

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

Dissertação de mestrado de
Ana Sofia Macedo Szczepaniak Miranda

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO:
UMA ANÁLISE DAS REPERCUSSÕES DE UMA FORMAÇÃO
CONTINUADA**

Orientadora: Profa. Dra. Rosana Maria Gessinger

Porto Alegre
2015

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

Ana Sofia Macedo Szczepaniak Miranda

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE
ENSINO: UMA ANÁLISE DAS REPERCUSSÕES DE UMA
FORMAÇÃO CONTINUADA**

Porto Alegre
2015

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

M672r Miranda, Ana Sofia Macedo Szczepaniak
Resolução de problemas como metodologia de ensino:
uma análise das repercussões de uma formação continuada /
Ana Sofia Macedo Szczepaniak Miranda. – Porto Alegre,
2015.
116 f : il.

Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática)-
PUCRS, Fac. de Física, 2015.

Orientador: Profa Dra. Rosana Maria Gessinger.

1. Educação. 2. Matemática - Ensino. 3. Resolução de
Problemas. I. Gessinger, Rosana Maria Gessinger, Rosana
Maria. II. Título.

CDD: 372.7

Alessandra Pinto Fagundes – CRB10/1244.

Bibliotecária responsável

Ana Sofia Macedo Szczepaniak Miranda

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE
ENSINO: UMA ANÁLISE DAS REPERCUSSÕES DE UMA
FORMAÇÃO CONTINUADA**

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 Título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Rosana Maria Gessinger

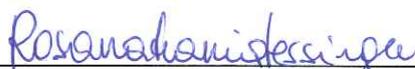
Porto Alegre
2015

ANA SOFIA MACEDO SZCZEPANIAK MIRANDA

**"RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO:
UMA ANÁLISE DAS REPERCUSSÕES DE UMA FORMAÇÃO
CONTINUADA"**

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 a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

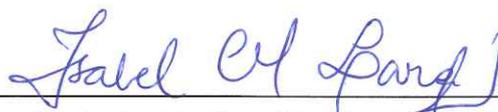
Aprovado em 24 de março de 2015, pela Banca Examinadora.



Dra. Rosana Maria Gessinger (Orientadora - PUCRS)



Dra. Jutta Cornelia Reuwsaat Justo (ULBRA)



Dra. Isabel Cristina Machado de Lara (PUCRS)

Dedico esta pesquisa aos meus pais Dercaly Emylio Szczepaniak (*in memorian*) e Reny Terezinha Macedo (*in memorian*) que hoje estariam orgulhosos de mim.

Ao meu esposo Rogério e minhas filhas Samira e Letícia pela paciência e incentivo e por estarem felizes comigo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir conquistar este sonho assim:

**Deus me olhou,
e decidiu realizar
mais um sonho meu.**

Sinto como se Deus me sussurrasse:

**“...filha você lutou tanto por isso, que chegou a
hora de Eu te presentear, quero te ver sorrir, esse
momento é seu. Eu te amo e quero te ver feliz.”**

E eu só quero agradecer a Deus por tudo!

(Autor desconhecido)

Às minhas filhas, Samira e Letícia, e ao meu esposo, Rogério, pela compreensão, pelo carinho, companheirismo durante todo o tempo de meus estudos. Por entender que minhas ausências foram necessárias. Por me dizerem palavras de incentivo nos momentos que precisei. Obrigada por estarem orgulhosos de mim.

Às minhas irmãs, Sandra, Ana e Renilda e meu padrasto Anastácio por entenderem minha ausência em momentos de reunião de família e pelo amor existente entre nós.

A toda minha família e a família de meu esposo por torcerem por mim.

Ao grupo de professoras participantes desta pesquisa. Obrigada por disponibilizarem seu tempo contribuindo com meu trabalho.

Aos meus amigos que torceram por mim e me ajudaram quando sentiram que eu necessitava de palavras de afeto e incentivo.

À Prefeitura Municipal de Capivari do Sul, pelo investimento na minha formação profissional.

À minha orientadora Rosana Maria Gessinger, pela dedicação, paciência e pelas palavras de carinho naqueles momentos em que o cansaço se estampava nos meus olhos. Obrigada por compartilhar comigo sua sabedoria e suas aprendizagens.

À minha colega Irene Braga que muitas vezes me fortaleceu com suas palavras de carinho e me substituiu no trabalho para que eu concluísse minha pesquisa.

A toda minha família da EMEF Capivari pelo incentivo e por entenderem minhas ausências.

Aos professores Doutores do curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (EDUCEM) da Pontifícia Universidade Católica do RS, Maurivan Güntzel Ramos, Maria Salett Biembengut, Isabel Cristina Machado de Lara, João Bernardes Rocha Filho e Valderéz Marina do Rosário Lima por compartilhar suas aprendizagens e nos incentivarem sempre.

Aos colegas de curso, pelas conversas, brincadeiras, estudos e dedicação e em especial às colegas mestrandas Maria Elena Prasniski, Vanessa Martins e Rosane Pretto pelo apoio e companheirismo na realização de nossos artigos e nas apresentações dos seminários.

Agradeço, na pessoa da secretária Luciana Apolo, a toda equipe da secretaria do PPGEDUCEM pelo carinho e respeito em que fomos atendidos.

E a todas as pessoas não nomeadas, mas que, desde o início de minha formação contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional na qual tenho grande admiração. Muito obrigada!

RESUMO

O presente estudo surgiu do questionamento de como a participação em um curso de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas repercute em um grupo de professores que ensinam Matemática numa escola da rede municipal de ensino. Teve como objetivo geral, compreender as repercussões que um curso de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas como metodologia de ensino na prática pedagógica destes professores. Com os objetivos específicos, buscou-se compreender como esse grupo de professores que ensina Matemática percebe sua prática pedagógica em relação à Resolução de Problemas como metodologia de ensino; analisar como a Resolução de Problemas é utilizada pelo grupo de professores; analisar os limites e possibilidades de incorporar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino e compreender as mudanças que uma proposta de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas desencadeia no grupo de professores que dele participou. A pesquisa foi realizada com onze professoras dos anos iniciais. A pesquisa foi de cunho qualitativo, do tipo estudo de caso, e teve seus dados analisados por meio da Análise Textual Discursiva. Dessa análise, emergiram três categorias: “As percepções das professoras e sua ação docente antes da formação continuada em serviço”; “Uma análise das mudanças desencadeadas nas professoras a partir da formação continuada em serviço”; “A formação continuada em serviço como uma prática possível e necessária”. Na primeira categoria, o estudo revelou que o grupo percebe fragilidades na formação inicial, possuem dificuldades e inseguranças em relação ao ensino da Matemática e trabalham a Resolução de Problemas de forma simples e convencional. Na segunda categoria, foi evidenciado que houve mudanças significativas no grupo, a partir do curso de formação continuada em serviço. Foi possível perceber um avanço em relação ao conhecimento matemático, bem como na Resolução de Problemas como metodologia de ensino e o reconhecimento pelo grupo da possibilidade de incorporar essa metodologia em sua prática. A terceira categoria apresentou como os resultados deste estudo revelam que o curso de formação em serviço potencializou o planejamento e a reflexão da prática docente, sendo, então, possível e necessária nas escolas.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Formação em serviço; Prática docente; Ensino da Matemática; Metodologia de ensino

ABSTRACT

This study arose from the question of how the participation in a continuing education course on Troubleshooting deflects in a group of teachers who teach mathematics in a public school. It aimed to understand the repercussions that a course of in-service training Troubleshooting as a methodological perspective on teaching practice of these teachers. With specific objectives it was sought to understand how this group of teachers who teach math realize their pedagogical practice in relation to Troubleshooting as a methodological teaching; to analyze how problem solving is used by the group of teachers; to analyze the limits and possibilities to incorporate Troubleshooting as a teaching methodology and understand the changes that a proposed in-service training on Troubleshooting triggers the group of teachers who participated in it. The survey was conducted with eleven teachers of the initial years. The research was qualitative nature of the case study type, and had its data analyzed by Textual Discursive Analysis. From this analysis it was revealed three categories: "The perceptions of the teachers on the teaching and learning before ongoing education", "The analysis of the changes brought in teachers from the ongoing education" ; "In-service training as a possible and necessary practice." In the first category the study revealed that the group perceives weaknesses in the initial training, they have difficulties and insecurities in relation to mathematics teaching and that they work the Troubleshooting in a simple and conventional way. In the second category, it was showed that there were significant changes in the group from the training course service. It was possible to notice an improvement over the mathematical knowledge, as well as Troubleshooting as a methodological teaching and the group acknowledgment of the possibility to incorporate this approach in their practice. The third category presented as results of this study shows that the course of in-service training has enhanced planning and reflection of teaching practice, so being possible and necessary in schools.

