse que “*nada foi fácil e também nada foi difícil, foi uma prática nova*”.

Analisando essa expressão, pode-se concluir que a prática da pesquisa trouxe questões que precisam ser analisadas com o intuito de superá-las no que diz respeito à prática do professor, assim como para a formação integral do aluno.

5.2.4 Conclusão do trabalho de pesquisa com os alunos

A pesquisa sobre o Consumo de água foi desenvolvida em sala de aula com os alunos, em acordo com as professoras do GE.

Inicialmente, muitas foram as dúvidas e questões apresentadas pelas professoras envolvidas na pesquisa, o que é, pela perspectiva de uma proposta de professor investigador, essencial também para o desenvolvimento de uma proposta na mesma perspectiva em sala de aula.

Por meio da entrevista final, ficou estabelecido entre o grupo que a pesquisa em sala de aula tem uma proposta muito interessante no que diz respeito a aproximar o trabalho pedagógico aos interesses e saberes dos alunos e na motivação do aprender pelo aluno principalmente porque ele também é agente de informações. Além do professor, o aluno também busca conhecer o que não sabe e nesse processo de busca tem no professor um apoiador, motivador, instigador que não o deixa desistir.

A aula por meio da investigação é importante para a formação do aluno, principalmente porque proporciona o desenvolvimento de habilidades como a argumentação e a comunicação, essenciais para a sua autonomia. Nesse contexto, ressalta-se que as dificuldades apresentadas pelas professoras do grupo quanto ao fomento da argumentação e da comunicação, precisam ser concebidas como fundamentais para o processo de profissionalização em que elas se encontram.

5.3 Conclusões para educar por meio da pesquisa

O trabalho desenvolvido no grupo de estudos e na prática com os alunos levou as professoras que participaram dessa pesquisa científica a pensar formas de agregar a pesquisa em sala de aula.

A experiência apontou para a necessidade de se concretizarem algumas ações com vistas à concretização da pesquisa como prática de sala de aula. Analisaremos algumas dessas ações, vivências e sugestões relatadas pelas professoras que participaram do grupo de estudos.

A primeira coisa é o professor saber que isso (pesquisa) existe. Que é possível fazer essa prática de pesquisa em sala de aula. Que é possível fazer em qualquer turma, em qualquer disciplina, que dá certo (professora Sol).

O relato da professora Sol apresenta um apontamento feito por todas as professoras que participaram do GE. Evidencia-se a necessidade de que para desenvolver a pesquisa na sala de aula, inicialmente o professor precisa ter conhecimento dessa prática. No entanto, é pertinente afirmar que a pesquisa é vista por muitos professores como uma prática complexa para ser desenvolvida em suas realidades escolares e por isso, na maioria das vezes, pode ser colocada de lado.

Para as professoras, as novas práticas as conduzem, inicialmente, a um pensamento mais negativo do que positivo. A nova prática é vista como uma teoria que veio com o intuito de desfazer o que sabiam fazer “muito bem”, que é “dar aula”. Para que o professor conclua que a prática da pesquisa “dá certo”, conforme a professora Sol, é necessário que ele próprio vivencie essa prática com os alunos. Para isso, na sua entrevista, ela complementa que para agregar a pesquisa na sala de aula, posteriormente ao professor saber que “isso existe”, como ela refere, é

necessário ainda que esteja disponível para se envolver nessa atividade. Sem envolvimento não haverá compreensão da pesquisa como uma prática eficaz em qualquer ambiente escolar.

Outra professora do grupo também aponta o envolvimento do professor como relevante para que as práticas futuras agreguem um educar por meio da pesquisa.

Os professores precisam, inicialmente, se envolver, porque eu não sei se os outros professores têm a mesma visão do que é pesquisa, como nós temos agora. Provavelmente não. Precisam saber desde o que é pesquisa, a questão do problema e por que argumentar. Como meu exemplo mostra, eu dizia que pesquisava com os alunos, e como não tinha o conhecimento certo, achava que estava certo e pedia, por exemplo, para os alunos pesquisarem no dicionário. Mesmo nas aulas de matemática, que foi nosso foco neste trabalho, em outras épocas, eu iria usar a aula de Matemática para pesquisar, mas, outras áreas (professora Ar).