Keywords: Troubleshooting; In-service training; Teaching practice; Teaching of mathematics; Teaching Methodology.

RESUMEN

Este estudio surgió de la cuestión de cómo la participación en un curso de capacitación continua sobre la resolución de problemas afecta a un grupo de maestros que enseñan las matemáticas en escuelas de la red municipal de enseñanza. Tuvo como objetivo general comprender las repercusiones que un curso de capacitación en servicio sobre Resolución de Problemas como perspectiva metodológica en la enseñanza pedagógica de estos maestros. Con objetivos específicos la búsqueda de la comprensión de cómo este grupo de maestros que enseña las matemáticas percibe su práctica pedagógica en relación a la Resolución de Problemas como metodología de enseñanza; analizar cómo la Resolución de Problemas es utilizada por el grupo de profesores; analizar los límites y posibilidades de incorporar la Resolución de Problemas como una metodología de enseñanza y comprender los cambios que una propuesta de capacitación en servicio sobre la Resolución de Problemas desencadena en el grupo de profesores que participaron en ella. La encuesta se realizó con once profesores de los primeros años. La investigación fue en carácter cualitativo del tipo estudio de caso, y tuvo sus datos analizados por Análisis Textual De Discurso. Este análisis reveló tres categorías: "Las percepciones de las profesoras sobre la enseñanza y el aprendizaje antes de una propuesta de capacitación continua en servicio", "Un análisis de los cambios producidos en las docentes desde la capacitación continua en servicio"; "Capacitación en servicio como una práctica posible y necesaria". En la primera categoría, el estudio reveló que el grupo percibe debilidades en la formación inicial, tienen dificultades e inseguridades en relación con la enseñanza de matemáticas y trabajan la Resolución de Problemas de una manera simple y convencional. En la segunda categoría fue evidente que hubo cambios significativos en el grupo a partir del curso de capacitación en servicio. Se observó una mejora sobre el conocimiento matemático, así como en la Resolución de Problemas como de metodología de enseñanza y el reconocimiento por el grupo de la posibilidad de incorporar este enfoque en su práctica. La tercera categoría presentó que los resultados de este estudio muestran que el curso de capacitación en servicio ha mejorado la planificación y la reflexión de la práctica docente, y luego se mostró posible y necesario en las escuelas.

Palabras clave: Resolución de problemas; La capacitación en servicio; La práctica docente; Enseñanza de las matemáticas; Metodología de enseñanza.

LISTA DE SIGLAS

ATD – Análise Textual Discursiva

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NCTM – National Council of Teachers of Mathematics

PAR – Plano de Ações Articuladas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico Tempo de atuação na docência.....	46
Figura 2: Gráfico Formação dos Professores.....	46
Figura 3: Diários	Erro! Indicador não definido.
Figura 4: Peças do Tangram	Erro! Indicador não definido.
Figura 5: Resolução do problema dos gatos A.....	52
Figura 6: Resolução do problema dos gatos B.....	52
Figura 7: Resolução de Problema sugerido pela professora D	54
Figura 8: Gráfico construído com dados do problema sugerido pela professora D...54	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Os saberes dos professores.....	42
Quadro 2 - Categorias e subcategorias.....	57

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 PROBLEMAS MATEMÁTICOS: CONCEITOS E DEFINIÇÕES	18
2.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	21
2.2.1 Ensinar matemática para resolver problemas	25
2.2.2 Ensinar a resolver problemas pela Matemática	26
2.2.3 Ensinar matemática por meio da resolução de problemas	28
2.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	31
2.4.1 Formação continuada e em serviço	31
2.4.2 A prática do professor que ensina matemática	37
2.5 OS SABERES DOS DOCENTES E SUA IDENTIDADE PROFISSIONAL	39
3 METODOLOGIA	44
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA	44
3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	45
3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	46
3.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	50
3.5 AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO.....	49
4 CATEGORIAS EMERGENTES DE ANÁLISE	56
4.1 AS PERCEPÇÕES DAS PROFESSORAS E SUA AÇÃO DOCENTE ANTES DA FORMAÇÃO EM SERVIÇO	57
4.1.1 Formação Inicial e suas implicações na prática docente	60
4.1.2 Percepções das professoras em relação a sua prática docente	65
4.1.3 A presença da Resolução de Problemas na ação docente	68
4.2 UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS DESENCADEADAS NAS PROFESSORAS A PARTIR DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO.....	69
4.2.1 Autonomia na busca do conhecimento matemático	70
4.2.2 O reconhecimento da importância da contextualização no ensino da Matemática	74
4.2.3 A possibilidade de assumir a Resolução de Problemas com perspectiva metodológica	76

4.3 A FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO: UMA PRÁTICA POSSÍVEL E NECESSÁRIA.....	79
4.3.1 Expectativas das professoras com relação à formação em serviço ..	80
4.3.2 As potencialidades e fragilidades da proposta de formação em serviço.....	82
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS.....	89
APÊNDICE A	98
APÊNDICE B	99
APÊNDICE C	100
APÊNDICE D.....	101
APÊNDICE E	102
APÊNDICE F	103
APÊNDICE G	104
APÊNDICE H	105
APÊNDICE I	106
APÊNDICE J.....	109
APÊNDICE L	110
APÊNDICE M	112
APÊNDICE N	113
APÊNDICE O	114
APÊNDICE P	118

1 INTRODUÇÃO

Estou no exercício do Magistério há mais de vinte anos, atuando como professora de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, desde 1999. Formei-me no curso de Licenciatura em Matemática nesse mesmo ano. Sou professora da rede municipal de Capivari do Sul há quatorze anos e da rede estadual do Rio Grande do Sul, desde 2003. No ano de 2007, fui transferida para uma escola estadual da minha cidade que tem como meta desenvolver projetos interdisciplinares. No início, confesso que tive muitas dificuldades, mas aos poucos fui me apropriando da proposta.

Nos últimos anos, tenho tido grande preocupação com relação à aprendizagem dos alunos, por isso, senti a necessidade de aprimorar meus conhecimentos. Comecei, então, a buscar novas propostas de ensino com o objetivo de auxiliar na aprendizagem dos alunos com os quais eu trabalho. Percebi, também, esta mesma ansiedade nos professores que ensinam matemática¹ nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Constantemente, procuravam-me para que eu lhes passasse algumas “dicas”, nos seus trabalhos em sala de aula. Fiz algumas oficinas para esses professores nas formações do Plano de Ações Articuladas (PAR)².

Nas minhas aulas, comecei a adotar a Resolução de Problemas como um “incentivo” inicial ao ensino de conteúdos de Matemática, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Ao trabalhar um conteúdo novo, começava sempre com um problema inicial e, a partir dele, construíamos o conceito desejado. Percebia que os alunos se interessavam mais pelas aulas e suas aprendizagens eram mais significativas. A partir de então passei a me interessar cada vez mais pelo tema Resolução de Problemas.

Ingressei no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática desta Universidade, por entender que este seria o momento de buscar alternativas para suprir minhas inquietações. Uma das primeiras disciplinas que tive no curso foi a de Fundamentos da Matemática, na qual tive que elaborar um Mapeamento Teórico sobre uma das vertentes da Educação Matemática. Logo, escolhi Resolução

¹ Usei a denominação *professor que ensina Matemática* para identificar os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sujeitos da pesquisa.

² O PAR é um conjunto de ações, com apoio técnico e financeiro do Ministério da Educação, com o objetivo de cumprir metas do compromisso do Todos pela Educação. Tem como público alvo as Secretarias Estaduais e Municipais de Educação. Funciona a partir da adesão ao plano pelos respectivos estados e municípios após a elaboração de seus respectivos planos.

de Problemas para tal atividade. Em meus estudos, percebi que minha metodologia de trabalho poderia ser mais desafiadora para o aluno, se incorporasse a Resolução de Problemas como metodologia de ensino. Por que, então, não investigar a possibilidade de usar a Resolução de Problemas na prática dos professores de anos iniciais que ensinam Matemática no Ensino Fundamental da escola onde trabalho que, muitas vezes, estão tão preocupados com a aprendizagem de seus estudantes?

Embora estudos apontem que, cada vez mais, o ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas tem sido uma alternativa que traz muitas contribuições à aprendizagem dos alunos, sua utilização na prática dos docentes ainda tem sido pouco frequente. Nos dias de hoje, sabemos que aprender Matemática é importante para se estabelecer relações com o cotidiano. Assim, despertar nos estudantes o interesse em aprendê-la de forma significativa, proporcionando-lhes atividades motivadoras e criativas, passa a ser uma tarefa desafiadora. O ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas é um caminho para superar estes desafios.

Por todas essas premissas, o problema de pesquisa que pretendo responder com este trabalho é: Como a participação em um curso de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas repercute em um grupo de professores que ensinam Matemática em escolas da rede municipal de ensino?

O problema se desdobra nas seguintes questões de pesquisa:

De que modo um grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal percebe a Resolução de Problemas como metodologia de ensino?

Como a Resolução de Problemas é utilizada por um grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal de ensino?

Quais os limites e as possibilidades de incorporar a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, na prática docente de um grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal de ensino?

Que mudanças uma proposta de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas desencadeia no grupo de professores que dela participa?

O objetivo geral do trabalho é compreender as repercussões de um curso de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas em um grupo de professores que ensina Matemática, em escolas da rede municipal de ensino, e os

objetivos específicos são: (1) compreender como um grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal de ensino percebe a Resolução de Problemas como metodologia de ensino; (2) analisar como a Resolução de Problemas é utilizada por um grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal de ensino; (3) analisar os limites e as possibilidades de incorporar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino na prática docente de um grupo de professores que ensina Matemática, em uma escola da rede municipal de ensino; (4) compreender as mudanças que uma proposta de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas desencadeia no grupo de professores que dela participa.

O presente trabalho está organizado em cinco capítulos. Na introdução apresento a contextualização do tema, bem como a definição do problema, as questões de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos. No segundo capítulo, apresento os aportes teóricos que fundamentam este trabalho, abordando a Resolução de Problemas, a Formação de Professores e os Saberes Docentes.

O terceiro capítulo refere-se à metodologia de pesquisa, e está subdividido em: Abordagem metodológica; Caracterização dos sujeitos da pesquisa; Instrumentos de coleta; Metodologia de análise de dados e Descrição das atividades do curso de formação em serviço.

O quarto capítulo aborda as categorias emergentes da análise, apresentadas em três seções, sendo elas divididas em subseções. As seções e suas subdivisões são assim definidas: a primeira seção “As percepções das professoras e sua ação docente antes da formação continuada em serviço” que se divide em “A formação inicial e suas implicações na prática docente”, “Percepções das professoras em relação a sua prática docente” e “A presença da Resolução de Problemas na ação docente”; a segunda seção “Uma análise das mudanças desencadeadas nas professoras a partir da formação continuada em serviço” que está subdividido em três subseções: “A autonomia na busca do conhecimento matemático”, “O reconhecimento da importância da contextualização no ensino da Matemática” e a “A possibilidade de assumir a Resolução de Problemas como metodologia de ensino”; e a terceira seção: “A formação continuada em serviço: uma prática possível e necessária”, subdividida em duas subseções “Expectativas das professoras com relação à formação continuada em serviço” e “As potencialidades e fragilidades da proposta de formação continuada em serviço”.

O quinto capítulo apresenta as considerações finais da pesquisa trazendo as considerações mais relevantes percebidas ao longo de todo o processo de estudo, apontando possíveis conclusões. Acredito que a pesquisa irá contribuir com as produções acerca da Formação de Professores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Matemática, como disciplina escolar tem um papel fundamental na formação de indivíduos que serão capazes de compreender o mundo em que vivem. Segundo Cavalcante (2013), a partir do conhecimento matemático é possível potencializar o desenvolvimento da autonomia, capacidade de desenvolver trabalhos coletivos e cooperativos e a capacidade de resolver problemas.

A Matemática faz parte do currículo da Educação Básica desde os primeiros anos, por isso o professor de anos iniciais tem um papel fundamental no momento da aprendizagem destes estudantes. A LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) estabeleceu a importância da formação dos indivíduos e atribuiu à escola o papel de agente nos processos de ensino e de aprendizagem, conferindo ao professor um papel fundamental na formação de seus estudantes, sendo ambos responsáveis pelos seus sucessos ou eventuais insucessos.

Autores como Curi (2006), Pavanello (2002) e Fiorentini (2003), entre outros, têm desenvolvido pesquisas na área de formação de professores, especialmente, dos que ensinam Matemática. Estas pesquisas apontam a necessidade, por exemplo, de ampliar a carga horária para desenvolver conteúdos de Matemática na formação inicial, tanto para suprir a formação profissional, quanto para superar dificuldades trazidas da educação básica pelos estudantes de Pedagogia futuros professores que ensinarão Matemática.

Em relação a Resolução de Problemas, autores como Andrade (1998), Onuchic (1999), Allevato (2004), dentre outros, têm apresentado pesquisas, mostrando a Resolução de Problemas como metodologia de ensino para potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, nas aulas de Matemática, fortalecendo a construção de conceitos matemáticos pelos estudantes.

Neste capítulo, apresentam-se os aportes teóricos que fundamentaram a pesquisa descrita, nesta dissertação, abordando conceitos e definições de problemas matemáticos, a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, bem como a formação de professores e os saberes docentes.

2.1 PROBLEMAS MATEMÁTICOS: CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A palavra “problema” é percebida com uma visão pessimista, ou seja, quando a pessoa está apresentando alguma dificuldade costuma-se dizer que ela está com um “problema”. Há, assim, uma visão negativa do significado da palavra que já está, culturalmente, fixado na língua portuguesa. Este mesmo significado é levado para a sala de aula, porém, deve-se tentar desmistificar este sentido negativo da palavra, visto que o uso de problemas em Educação Matemática deve significar para o educando possibilidades de descobertas, novos desafios, novos caminhos e manifestações de criatividade.

O dicionário define resolução como “ato ou efeito de resolver (se). Capacidade de resolver; decisão” (FERREIRA, 2001, p. 639) e define problema como: “questão Matemática proposta para que se lhe dê solução: questão não resolvida ou de solução difícil.” (p. 594).

Problema é uma palavra de origem grega, *problematis*, que significa obstáculo. Pozo (1998, p.16) esclarece que, “um problema se diferencia de um exercício, na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam de forma imediata à solução”. Segundo o autor, uma mesma situação para um determinado sujeito pode ser um problema e para outro pode ser um simples exercício que se solucionará, automaticamente. Já Dante (1991, p.43) distingue “exercício” de “problema” da seguinte forma:

Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas. Problema – processo [...] é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução.

O autor também salienta a importância do equilíbrio entre as atividades do tipo exercícios e de problemas matemáticos em aula, destacando atividades que favoreçam a capacidade de pensar, planejar, organizar estratégias, testar e avaliar as soluções encontradas.

Para Pozo (1998, p.48), só existe um problema quando o sujeito que o está resolvendo encontra “alguma dificuldade que o obrigue a questionar-se sobre qual seria o caminho que precisaria seguir para alcançar a meta”. Ele também acrescenta na sua definição que, num contexto clássico, problema é “uma situação que um

indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (p.15).

A importância da Resolução de Problemas nos processos de ensino e de aprendizagem é discutida em pesquisas de todo o mundo. Destacam-se alguns pesquisadores como Polya (1962, 1978), Schoenfeld (1985), Onuchic (1999) e Van de Walle (2009).

Para melhor compreensão sobre Resolução de Problemas, podem-se citar definições de outros teóricos estudiosos do assunto. Segundo Hiebert:

Um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “correto” específico de solução (HIEBERT, 1997 apud WALLE, 2009, p. 57).

Para Onuchic (1999, p. 208) problema se constitui em “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. Dante (2003, p. 9) explica que, problema matemático, também se refere a “qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo”.

Dante (1991, p. 11-5) apresenta sete objetivos que considera importantes ao ensinar Resolução de Problemas:

- (1) Fazer o aluno a pensar produtivamente;
- (2) Desenvolver o raciocínio do aluno;
- (3) Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
- (4) Dar ao aluno a oportunidades de se desenvolver com as aplicações Matemáticas;
- (5) Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
- (6) Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas e
- (7) Dar uma boa base matemática às pessoas.