Para a professora Ar, seria importante que todo o grupo de professores das escolas pudesse vivenciar o que, em especial, seu grupo vivenciou. Do contrário, muitos professores acreditam saber usar a pesquisa e, por isso, não a questionam.

Nesse sentido, outra reflexão da professora Sol traz à tona o grupo de estudos como uma das formas de propor um contato eficaz do professor com a pesquisa em sala de aula. De fato, foi por meio do grupo de estudos, que as professoras que participaram da pesquisa tiveram contato com essa temática. Para a professora Sol,

[...] somente por meio de leituras, o professor não vai se apoderar do conhecimento que envolve a prática da pesquisa, ou seja, se eu não tivesse participado desse grupo eu não teria a visão que tenho hoje do que é pesquisa em sala de aula, e principalmente na aula de matemática (professora Sol).

A formação de GEs é um dos caminhos encontrados por muitos professores que procuram ações com vistas a melhorar a qualidade do ensino, e concebem a reflexão coletiva como uma dessas ações. Com base nisso, Moraes, Ramos e Galiuzzi (2006, p. 90)

[...] apostam essencialmente no diálogo, na leitura, na escrita, no argumento fundamentado e negociado, que nada mais são do que formas de aumentar as interlocuções nas atividades coletivas e, conseqüentemente, meios de ampliar e complexificar o conhecimento e de desenvolver gradativamente a inteligência.

Para as professoras do GE, a formação do grupo foi fundamental para a eficácia da atividade desenvolvida com os alunos. As leituras, os diálogos, as reflexões coletivas ampliaram os conhecimentos das professoras e enriqueceram os

debates e a construção de argumentações com os alunos durante a atividade investigatória.

Isso mostra a importância da formação continuada para o processo de profissionalização do professor. As professoras envolvidas nesta pesquisa científica tiveram sua formação inicial concluída há alguns anos. Contudo, desenvolver atividades de investigação com seus alunos não havia sido contemplado nessas formações. Não se deseja desmerecer a formação que tiveram enquanto alunas de graduação, e sim, valorizar espaços de formação continuada, nos quais as dificuldades e problemáticas geralmente emergem da prática de sala de aula. Enquanto alunas de graduação, a pesquisa como meio de desenvolvimento pode não ter sido um problema, um questionamento na época. De fato, ele emergiu de uma vivência mais atual de um grupo maior em que participam as mesmas professoras.

Ainda que tenha surgido no grupo maior em que participavam anteriormente as professoras desta pesquisa, os demais professores do grupo não se envolveram na pesquisa, por diversos motivos. Contudo, para a professora Ar, existem dificuldades de relacionamento entre professores nos ambientes escolares, e seria interessante, nesse sentido, que todos pudessem trabalhar de forma coletiva buscando o bem comum da instituição como um todo. A citação abaixo é um exemplo de um fato ocorrido na escola que envolveu a pesquisa dos alunos e foi interpretada de forma incorreta por outra professora que desconhecia o objetivo do trabalho.

Outra professora do grupo da escola, que não faz parte do grupo de estudos, me criticou porque os alunos da turma questionaram com os pais sobre o consumo de água da família, ou deles, de cada um. Me criticou porque os alunos não tinham estudado nada ainda sobre consumo, ou seja, ela quis dizer que não tinham nenhum material, nada de cópia no caderno sobre o assunto, ou mesmo uma explicação melhor de consumo de água, então como os alunos iriam fazer esse tema com os pais? Isso é bem complicado, se para os outros da escola não fica bem esclarecido (professora Ar).

Esse relato permite compreender outras dificuldades que podem acompanhar o trabalho docente. Quando há professores realizando intervenções que são diferentes do que os professores ou pais dos alunos estão acostumados, um primeiro momento é o da crítica, com vistas a refutar o novo. No entanto, queremos afirmar a crítica como positiva para a profissionalização do professor. No caso vivenciado pela professora Ar, a crítica não se mostrava positiva, porque em

momento algum a colega professora a havia questionado sobre a mudança de prática que vinha se apresentando com a sua turma de alunos.