Dante (1991, p. 15) afirma que “mais do que nunca precisamos de pessoas ativas e participantes, que deverão tomar decisões rápidas e, tanto quanto possível, precisas”. Para tanto, é necessário que os estudantes sejam matematicamente alfabetizados e que saibam como resolver os problemas de seu cotidiano.

Segundo Toledo (2010), um problema matemático refere-se a qualquer situação na qual é requerida uma descoberta de informações matemáticas, antes desconhecidas para aquela pessoa que está tentando resolvê-la ou, também, é o desenvolvimento de um determinado resultado matemático. Portanto, conforme o

autor, um problema matemático deve ter a conotação de uma situação em que o estudante esteja em constante investigação, sendo desafiado a descobrir e resolver determinadas questões.

Ainda, segundo o autor, os problemas matemáticos apresentam características as quais cabe destacar:

- (1) O caminho da resolução é desconhecido;
- (2) Precisam ser analisados de várias formas diferentes, ou seja, esgotar todas as suas possibilidades;
- (3) Exigem paciência, pois devemos analisar até descobirmos padrões, regularidades que permitam traçar estratégias de resolução;
- (4) Podem conter informações ocultas, que só percebemos se analisarmos corretamente as informações dadas;
- (5) Não têm resposta única: podemos nos deparar com situações em que existam várias maneiras de resolver o mesmo problema, outras em que não exista uma melhor solução ou até mesmo encontrar problemas sem solução, pois resolver um problema não é a mesma coisa que identificar somente a resposta (TOLEDO, 2010, p. 6).

Contextualizar o conteúdo e problematizar o ambiente escolar em diversas situações significa escolher e provocar nosso estudante a resolver problemas matemáticos com todas as suas características e possibilidades de soluções, de tal forma que possa superar as dificuldades inerentes à situação apresentada e apropriar-se de conceitos matemáticos. Conforme Toledo (2010), se a renovação e o enriquecimento do conceito de problema tornarem-se conhecidos por um maior número de pessoas e, havendo um planejamento que envolva o contexto das situações problemáticas, no qual estão inseridos, mais cidadãos terão capacidade para resolver problemas de qualquer natureza.

Polya (1962, p.81) afirma que:

Resolver um problema é encontrar, por meios apropriados um caminho onde nenhum é conhecido à partida, encontrar o caminho para sair de uma dificuldade, encontrar o caminho para contornar um obstáculo, atingir um fim desejado que não é imediatamente atingível.

Ensinar a resolver problemas matemáticos não é uma tarefa fácil, pois, abrange inúmeros conhecimentos que devem ser construídos para desafiar o raciocínio do estudante, mobilizando-o para a Resolução de Problemas e não só para a verificação dos resultados finais. A estratégia elaborada para a Resolução de Problemas é importante, já que dela depende o êxito para se chegar à solução esperada.

2.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

A Resolução de Problemas tem sido tema de discussões e preocupações, ao longo do tempo. As reformas no ensino de Matemática, durante o século XX, quando se passou de uma sociedade rural, em que se precisava conhecer Matemática, para uma sociedade industrial, na qual era necessário saber Matemática, desencadearam mudanças na forma de aprender e ensinar Matemática.

Durante esse século, as reformas do ensino da Matemática podem ser marcadas sob duas abordagens: *o ensino por repetição* e o ensino da Matemática *com compreensão*. No primeiro, o professor falava, o aluno repetia e a aprendizagem ocorria por meio de memorização. No segundo, os estudantes passavam a compreender e entender o que faziam, superando o ensino por repetição.

No início do século, aproximadamente na década de 1920 e 1930, vivenciou-se a fase do exercício e prática. Os estudantes tinham a rotina da memorização de fatos e algoritmos, e o foco era o cálculo. Já dos anos 30 até os anos 60, a prática passou a dar ênfase nas relações matemáticas, na aprendizagem intelectual e na abordagem de atividades orientadas com foco na compreensão de ideias e habilidades aritméticas, além da aplicação de problemas matemáticos, voltados ao mundo real (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011).

Nestas mesmas décadas surge, contrariando a escola tradicional, a pedagogia nova, fazendo com que o professor se torne o orientador da aprendizagem e o estudante passa a ser considerado o centro da aprendizagem. Na tendência empírico-ativista descrita por Fiorentini (1995) os ambientes de ensino e de aprendizagens devem ser motivadores à realização de jogos e experimentos com materiais manipuláveis, não rompendo com a concepção idealista do conhecimento, pois o conhecimento matemático é obtido por descobertas. Nesta década, também a Resolução de Problemas já era apontada como objetivo do ensino da Matemática. E

Segundo Onuchic e Allevato (2011), na década de 1960-1970, surgiu o movimento da Matemática Moderna, caracterizado pela ênfase no estudo das estruturas da Matemática, aprendizagem com abordagem de atividades orientadas, deixando as outras reformas de lado. O movimento de ensinar Matemática apoiava-se em estruturas lógicas, algébricas, enfatizando a teoria de conjuntos, realçando as

propriedades, abstrações matemáticas e uma linguagem universal, com foco na compreensão das estruturas da disciplina.

O ensino, porém, passou a ter preocupações excessivas com formalizações, utilização de símbolos e terminologias complexas que comprometiam e distanciavam a aprendizagem de questões práticas. Conforme Onuchic (1999, p. 203), “Estaria esta reforma voltada para a formação de um cidadão consciente, útil à sociedade em que vivia? Buscava ela ensinar matemática de modo a preparar os alunos para um mundo de trabalho que exigia mais conhecimento matemático?”. Para a autora, estes questionamentos serviram para buscar novas alternativas de ensino.

No final da década de 1980, as discussões sobre Resolução de Problemas, como metodologia de ensino e como um ponto de partida e um meio de ensinar Matemática, começam a ser mais intensas e passam a ser um lema na década de 90. Para Onuchic (1999, p. 207) “o problema é olhado como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento” e, seguindo neste enfoque, acrescenta que “problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem Matemática formal”. Nesta perspectiva, a Resolução de Problemas é o ponto de partida para a construção do conhecimento pelo próprio estudante.

As pesquisas sobre Resolução de Problemas tiveram origem a partir de Polya (1944) que, até hoje, é considerado o mentor da Resolução de Problemas. O autor preocupou-se em como encontrar soluções para os problemas, bem como criar estratégias para resolvê-los.

Durante a década de 1980 com o insucesso do movimento da Matemática Moderna pela ênfase excessiva na abstração de conteúdos, educadores matemáticos voltaram a enfatizar o potencial da Resolução de Problemas, visando um ensino que oportunize uma aprendizagem com compreensão e significado. Surgiu, então, nos Estados Unidos, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) que indicou, em uma de suas publicações, que a Resolução de Problemas deveria ser o foco da matemática escolar (ONUCHIC, 1999).

Onuchic e Allevato (2011) destacam o trabalho realizado pelo NCTM, no final dos anos 80 e durante a década de 1990, que ressaltou aspectos essenciais para o ensino da Matemática com o intuito de auxiliar os professores. Foi publicada uma sequência de trabalhos nesse sentido: *Curriculum and Evaluation Standards for the School Mathematics* (NCTM, 1989), *Professional Standards for School*

Mathematics (NCTM, 1991) e *Assessment Standards for School Mathematics* (NCTM, 1995). Todos esses trabalhos culminaram com a publicação dos *Standards 2000*, oficialmente chamados *Principles and Standards for School Mathematics* (NCTM, 2000), onde foram indicados seis princípios (Equidade, Currículo, Ensino, Aprendizagem, Avaliação e Tecnologia), cinco Padrões de Conteúdos (Números e Operações, Álgebra e Geometria, Medida e Análise de dados e probabilidade) bem como, cinco padrões de procedimentos (Resolução de Problemas, Raciocínio de Prova, Comunicação, Conexão e Representação).

Segundo Onuchic e Allevato (2011, p. 79-80), foi a partir dos *Standards* (2000) que “os educadores matemáticos passaram a pensar numa metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas”. E, ainda, as autoras mencionam:

Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo.

No Brasil, alinhados às ideias dos *Standards* do NCTM, criaram-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

PCN – Matemática – 1º e 2º ciclos – 1ª a 4ª série – 1º ao 5º ano – 1997;

PCN – Matemática – 3º e 4º ciclos – 5ª a 8ª série – 6º ao 9º ano – 1998;

PCN – Matemática – Ensino Médio – 1999.

Os objetivos gerais da Matemática, descritos nos PCN, contemplavam as diversas áreas do ensino de Matemática. Dentre os objetivos, estão os de levantar ideias Matemáticas, estabelecendo relações entre elas, saber falar e escrever sobre essas ideias, potencializar as formas de raciocínio, estabelecer contextualizações com os temas matemáticos, desenvolver a capacidade de resolver problemas e criar problemas novos a partir deles. Os PCN, no que se refere à Matemática, apontam a Resolução de Problemas como um ponto de partida para novas propostas de atividades que podem ser trabalhadas em sala de aula.

No ano de 2013, O Ministério da Educação homologou resoluções, criando as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), que estabeleceu a base nacional comum, sendo responsável por orientar a articulação, a organização, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas de todas as redes de

ensino do país. Este documento, elaborado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), em parceria com representantes dos conselhos estaduais e municipais de educação, técnicos do CNE, especialistas, pesquisadores, integrantes dos sistemas de ensino, técnicos do Ministério da Educação e representantes de entidades representativas, após realização de audiências públicas, seminários e debates tem, como objetivo, promover o aperfeiçoamento da educação nacional, tendo em vista o atendimento às novas demandas educacionais, provocadas pelas transformações econômicas, sociais e produção de conhecimentos.

A definição das DCN foi posta pela emergência da atualização das políticas educacionais que consolidam o direito dos brasileiros à formação profissional, cidadã e humana, na sua vivência e convivência em qualquer ambiente educativo. Os objetivos das diretrizes são: sistematizar os princípios e diretrizes gerais da Educação Básica contidos em todos os dispositivos legais da educação; estimular a reflexão crítica e propositiva para subsidiar a formulação, execução e avaliação dos projetos-políticos-pedagógicos das escolas; e orientar os cursos de formação inicial e continuada dos profissionais da educação básica. Atualmente, existem diretrizes gerais para Educação Básica de cada etapa e modalidade: Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio.

A capacidade de resolver problemas é uma característica na história da humanidade para o desenvolvimento da sociedade, o que não seria diferente na História da Matemática. Onuchic (2008, p. 01) afirma que “registros de problemas matemáticos são encontrados na história antiga egípcia, chinesa, babilônica e grega. São, ainda, encontrados problemas em livros-texto de Matemática dos séculos XIX, XX e até nos dias de hoje”.

Segundo os PCN (1998), que embora estejam sendo substituídos por outros documentos ainda se constitui uma importante referência, a Resolução de Problemas é o caminho para o ensino da Matemática. Entretanto, “tradicionalmente, os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos” (BRASIL, 1998, p.28).

Nessa perspectiva os PCN (BRASIL, 1998, p. 52) afirmam que:

[...] a Resolução de Problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo,

aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação.

A Resolução de Problemas pode ser entendida segundo três diferentes perspectivas: ensinar Matemática para resolver problemas, ensinar a resolver problemas pela Matemática e ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas.

2.2.1 Ensinar Matemática para resolver problemas

A Resolução de Problemas matemáticos acompanha o currículo escolar desde a Antiguidade. Na perspectiva de ensinar Matemática para depois resolver problemas, pode-se dizer que a Resolução de Problemas é o alvo do ensino da Matemática. Todo ensino da Matemática estrutura-se para preparar o estudante para resolver problemas, isto é, as aulas são organizadas e estruturadas de forma que os estudantes aprendam os conteúdos necessários, para que possam resolver. Esta perspectiva de que se ensina Matemática para resolver problemas foi a ideia dominante de Resolução de Problemas, anterior ao Movimento da Matemática Moderna, e ainda é utilizada até os dias de hoje (DINIZ, 2001).

Nessa perspectiva, o professor, inicialmente, ensina o conteúdo matemático para depois apresentar problemas para os estudantes resolverem. Por exemplo, ensina a fórmula de Bhaskara e fórmulas de geometria plana para que os estudantes resolvam problemas utilizando-as. Nesse caso, apresenta-se um exemplo com perguntas diretas e simples com soluções algébricas. Logo após a solução, segue-se uma lista com vários outros problemas do mesmo modelo. Muitos educadores docentes entendem que, assim, estarão ensinando Matemática.

Ao ensinar Matemática para resolver problemas, o professor se concentra nos conteúdos a ser ensinado e a maneira como ele poderá ser aplicado na solução de problemas rotineiros ou não rotineiros. O essencial é aprender Matemática para saber usá-la (ONUCHIC, 1999).

Essa perspectiva é muito comum nos livros didáticos. São apresentados os conteúdos matemáticos e depois os problemas. Esses problemas aparecem,

usualmente, com características básicas como, texto na forma de frases e parágrafos curtos; os dados aparecem claramente no texto e, em geral, na ordem em que devem ser utilizados nos cálculos. De acordo com Diniz (2001, p. 99), “os exemplos de textos que encontramos nos livros didáticos estão centrados nos enunciados de problemas chamados de convencionais pela sua estrutura e pelo tratamento que se tem dado a eles”. Com isso, na maioria das vezes, percebe-se, nos problemas, certa ausência de significado para o estudante e uma linguagem não relacionada com o seu cotidiano.

A perspectiva de ensinar Matemática para resolver problemas, isto é, ensinar o conteúdo para que o aluno possa resolver problemas, alinha-se ao tecnicismo mecanicista onde o estudante resolve os problemas por meio de técnicas, regras sem a preocupação de fundamentá-los. Para Fiorentini (1995, p. 17) “[...] a aprendizagem da Matemática consiste, basicamente, no desenvolvimento de habilidades e atitudes e na fixação de conceitos ou princípios”.

A tendência tecnicista, segundo o autor, trata-se de uma corrente pedagógica que pretende potencializar os resultados da escola, a fim de torná-la eficiente e funcional apontando, como solução para os problemas do ensino e da aprendizagem, o emprego de técnicas de ensino. A educação escolar, nesta tendência, teria a finalidade de integrar o indivíduo na sociedade para ser útil ao sistema.

Uma pedagogia tecnicista não se centra no professor, como no ensino tradicional, nem no educando, mas nos objetivos a serem alcançados, nos recursos e nas técnicas de ensino que, supostamente, irão garantir o sucesso dos mesmos. Fiorentini (1995, p. 18) explica que, “[...] professor e aluno ocupam uma posição secundária, constituindo-se em meros executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas”. Para Fiorentini (1995), a tendência tecnicista rompe com o formalismo pedagógico, acreditando que a melhoria no ensino dar-se-á pelo limite de emprego de técnicas de ensino e de controle no trabalho escolar.

2.2.2 Ensinar a resolver problemas pela Matemática

Educadores matemáticos como Onuchic e Allevato (1999) acreditam que é necessário que o estudante seja capaz de propor e resolver problemas, conhecendo

as diversas técnicas para resolução; entender a importância para a aprendizagem matemática e compreender a sua contextualização com o cotidiano. É necessário, entretanto, que o educador considere os conceitos e as habilidades do educando para encontrar a solução, pois são fatores importantes para a Resolução de Problemas.

Polya (1978) organizou o processo de resolução de problemas em quatro fases, como descritas a seguir:

1ª Fase – *Compreender o Problema* – Consiste em perceber e compreender claramente do que trata o problema, fazer questionamentos: Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é o condicionamento? Nesta fase, podem-se construir esquemas e organizar o problema.

2ª Fase – *Estabelecimento de um Plano* – Encontrar a conexão entre os dados e a incógnita. Se isto não for possível, devem-se considerar problemas auxiliares, pois, é necessário chegar a um plano para resolução; podem ser feitas perguntas como: Já viu este problema antes? Conhece um problema parecido? Este problema lhe parece familiar? Recorda da estratégia de solução? O que é preciso para sua solução?

3ª Fase – *Execução do Plano* – Momento de executar o plano e, após a sua execução, verifica-se cada passo. Constitui-se a fase mais importante para o educando, pois se trata do momento em que ele confirmará sua aprendizagem e, para isso, as outras fases deverão ser bem resolvidas.

4ª Fase – *Retrospecto ou Verificação* – Examina-se a solução obtida no resultado do problema. Essa etapa serve para reexaminar e reconsiderar, se for o caso, a solução completa. Alguns questionamentos podem ser relevantes nesta fase, pois também se pode chegar ao resultado por caminhos diferentes ou ainda, utilizar o método para resolver outro problema.

Segundo Polya (1978, p. V) “uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema”. Assim, o professor tem, na Resolução de Problemas, uma grande oportunidade de desafiar seus estudantes a essas grandes descobertas, sem precisar recorrer a operações rotineiras e sistemáticas que aniquilam o interesse e o desenvolvimento intelectual de seus educandos.