A formação de um professor pesquisador também foi apontada nos relatos das professoras como fator para a inserção da atividade de pesquisa em sala de aula. Com base nisso, ressaltamos que o professor que vivencia a pesquisa como atividade profissional e pessoal conseguirá desenvolver a pesquisa em sala de aula com seus alunos da forma mais adequada, ainda que seja um processo lento. Para a professora Terra, “*o professor precisa ser um eterno pesquisador*”. Nessa linha, Gessinger afirma que

Ao aceitar o desafio de educar pela pesquisa, o professor passa a assumir uma atitude de pesquisador. Desta forma, embora sua teoria possa não ser abundante, sua prática também se constitui numa fonte inigualável de pesquisa (GESSINGER, 2002, p. 195).

Partindo da premissa de que o professor é um pesquisador e, conforme a autora, a sua própria prática de sala de aula pode servir como fonte de pesquisa. Para compreender mais bem isso, pode-se analisar o relato da professora Terra, a seguir. Para ela, a partir da pesquisa com os alunos foi possível verificar o quanto importante é trabalhar com atividades investigatórias desde os primeiros anos do ensino fundamental. Para ela, o objetivo seria fazer da pesquisa uma atividade diária desde os primeiros anos escolares do aluno. Assim, a professora Terra questiona a participação dos pais nas atividades de pesquisa em sala de aula. Para a professora, é importante

[...] envolver os pais nesse trabalho e discutir com eles o que poderia ser trabalhado em sala de aula. Os pais poderiam discutir entre eles, depois discutir com os professores, e poderiam também vir com ideias já discutidas com os filhos em casa. É interessante também que os assuntos não partam sempre do professor, talvez os pais tenham outros assuntos também interessantes (professora Terra).

O relato da professora permite concluir que ela compreendeu a pesquisa como uma proposta que não se fixa a conteúdos. Ainda que existam dificuldades relacionadas à questão de conteúdo, a professora aceita que poderiam ser introduzidos outros assuntos sugeridos, inclusive dos próprios pais dos alunos e que teria que encontrar meios de sem fixar-se no conteúdo, adaptá-lo a proposta da pesquisa. A professora complementa afirmando que “*capacidade para trabalhar a pesquisa na sala de aula todos têm, no entanto, se ela é desenvolvida da forma correta, não se sabe.*” Com relação à questão do conteúdo, espera-se que a

professora consiga de fato desvincular-se do conteúdo pré-estabelecido e que não seja mais um exemplo em que a teoria difere da prática.

Outro apontamento feito pela própria professora Terra está relacionado à questão da argumentação. Para ela, é importante trabalhar os professores para a argumentação, pois eles próprios não argumentam no dia-a-dia. Esse não-hábito de argumentação, muito provavelmente, dificultará o encaminhamento de um diálogo mais enriquecido com o aluno. Cabe ressaltar que o apontamento foi feito logo após sua afirmação dizendo que os pais deveriam opinar no trabalho a ser desenvolvido com o aluno. Isso esclarece também a necessidade de que o professor esteja preparado para argumentar com os alunos, especialmente se o tema em debate com eles tenha sido sugerido pelos pais. Também pode-se perceber que surge nessa questão um certo receio ou medo por parte da professora. Pareceu interessante, inicialmente, convidar os pais para a discussão, contudo, faz-se necessário saber realizar esse encontro. Porém, os próprios professores precisam descaracterizar suas falas como verdades inquestionáveis. Para Demo, “a verdade não é propriedade de ninguém e pode sempre ser rediscutida naquilo que depende de consenso para ser válida.” (DEMO, 1994, p. 22).

No entanto, quando diante dos alunos, há professores que ainda atuam como sabedores do conhecimento e tem os alunos como subalternos no processo que envolve, ensino por parte dos professores e aprendizagem por parte dos alunos. Para a professora Sol, é necessário ainda que a forma como se apresentam as funções docentes e discentes sejam alteradas. “*Um das coisas mais interessantes no meu trabalho com os alunos foi eles terem participado de tudo*”, afirma a professora.

Com o trabalho de pesquisa, parece que o aluno não tem aquela ideia de professor aqui e aluno lá. Parece um relacionamento de amizade, um grupo, um grupo de amigos que estão trocando ideias, como um bolinho, como eles chamam. Na sala de aula também pode ser assim e se o relacionamento muda, a aula fica diferente e para inserir a pesquisa precisa ser diferente (professora Sol).