Porém, é importante salientar que resolver problemas não se resume apenas em cumprir as quatro fases descritas por Polya (1978), mas sim, verificar e analisar

cada problema e saber o porquê e para que estão sendo resolvidos, identificando seus objetivos, sabendo como alcançá-los e tendo consciência de todo o processo para encontrar suas soluções.

Para Guzmán (2007, p. 34) “nossos livros de texto estão, de forma geral, repletos de meros exercícios e carentes de verdadeiros problemas”³ mas, segundo o autor, uma situação de um determinado exercício também se pode chegar a solução de outro e o estudante que não é capaz de resolver um problema semelhante, saberá que terá que aprender o conteúdo primeiro. O ensino por Resolução de Problemas ressalta os processos de pensamento e de aprendizagem, mas não se deve deixar de lado o valor dos conteúdos matemáticos (GUZMÁN, 2007).

Ainda, segundo Guzmán (2007) a forma de apresentação de um conteúdo matemático baseado na Resolução de Problemas deve seguir do seguinte modo:

- Proposta da situação problema do qual surge o tema (baseado na história, aplicações, modelos, jogos...)
- Manipulação autônoma pelos estudantes
- Familiarização com a sua situação e suas dificuldades
- Ensaaios diversos pelos estudantes
- Ferramentas elaboradas ao longo da história (conteúdos motivadores)
- Eleições de estratégias
- Abordagem e resolução dos problemas
- Caminho crítico (reflexão sobre o processo)
- Consolidação formalizada (se conveniente)
- Generalização
- Novos problemas
- Possíveis transferências de resultados, de métodos, de ideias... (p. 36 e 37)⁴.

Assim, segundo o autor, em todo o processo o eixo principal deve ser a própria atividade dirigida pelo professor, colocando o estudante a participar sem oprimir o prazer da descoberta, desenvolvendo a sua motivação e criatividade, deixando de lado a passividade.

2.2.3 Ensinar Matemática por meio da resolução de problemas

A Resolução de Problemas, na concepção de educadores matemáticos, como Onuchic (1999) e Allevato (2004), tem oportunizado aos estudantes a capacidade de utilizar seus próprios conhecimentos para gerenciar as informações que estão no

³ Tradução livre da autora

⁴ Tradução livre da autora

seu entorno. Assim, os estudantes ampliam seus conhecimentos, desenvolvem seu raciocínio lógico, contextualizam as situações e se tornam capazes de enfrentar situações novas. Além disso, o docente que trabalha com a Resolução de Problemas alcança seus objetivos e torna as aulas mais interessantes e motivadoras. De acordo com os PCN:

A prática mais frequente na Resolução de Problemas consiste em ensinar um conceito, um procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com números do enunciado ou aplicar algo que aprendam nas aulas. Desse modo o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, técnicas e demonstrações. (BRASIL, 1998, p. 40).

O principal objetivo do ensino da Matemática não deveria ser o de encontrar a solução dos problemas propostos, mas sim, desafiar o estudante a construir novos conhecimentos e fazê-lo entender onde ele pode ser aplicado (ONUCHIC, 1999).

A comunidade de Educação Matemática tem discutido com maior ênfase a presença da Resolução de Problemas no currículo escolar. No Brasil, e em outros países, esta preocupação encontra-se expressa nas novas propostas curriculares. Atualmente, a Resolução de Problemas está sendo entendida como uma metodologia de ensino em que o educador propõe situações-problemas, com o intuito de explorar novos conceitos e aguçar nos educandos o desafio da investigação. Essa proposta tem por objetivo promover a construção de conceitos matemáticos, por meio de situações que estimulam o interesse em aprender.

O avanço da economia, das tecnologias, das indústrias e, conseqüentemente, das demandas do mundo do trabalho, implicaram na necessidade de ampliar os conhecimentos matemáticos. As escolas, então, adequaram-se às novas tendências, pois, segundo Onuchic (1999, p. 200) “[...] discussões no campo da Educação Matemática no Brasil e no mundo mostram-se a necessidade de se adequar o trabalho escolar às novas tendências que, se acreditava, poderiam levar a melhores formas de se ensinar e aprender Matemática”. A sociedade exige muito conhecimento de Matemática, então, parece natural que se promovam mudanças na forma de ensinar e aprender Matemática.

A Matemática também pode ser ensinada por meio da Resolução de Problemas com atividades que sejam um meio de conduzir o currículo a ser

desenvolvido. Cria-se, assim, um ambiente de aprendizagem motivador e estimulante que promova uma aprendizagem mais significativa. Segundo Machado (2006, p. 30), nesta perspectiva, “a Resolução de Problemas começa a se alicerçar como uma metodologia de ensino, um meio de ensinar Matemática, e o problema, um elemento ativador de construção de conhecimento”.

Vale ressaltar, porém, que ensinar matemática por meio da Resolução de Problemas não significa apenas apresentar os problemas e esperar que a aprendizagem aconteça. É necessário mediá-la e o professor é o responsável por esta tarefa. Compete a ele criar um ambiente favorável, para que a aprendizagem ocorra. Segundo Onuchic (1999, p. 221), “[...] o professor é responsável pela criação e manutenção de um ambiente matemático motivador e estimulante em que a aula deve transcorrer”. Segundo a autora, a aula deve ter três momentos: o antes, no qual o professor deve garantir que os alunos estejam mentalmente preparados; o durante, no qual os alunos trabalham e o professor observa e avalia; e o depois, no qual o professor aceita a solução, mas sem avaliar, provoca as discussões e os alunos justificam e avaliam seus métodos e resultados. A partir daí, são construídos novos conceitos e aprendidos novos conteúdos.

Adotar a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino da Matemática, requer do professor dedicação, contínua avaliação e planejamento na escolha das situações-problema que gerem a curiosidade dos estudantes para a construção de novos conceitos. Segundo os PCN, “[...] essa opção traz implícita a convicção de que o conhecimento matemático ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução” (BRASIL, 1998, p. 40). Para isso, é necessário que o desenvolvimento desta prática torne-se constante.

Na perspectiva dos PCN, ensinar Matemática, por meio da Resolução de Problemas, oportuniza aos estudantes a construção de conceitos, desenvolve a autonomia e a capacidade de contextualizar as situações apresentadas com o mundo a sua volta, além de relacionar os novos conhecimentos com os já existentes. Para Walle (2009, p.57), no trabalho com a Resolução de Problemas como perspectiva de ensino:

[...] os alunos se ocupam de tarefas bem escolhidas baseadas na resolução de problemas e se concentra nos métodos de resolução, o que resulta são novas compreensões da matemática embutidas na tarefa. Enquanto os

alunos estão ativamente procurando relações, analisando padrões, descobrindo que métodos funcionam e quais não funcionam e justificando resultados ou avaliando e desafiando os raciocínios dos outros, eles estão necessária e favoravelmente se engajando em um pensamento reflexivo sobre as ideias envolvidas.

Quando se ensina Matemática por meio da Resolução de Problemas, os estudantes utilizam seus conhecimentos prévios, além de aprender uma Matemática com mais sentido.

2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A formação de professores, tanto a inicial quanto a continuada, tem sido objeto de discussão entre os educadores. No contexto educacional, o professor sempre repensar, refletir e reorganizar a sua prática de ensino.

2.3.1 Formação continuada e em serviço

Pensar em educação de qualidade pressupõe pensar em formação de docentes e na prática pedagógica diária de cada um. Para isso, faz-se necessário entender esta formação, bem como identificar os saberes docentes necessários numa época de muitas transformações, de momentos de incertezas, de competitividades nos diversos segmentos, em que se exige qualificação cada vez maior, valorização profissional e políticas públicas adequadas. Mas qual o significado da palavra formação?

De acordo com o dicionário Aurélio, formação significa “ato, efeito ou modo de formar. Constituição, caráter. Modo por que se constitui uma mentalidade, um caráter [...]” (FERREIRA, 2001, p.365). A palavra “formação” deriva do latim *formatione* e tem o sentido de formar, construir que, por sua vez, está associada a um processo de interação e de transformação de conhecimento.

O educador Freire (2011) referiu-se à formação como um fazer constante e permanente que se refaz na ação. A formação não acontece por uma mera acumulação de conhecimentos, mas se constitui por meio de uma conquista construída por muitos meios: livros, aulas, trocas entre professores, redes tecnológicas, etc (BANDEIRA, 2006). Além do mais, depende da dedicação pessoal de cada um. Para Bandeira (2006, p. 2), “parodiando Freire, ninguém forma ninguém, cada um forma-se a si mesmo”.