Para a professora Sol, a pesquisa em sala de aula supõe uma forma diferente de atuar. O professor fica mais próximo do aluno. A aula fica mais interessante para aluno e professor, principalmente porque não existe o momento de aula em que o professor passa os conteúdos e os alunos exercitam o que aprenderam. Nesse sentido, Maldaner afirma que

Se ensino continuar sendo passar certos conteúdos no quadro, informar sobre eles, e aprendizagem devolver isso nas provas, o tempo e o espaço do professor, como está distribuído hoje, é adequado. Novos espaços e tempos serão conquistas que somente uma nova prática pedagógica poderá proporcionar e, com isso, a implantação de um verdadeiro processo de profissionalização do professor (MALDANER, 2000, p. 86).

Maldaner estabelece uma relação importante entre o tempo, o espaço e as práticas escolares. Para o autor, a forma como a maioria das escolas está desenhada atualmente encontra-se adequada para este desenho ou formato. No entanto, para a professora Sol, que participou de um grupo que esteve empenhado em compreender como ocorre a educação por meio da pesquisa, fica evidenciado que é necessário mudar esse tempo e espaço. Tornar-se mais próximo do aluno, valorizar o conhecimento que eles têm e fomentar o trabalho em grupo, como um grupo de amigos, são ações verificadas pela professora, após refletir sobre a prática com os alunos. Da mesma forma, para o autor as ações que sugerem mudanças na prática docente fazem parte de um novo processo em que o tempo e o espaço são repensados, enquanto ocorre a verdadeira profissionalização do professor.

Em síntese, as professoras apontaram diferentes ações que nas suas concepções são necessárias ou contribuem para a inserção da pesquisa em sala de aula. Dentre elas, podemos destacar a inserção analisando sob dois aspectos: os relacionados ao conhecimento do professor sobre pesquisa e outro que trata de sua atuação em sala de aula para que ela seja desenvolvida. No primeiro aspecto, podemos relacionar um envolvimento do professor com as novas teorias em especial, a pesquisa como prática pedagógica; a participação em GEs, professor-pesquisador, professor que se argumenta e instiga para a argumentação. No que diz respeito ao segundo aspecto, apenas uma questão surge como relevante e está relacionada à forma de atuação do professor portando-se como mediador do processo, como num grupo de amigos, em vez de apoderar-se da função detentor único do saber. Para Ramos (2002), o comando do professor é o da aprendizagem, como numa viagem. Num sentido mais amplo, o comando prevê a aprendizagem como resultado de um processo em que os sujeitos envolvidos, alunos e professor, estejam buscando o mesmo rumo para a viagem. Para o autor,

Muitas pessoas viajam, mas poucas pilotam os aviões, os trens, os navios e dirigem ônibus. Poucos são comandantes. Educar pela pesquisa propõe que os sujeitos assumam o comando da viagem. Isso significa assumir o comando da aprendizagem. Por isso, é importante relacionar educação, pesquisa, argumentação e autonomia (RAMOS, 2002, p. 47).

A pesquisa em sala de aula ou o educar pela pesquisa é uma forma mais trabalhosa, no entanto, não impossível. As vantagens trazidas pela pesquisa com os alunos são expressamente maiores do que as desvantagens, estas muitas vezes apontadas pelos professores para que ela não seja desenvolvida com os alunos. Os autores que fundamentam as teorias apresentadas nesta dissertação, Demo (2000), Moraes, Ramos, Galiazzi (2002) e Maldaner (2000), dentre outros e as professoras que participaram do grupo de estudos, compreendem a pesquisa na sala de aula como um aporte metodológico importante para a melhoria da qualidade do ensino.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo apresenta as principais ideias e concepções acerca do tema pesquisa nas aulas de matemática como produto de um estudo em um grupo de estudos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Os aspectos conclusivos mais relevantes desta investigação científica serão apresentados neste capítulo.

A pesquisa como prática pedagógica foi estudada por professoras que dispuseram tempo para refletir ações com vistas a agregar a pesquisa em sala de aula, ou seja, o educar pela pesquisa.

O problema de pesquisa desta investigação foi enunciado por meio da pergunta: **Como o professor pode agregar a pesquisa às suas ações da prática de ensino de Matemática com vistas à melhoria da aprendizagem dessa área do conhecimento?**

Este problema esteve presente durante os encontros do GE. Destaca-se que foram muitas as dúvidas e os questionamentos e por isso, o problema de pesquisa foi visto de fato como um problema para as professoras.