A formação de professores, nos dias atuais, vem assumindo maior destaque nas discussões de políticas públicas. Passa a ser uma preocupação evidenciada nas reformas que estão sendo implantadas nas políticas educacionais, bem como nos debates que dizem respeito à formação inicial e continuada de professores. Nessa perspectiva, a formação continuada aparece associada a um processo de melhoria das práticas pedagógicas, desenvolvidas pelos docentes em sua rotina de trabalho e em seu cotidiano escolar (BANDEIRA, 2006).

As propostas de formação docente têm sofrido muitas exigências devido às inúmeras modificações sociais, a partir do momento em que a escola interage com uma clientela heterogênea. Para Salles (2012), existem duas formas de tratarmos a formação de professores: a formação continuada que complementa a formação inicial e a formação continuada em serviço que é aquela que objetiva a reflexão da prática docente.

Nos dias de hoje, muito se fala sobre a necessidade do professor refletir sobre sua prática em aula, mas, para que isso aconteça, constata-se a necessidade da valorização dos profissionais da educação, tanto no aspecto salarial, quanto no aspecto da sua qualificação.

No meio de tantas dificuldades educacionais vivenciadas em nossas escolas, muitas não oferecem nem as condições mínimas de trabalho, porém, são o centro de formação de pessoas que irão se inserir na sociedade e que deverão estar preparados para se tornarem cidadãos capazes de modificar o mundo onde vivem. Isto se revela uma realidade, pois, a escola está sendo exigida cada vez mais para atender as imposições da sociedade na qual está inserida. Segundo Alarcão (2011, p. 42), “para atender as necessidades de uma sociedade em constante transformação, as escolas precisam ser dinâmicas e questionadoras. Isso não se cumpre se a docência é exercida de forma rotineira”. Especialmente na educação brasileira, todas essas discussões são relevantes, já que se vive um momento muito contraditório em termos de desvalorização profissional, bem como no que se refere à formação dos professores.

Em termos de formação continuada de professores, no Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996, p. 25) prevê a sua oferta na modalidade presencial e à distância e estabelece, no artigo 80, que “O Poder Público incentivará o desenvolvimento e veiculação de programa de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada”.

A quantidade de oferta de propostas de formação continuada à distância tem tido, atualmente, um aumento considerável. Segundo o referido documento, trata-se de um paradigma educacional emergente que sinaliza para perfis de novos profissionais, principalmente, quando os cursos são oferecidos por meio de recursos tecnológicos, o que facilita o acesso aos docentes em serviço, muitas vezes, com carga horária excessiva.

Este mesmo documento estabelece, no artigo 87, parágrafo terceiro e inciso III, a necessidade da formação dos profissionais, determinando que, “[...] cada Município e, supletivamente, o Estado e a União, deverá realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, utilizando, também, para isso os recursos da educação à distância” (BRASIL, 1996, p. 27).

Garantido por lei, no Brasil, houve o surgimento de um número elevado de cursos oferecidos à distância, para atender a demanda da população. Quando um sistema de educação, seja ele municipal estadual ou federal, assume suas próprias políticas públicas, no sentido de valorizar os paradigmas de formação de professores, bem como a valorização da qualificação de seus profissionais, estará favorecendo a construção de uma educação de qualidade, o processo democrático e a evolução da sociedade.

Embora, nos últimos anos, a formação de professores tenha sido alvo de muitas discussões, as escolas têm encontrado muitas dificuldades para colocar isto em prática, pois as administrações públicas não oferecem condições para tal necessidade.

Cabe destacar, aqui, a importância da preparação do docente como profissional reflexivo, preocupado com as necessidades emocionais e intelectuais dos educandos. Ao mesmo tempo possui as as funções sociais da educação, colocando-se à disposição para a execução do projeto político pedagógico educacional. Para Alarcão (2011, p. 43), “somente a reflexão e o diálogo vão fortalecer a concepção de educação como uma tarefa que exige a complementaridade de saberes, o respeito pelos conhecimentos do outro e o reconhecimento dos próprios limites [...]”.

Para Garcia (1999), um dos aspectos fundamentais que contribui para a melhoria da qualidade do ensino é a formação de professores, pois, por meio dela torna-se possível intervir e aperfeiçoar a prática pedagógica de cada profissional. Dentro deste contexto, Garcia (1999, p. 26) afirma:

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

A sociedade exige cada vez mais da escola e, conseqüentemente, dos docentes, o que implica em uma necessidade de ampliar seus conhecimentos e competências para que possam acompanhar as mudanças constantes que ocorrem na sociedade e nas expectativas e interesses dos educandos.

Houve um tempo em que os termos formação contínua, aperfeiçoamento, reciclagem e formação em serviço eram todos utilizados como sinônimos. Hoje, alguns autores utilizam o termo desenvolvimento profissional por julgá-lo mais adequado à atual sociedade que está em constantes mudanças. O desenvolvimento profissional dos docentes refere-se ao nível profissional, pessoal e organizacional, pois todos influenciam e estão associados ao sistema educativo. Segundo Fiorentini (2003, p. 32):

[...] a formação não deve ser entendida como um mero instrumento tecnicista e “democratizador” que permite, aos indivíduos, seu sucesso à cultura, à informação e ao trabalho. A formação deve ser entendida como um instrumento “democratizador” não só na relação pessoa-cultura, pessoa-informação e pessoa-trabalho, mas, sobretudo deve permitir o desenvolvimento integral de cada ser humano de forma que lhe permita a compreensão de suas próprias práticas e suas complexidades.

Questões como: Qual deve ser o foco dessa formação? Essas formações devem ser de forma constante e no próprio local de trabalho do docente? São relevantes, principalmente, por se tratar de formação de professores. Para Alarcão (2011) o coordenador de formação deve ter o papel de motivador, de instigador, para que cada profissional conduza seus próprios caminhos, reflita sobre sua prática, amplie seus conhecimentos e saberes docentes. Contudo, o coordenador de formação deve ser um observador desta construção. Conforme Alarcão (2011, p. 43) descreve:

Ele tem de ser um observador atento de uma realidade mutante e um profissional alerta as ideias dos outros. No dia a dia, precisa dar espaço ao crescimento dos colegas e à própria capacidade de decisão – sem perder o

sentido do trabalho coletivo. Acho importante que tenha a preocupação de divulgar a todos os caminhos que o grupo vai traçando.

Quanto às formações nos espaços de trabalho, alguns autores entendem que seria o ideal, pois, é lá que acontecem as vivências, sem falar no tempo que deve ser reservado nas jornadas de trabalho. A escola se apresenta como um espaço de completitude e deve servir para fortalecer o diálogo e as concepções de educação. Visto que nem todos os profissionais acreditam na mesma ideia. Logo, estes profissionais precisam ser contagiados pelos conhecimentos dos outros e reconhecidos nos próprios limites. Alarcão (2011, p. 42) defende a formação de professores nas escolas, pois, segundo a autora:

É nela que está a realidade em toda sua complexidade, a tensão entre o pensamento e a ação, entre as tomadas de decisão e a avaliação de seus efeitos. É nela também que está a possibilidade de construir conhecimento por meio da prática coletiva. Não basta ser reflexivo individualmente [...] Os gestores devem criar um espírito de colaboração real, orientado por um objetivo comum: a melhoria da educação.

Neste sentido, a escola deve ser um lugar onde os docentes desenvolvam seus conhecimentos, mas também, um lugar permanente de formação onde eles possam vivenciar, experimentar, inovar, criar e reinventar seu trabalho pedagógico.

Outro fator presente nos cursos de formação continuada de professores, que também deve ser considerado, são as fortes críticas por parte dos docentes, no que diz respeito à forma pela qual se dá a elaboração das propostas desses cursos que, geralmente, não contentam a todos ou não são bem planejados, o que gera certo descontentamento.

Para que isso não ocorra, primeiro deve-se investigar e observar quais são as ansiedades dos docentes, para que não se tenha uma formação num modelo tecnicista, ou seja, “de fora para dentro”. Seguindo as ideias e ansiedades dos docentes, eles serão capazes de julgar e entender suas ações, mas para isso, torna-se primordial dar voz ao docente e que ele tenha liberdade para o próprio discurso.