É importante ressaltar que, algumas questões foram importantes para ajudar a encaminhar o problema de pesquisa, como conhecer as metodologias usadas pelas professoras em sala de aula e as ações que desenvolviam para trabalhar com a pesquisa nas aulas de Matemática. Ainda, estudaram-se formas para agregar a pesquisa nas aulas durante os encontros e posteriormente ao trabalho no grupo, com os alunos em sala de aula, para conhecer a compreensão que tiveram as professoras sobre o processo desenvolvido no GE.

Com base nessas questões, a investigação permite concluir que a metodologia de ensino utilizada pelas professoras favorecia o questionamento e o diálogo dentro do processo de ensino e aprendizagem, porém de forma ainda muito orientada pelo professor. Isso significa que o trabalho pedagógico apresentava aspectos ligados à pedagogia tradicional e que não desenvolviam atividades ligadas à pesquisa em sala de aula.

Com fortes traços dessa pedagogia, as professoras relataram acreditar que a função docente tinha como característica dominar o conhecimento e empreender a aula a partir desse conhecimento. Os alunos eram questionados de forma muito

pouca instigadora. Certamente não se pode afirmar que eram questionados, pois as questões não tinham como objetivo confrontar os saberes dos alunos colocando-os em dúvida e deixando-os insatisfeitos.

Nesse sentido, verificou-se por meio dos relatos que essa metodologia foi criticada pelas professoras. A partir do trabalho no GE, as professoras perceberam mais vantagens na metodologia de ensino que valoriza os saberes dos alunos e altera a forma de atuar do professor levando-o a ser um mediador do processo de ensino e aprendizagem. Relacionam essa nova prática como mais eficaz melhorando esse processo. No caso desta investigação, a metodologia estudada envolveu os sujeitos em atividades investigatórias em sala de aula. Com isso, o conteúdo, anteriormente um fator determinante para o desenvolvimento da prática docente, passou a ser visto como fator integrante do novo processo de ensino, ou seja, a aula não é mais fomentada tendo como ponto de partida o conteúdo e sim, o conteúdo se faz presente no desenvolvimento da prática com o intuito de auxiliar a compreensão e o conhecimento científico.

A transformação no modo de o professor atuar em sala de aula, colocando-se como aprendente junto com seu aluno, mostra que ele enquanto profissional, é um profissional diferente. Um dos principais argumentos das professoras para justificar as mudanças na prática docente esteve relacionado à forma de atuação com os alunos que foi compreendida no GE. As professoras perceberam a importância em valorizar o conhecimento dos alunos e confrontar com o conhecimento que possuem como complemento nesse processo de ensino e aprendizagem. Em outras palavras, as professoras reconheceram não são as únicas pessoas dentro do espaço escolar que podem contribuir nesse processo, mas que o próprio aluno possui uma experiência e conhecimentos que precisam ser apreciados.

Nesse novo contexto de sala de aula, as professoras envolveram os alunos num processo coletivo de aprendizagem, pois as professoras possibilitaram que a partir do conhecimento deles, os alunos despertassem a curiosidade em ir buscar aquilo que ainda não conheciam. E para isso, o professor precisa estar preparado para auxiliar nesse processo de busca. Isso significa que trabalhar nessa perspectiva exige um professor qualificado, já que valorizar o conhecimento prévio dos alunos pressupõe um professor dotado de um conhecimento mais complexo. Desfaz-se com isso, a simplista concepção de que partir do conhecimento dos alunos exige um professor menos preparado. Ao contrário, partindo dos alunos, as

professoras demonstraram que é possível ultrapassar os limites pré-estabelecidos para o desenvolvimento da aula. Pode-se crer que o professor pode preparar-se em ação, pela realização de pesquisa com os alunos.

As mudanças com relação à metodologia de ensino foram creditadas à formação e à participação no grupo de estudos. A formação continuada favoreceu o desenvolvimento e as suas qualificações, tornando-as mais competentes em relação à pesquisa na sala de aula.

A análise realizada sobre os dados coletados desde a observação nos encontros bem como na entrevista final levam a valorizar a pesquisa como prática possível nas aulas de Matemática. A proposta desenvolvida pelo grupo de estudos atendeu não somente a área de conhecimento matemático, mas mostrou para as próprias professoras participantes desta investigação, a viabilidade de fazer pesquisa em qualquer área do conhecimento humano e principalmente, desde os anos iniciais do ensino fundamental. A pesquisa não é atividade única de academias ou imprópria para alunos do ensino fundamental.

Cabe ressaltar que a temática da pesquisa em sala de aula é complexa para as professoras, mesmo após o estudo no GE. Isso é verificado em relatos que apresentam divergências com relação ao entendimento e a forma de desenvolver a atividade de pesquisa, no entanto, compreendemos que como todo, este é mais um processo de mudança e precisa ser concretizado dentro de um tempo e espaço. Por isso, algumas concepções ou aspectos foram mais bem compreendidos enquanto outros continuam em processo de compreensão.

Isso demonstra de certa forma, que nem mesmo as próprias professoras tinham compreensão da dimensão do estudo que foi realizado no GE e, posteriormente, dos resultados inesperados que obtiveram com a prática da pesquisa em sala de aula. Dificuldades, por exemplo, de argumentar foram percebidas também pelas próprias professoras, ou com relação à escrita dos alunos quando é chegado o momento de comunicar e validar o trabalho. As reflexões foram importantes também para a qualificação profissional tanto quanto pessoal das docentes.

O ato de ensinar é complexo. Vimos por meio desta dissertação a pesquisa na aula de Matemática como uma possibilidade de promover o desenvolvimento do aluno como cidadão participante de sua própria aprendizagem e com isso a qualificação da educação.

A pesquisa apresenta aspectos para uma investigação futura nas seguintes questões: compreensão do processo de formação e participação de professores em grupo de estudos como meios para melhorar a educação; análise e compreensão mais profunda da prática da pesquisa com os alunos por professores que participaram de um mesmo grupo de estudos; análise e compreensão do fator conteúdo como componente integrante de diferentes metodologias de ensino e envolvimento da comunidade escolar, especialmente pais em atividades de pesquisa.

Consideramos assim, que a compreensão das professoras com relação à pesquisa desenvolvida na sala de aula é a de que ela possibilitou uma melhor aprendizagem em Matemática dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Sugere-se a realização de pesquisas similares a essa, em outros níveis de ensino e em outras áreas para o avanço do conhecimento em relação ao tema.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. Ser professor reflexivo. In: ALARCÃO, Isabel (Org.). **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto: Porto Editora, 1996.p. 171-189.

BRASIL. Estatísticas dos professores no Brasil. Brasília: MEC/INEP, 2003. Disponível em: http://www.sbfisica.org.br/arquivos/estatisticas_professores_INEP_2003.pdf. Acesso em: 10, dez, 2007.

_____. **Manual de Orientações Gerais**. Brasília: MEC/SEB – Ministério da Educação e Secretaria de Educação Básica, 2005.

_____. **Cadastro Nacional de Docentes da Educação Superior – 2005.1**. Disponível em: http://www.inep.gov.br/download/superior/2004/censosuperior/Resumo_Tecnico_Cadastro_Docentes2005_1.pdf. Acesso em: 13, dez, 2007.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 11, dez, 2007.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso em: 13, dez. 2007.

_____. **Sinopse Estatística Educação Básica Censo Escolar 2006**. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/basica/censo/Escolar/Sinopse/sinopse.asp>, 2006. Acesso em: 13, Dez, 2007.

BEHRENS, M. A. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1996.

CARR, Wilfred. **Calidad de La enseñanza e investigación-acción**. 2.ed. Sevilla; Díada, 1997.

CONTRERAS, J. D. **La investigación en la acción**. Tema del mes. Cuadernos de Pedagogia, v. 224, abril. p. 7-19, 1994.

CURY, Carlos Roberto Jamil. **Exposição sobre fundamentos da rede**. Brasília: Mimeo, 2004.

DELORS, Jacques. **Educação um tesouro a descobrir: relatório para a Unesco da comissão internacional sobre educação para o século XXI**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

_____. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DUHALDE, Miguel Angel. **La investigación em la escuela: um desafio para La formación docente.** Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativas, 1999.

EDUCACIONAL, Centro de Referência. **Vygotsky e a Educação.** Disponível em: <http://www.centrorefeducacional.com.br/vygotsky.html>. Acesso em: 09, dez, 2007.

ELLIOT, J. **La investigación-acción en educación.** Madri: Ediciones Morata, 1990.

ENRICONE, Délcia. A sala de aula universitária como cenário da docência. In: ENRICONE, Délcia e GRILLO, Marlene Corroero (Org). **Educação Superior: vivências e visão de futuro.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005. p. 83-98.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina. **Educação continuada em grupos de estudos: possibilidades com foco no ensino de geometria.** Porto Alegre: PUCRS - Faculdade de Física, 2008 (Dissertação de Mestrado)

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática** percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 4. ed. São Paulo: Paz e Terra; 1997.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Pesquisa como superação da aula copiada. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 143-158.

FROTA, Maria Clara R. **Atividades investigativas em ensino de matemática reflexões de um grupo de pesquisa.** Disponível em: http://www.matematica.pucminas.br/Grupo%20de%20Trabalho/Maria%20clara/CLIQUEAQUI_SEM_BH.pdf. Acesso em: 17 set. 2008.

GESSINGER, Rosana Maria. Teoria e Fundamentação Teórica na Pesquisa em Sala de Aula. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 189-202.

HAMES, Clarinês. Evolução dos espaços interativos de formação de professores de ciências na Unijuí. In: MORAES, Roque, MANCUSO, Ronaldo. **Educação em Ciências Produção de currículos e formação de professores.** Ijuí: Unijuí, 2006. p. 135-156.

KEMMIS, Stephen. La investigación-acción y la política de la reflexión. In: PÉREZ GOMES, A.; BARQUIN RUIZ, J.; ANGULO RASCO, J. F. (ED.). **Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica.** Madrid: Akal, 1999.

KISS, Claudete. **Grupo de estudos: uma alternativa para qualificar a prática construtivista interacionista nas séries iniciais do ensino fundamental.** Porto Alegre: PUCRS/Faculdade de Física (Dissertação de Mestrado), 2006.

LIBÂNEO, José Carlos. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro! In: PIMENTA, Selma Garrido. GHEDIN, Evandro (orgs). **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2006. p. 53-80.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química** professores/pesquisadores. Ijuí: Unijuí, 2000.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan Güntzel. **Pesquisa na sala de aula: fundamentos e pressupostos**. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 9-24

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

MORAES, Roque; GOMES, Vanise dos Santos. Dissoluções e Cristalizações teorização dentro de grupos reflexivos de professores em escolas. In: MORAES, Roque, MANCUSO, Ronaldo. **Educação em Ciências Produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Unijuí, 2006. p. 209-236.

MORAES, Roque. LIMA, Valderez Marina do Rosário. **Pesquisa em Sala de Aula** tendências para a Educação em Novos Tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES, Roque, RAMOS, Maurivan Guntzel e GALIAZZI, Maria do Carmo. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em ciências. In: MORAES, Roque e MANCUSO, Ronaldo. **Educação em Ciências**. 2. ed. Ed. Ijuí: 2006. p. 85-108.

NÓVOA, António. **Profissão Professor**. Portugal: Porto Editora, 1995.

OLIVEIRA, Gláucia Elisa de. **A reconstrução da prática docente em Matemática em um grupo de estudos de professores**. Porto Alegre: PUCRS/Faculdade de Física (Dissertação de Mestrado, 2006).

PERRENOUD, Philippe. et. al. (orgs.) **Formando Professores Profissionais: quais estratégias? quais competências?** Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIMENTA, Selma G. GHEDIN, Evandro (orgs). **Professor Reflexivo no Brasil** gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2006.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1975.

PONTE, João Pedro da. BROCARD, Joana. OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

RAMOS, Maurivan Güntzel. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, Maria do Carmo et al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2008. p. 57-76.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, Roque. LIMA, Valdevez Marina do Rosário. **Pesquisa em Sala de Aula** tendências para a Educação em Novos Tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-50.

REASON, Peter. **Human Inquiry in action**. London: Sage, 1988.

ROSA, Renata Urruth. A qualidade política da pesquisa: promover a transformação de conhecimentos e práticas. In: GALIAZZI, Maria do Carmo et al. **Aprender em rede na educação em ciências**. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2008. p. 207-220.

SCHÖN. Donald. *The reflective practioner*. Nova York: Basic Brooks, 1983.

_____. **La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones**. 2. ed. Barcelona: Paidós Ibérica, 1992.

_____. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SERRANO, Maria Gloria Perez. **Investigacion-Accion: aplicaciones al campo social y educativo**. Madrid: Dykinson, 1990.

SILVA, Elifas Levi da. PACCA, Jesuína L. A. **Formação Permanente – o grupo de estudos e suas implicações para a prática docente**. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0285-1.pdf>. Acesso em: 13, dez, 2007.

SMOLE, Katia S.; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

STENHOUSE, Lawrence; RUDDUCK, Jean; HOPKINS, David. **La investigación como base de la enseñanza**. Madrid: Morata, 1987.

TARDIF, Maurice. LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. RJ: Vozes, 2007.

TARDIF, Maurice. **Saberes e Formação Profissional**. RJ: Vozes, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 2003.

VARGAS, Marta Cattani. **Estudo de estratégias metodológicas e avaliativas para superar dificuldades de Matemática em nível médio identificados por meio do SAEB-2003**. Porto Alegre: PUCRS/Faculdade de Física (Dissertação de Mestrado), 2006.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZEICHNER, Kenneth M.; PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

APÉNDICES

APÊNDICE A

Questionário Inicial

1. Descreva, em detalhes, a sua última aula. (Indique a série, o conteúdo/ assunto estudado, os procedimentos realizados com os alunos, o modo de participação dos alunos, os materiais utilizados, bem como todos os demais detalhes que julgar necessário).
2. Como foi o aproveitamento dos alunos nessa aula?
3. Como eles se sentiram nessa aula?
4. Quais as principais facilidades no desenvolvimento dessa aula?
5. Quais as principais dificuldades no desenvolvimento dessa aula?
6. Esse é o tipo de aula que você costuma desenvolver? Por quê?

APÊNDICE B

Entrevista Final

Plano da entrevista

Esta entrevista tem com o objetivo compreender o processo vivenciado no Grupo de Estudos.

É importante informar aos entrevistados que serão utilizados nomes fictícios para preservar o anonimato.

Após a entrevista, será feita a transcrição e a mesma será enviada a cada entrevistado para que possa fazer alterações, caso necessário.

A entrevista será na forma de um diálogo.

O entrevistado pode retornar às perguntas já feitas para explicar melhor o assunto a qualquer momento.

Perguntas:

1. Como tu avalias o estudo feito no Grupo de Estudos?
2. Em que conseguiste melhorar ou avançar? Dê exemplos.
3. Qual a relação que tu podes fazer da tua prática pedagógica com o Grupo de Estudos que participastes?
4. Qual foi a pesquisa desenvolvida com os alunos (relatar)? (Para maiores esclarecimentos sobre a pesquisa realizada, podem ser feitas outras perguntas que forem surgindo.)
 - 4.1. Qual foi o problema de pesquisa? Como foi a escolha deste problema? Por que isso foi investigado?
 - 4.2. Como tu caracterizas o teu envolvimento e o dos alunos nessas atividades de pesquisa? Dê Exemplos.
 - 4.3. Que conclusões ou resultados tu obtiveste com os alunos no desenvolvimento de uma prática de pesquisa?
 - 4.4. O que foi fácil fazer no desenvolvimento da pesquisa? Por quê? O que foi difícil? Por quê? Dê exemplos.
5. Que mudanças tu percebes com relação aos alunos após o trabalho de pesquisa desenvolvido com eles? Dê exemplos.

6. Na tua opinião, como (de que forma) é possível desenvolver práticas de pesquisa em sala de aula?
7. O que é necessário para que a prática da pesquisa passe a ser desenvolvida nas escolas desde os primeiros anos escolares do aluno?
8. Qual a importância que tu atribuis aos Grupos de Estudos?
9. Gostaria de continuar em algum Grupo de Estudos?

Agradecimentos.

APÊNDICE C

Termo de acordo livre e consentido

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar, como entrevistado, da pesquisa “A PRÁTICA DA PESQUISA NAS AULAS DE MATEMÁTICA: VIVÊNCIAS DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL QUE INTEGRAM UM GRUPO DE ESTUDOS”, sob responsabilidade da mestranda Carla Boesing e orientação do Prof. Dr: Maurivan Güntzel Ramos, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Porto Alegre, de de 2008