A formação continuada de professores torna-se necessária para que os docentes construam e reconstruam suas práticas profissionais, junto com os colegas, com os formadores e, principalmente, com seus estudantes. A compreensão de formação para o desenvolvimento destes profissionais deve acontecer por meio de uma relação clara e relevante entre formador-formando.

Segundo Salles (2012), embora as formações de professores, tanto a continuada como a formação em serviço, sejam complementares em seus objetivos, existem muitas diferenças entre elas. Enquanto na formação continuada em serviço os professores são sujeitos do próprio conhecimento, ou seja, parte-se da ação para a teoria, na formação continuada o professor constitui-se como sujeito aprendente, ou seja, as formações, na maioria das vezes, são baseadas no paradigma da racionalidade técnica, parte da teoria para ação. Sob outro aspecto, a formação continuada em serviço, oferecida no espaço escolar, também oportuniza ao professor a autonomia, em decorrência de ser sujeito do próprio conhecimento, ao passo que na formação continuada, a ação depende de fatores externos e da própria escola. O autor ainda alerta que, enquanto na formação continuada em serviço valoriza-se a prática docente como uma possibilidade de êxito do professor, a formação continuada baseia-se, muitas vezes, na racionalidade técnica, ou seja, o saber antes de fazer, habilitando o professor para o exercício da sua profissão.

Conforme Salles (2012, p. 6), considerando as delimitações de cada uma das formações de professores, quais sejam a inicial, continuada e continuada em serviço:

Cada uma delas cumpre o seu papel específico, assistindo o docente em situações diferentes e em fases distintas de sua trajetória profissional. Podemos reafirmar, portanto, que educação inicial, educação continuada e a educação continuada em serviço, são todas partes indivisíveis e insubstituíveis de mesma coisa: a formação do professor.

A formação continuada em serviço, realizada nas escolas, além de procurar contribuir com a reflexão e reorganização da prática pedagógica do professor, busca propiciar a melhoria da qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem, pois, é organizada a partir das necessidades e interesses da escola, atendendo, portanto, aos interesses comuns do cotidiano escolar, transformando a realidade escolar.

Salles (2012) ainda ressalta que a formação continuada em serviço está, diretamente relacionada com a transformação da prática pedagógica do professor, pois, as atividades de formação devem ser organizadas a partir de dificuldades vivenciadas no trabalho diário do professor, com os saberes docentes e nas relações com seus estudantes e colegas. Para Freire (1996, p. 25-9), não há docência sem discência, dessa forma, “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” e “nas condições de verdadeira aprendizagem, os

educandos vão-se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”.

Portanto, de acordo com o autor, pode ser reafirmado que a formação continuada em serviço oportuniza “o refletir” sobre o que e como podemos atingir os objetivos da função de educador. Também podemos refletir que o professor deve ser um investigador dos assuntos que o incomodam, que estas ações serão conquistadas e efetivadas, se construídas com o comprometimento de todos, sendo considerados os limites e as possibilidades de cada um dos envolvidos no processo.

2.3.2 A prática do professor que ensina Matemática

A Matemática é considerada por muitos como uma disciplina de resultados precisos e infalíveis, baseados em operações aritméticas, cálculos algébricos, definições ou teoremas. Nesta perspectiva, considera-se o conhecimento pronto, fixo e acabado, ou passa a ser vista como disciplina sem espaço para a criatividade. Porém, a Matemática se apresenta como uma disciplina em desenvolvimento constante, aberta a investigações, útil aos educandos na medida em que auxilia a compreender, organizar e explicar o mundo no qual estão inseridos.

Sob esse aspecto, reveste-se de grande importância que docentes e educandos compartilhem experiências, ideias de sociedade, de mundo e de escola; ideias em relação à Matemática, à sua aprendizagem e ao seu ensino, enfim, suas vivências como seres humanos.

Segundo Freire (2011, p. 24), “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Isto significa que o docente deve estar numa constante busca de alternativas para possibilitar que o estudante construa seus conhecimentos.

Embora para alguns, a palavra ensino possa significar apenas aquilo que o docente faz em sala de aula, ela precisa ser entendida de forma mais ampla, como uma prática pedagógica, que significa tudo o que o docente faz para desafiar seus estudantes a aprender. Um processo no qual o docente está, constantemente, reproduzindo, reconstruindo, ressignificando seus saberes e conhecimentos. Por isso, estamos em constante aprendizagem.

Segundo Fiorentini, Souza e Melo (1998), os conhecimentos são produzidos, cientificamente, de forma sistemática e são acumulados ao longo do tempo pelos

docentes. Os saberes são construídos de forma menos sistematizada, também são incorporados às práticas e experiências de maneira mais evidente pelos docentes durante o seu trabalho.

Os educadores dos anos iniciais possuem formação no curso de Pedagogia e/ou no Curso de Magistério. Na história de formação destes docentes, abordava-se a Matemática por meio da didática dos conceitos aritméticos elementares, deixando-se, muitas vezes, de aprofundar conceitos matemáticos fundamentais em suas relações com o mundo, por falta de tempo.

Para Alarcão (1996), compreender os saberes e a epistemologia da prática pedagógica de docentes transforma-se em um tema que vem ganhando espaço nos estudos e em reflexões que ocorrem nas universidades, tanto nos cursos de licenciaturas, quanto nos programas de pós-graduação. Com isso, percebe-se também a necessidade de ouvir estes profissionais, em relação as suas dificuldades que estão associadas aos processos de ensinar e aprender.

O docente que ensina Matemática deve evoluir para uma visão de que sua ação prática se mostra geradora de conhecimentos e que esta deve estar pautada por uma prática reflexiva. O processo de reflexão da prática docente, segundo Schon (1995, *apud* ALARCÃO, 1996) demonstra como o conhecimento em ação é desenvolvido e construído: a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão da ação. A reflexão na ação ocorre, simultaneamente, à prática, ou seja, no meio da ação, na interação com as experiências, permitindo ao docente o diálogo com a situação, possibilitando interferir na situação em desenvolvimento. A reflexão sobre a ação consiste em se pensar, retrospectivamente, sobre o que se fez, logo após a ação, quando o docente faz uma pausa para refletir sobre sua prática, almejando descobrir como o ato de conhecer na ação pode ter contribuído para um resultado inesperado. A reflexão sobre a reflexão na ação possibilita que o docente compreenda as fragilidades de suas ações, descobrindo soluções e determinando novas ações.

Estes momentos de reflexão são importantes porque:

Quando o professor reflete converte-se num investigador de sala de aula: afastado da racionalidade instrumental, o professor não depende das técnicas, regras e receitas derivadas de uma teoria externa, nem das prescrições impostas do exterior pela administração ou pelo esquema preestabelecido no manual escolar. Ao conhecer a estrutura da disciplina em que trabalha e ao refletir sobre o ecossistema peculiar de sala de aula, o

professor não se limita a deliberar sobre os meios, separando-os da definição do problema e das metas desejáveis, antes, constrói uma teoria adequada à singular do seu cenário e elabora uma estratégia de ação adequada. (GOMES, 1995, p. 106, *apud* PEREZ, 1999, p. 273)

Assim, a reflexão na e sobre a prática do docente pode ser considerada como um pré-requisito para que ele conquiste sua própria autonomia e se torne um membro atuante na escola, buscando alternativas para encontrar soluções para os problemas que surgirem, ao longo de seu percurso. Quanto ao docente, a reflexão sobre a sua prática passa a ser importante para capacitá-lo a decidir sobre as questões fundamentais de seu cotidiano profissional, de seus projetos, objetivos, assumindo-se como um profissional crítico apto à promoção do desenvolvimento da sociedade. Da mesma forma, a sua participação em grupos com outros docentes deve ser uma constante, pois, desta forma, estará contribuindo para sua própria emancipação profissional.

2.4 OS SABERES DOS DOCENTES E SUA IDENTIDADE PROFISSIONAL

Partindo do pressuposto de que a ação docente deve estar permeada por múltiplos saberes, e esta multiplicidade de conhecimentos sobre o mundo tem gerado e contribuindo para uma diversidade, na própria formação e intervenção docente, o docente deve se manter em constante atualização para conservar esse dinamismo de conhecimentos, na sociedade contemporânea.

Para Tardif (2012), o docente constrói seus conhecimentos no decorrer do processo de trabalho pedagógico e esses se consolidam, influenciados por vários saberes provenientes dos mais variados contextos. O autor define saberes como um conjunto de competências, habilidades e conhecimentos que a sociedade considera importante para ser objeto de processos institucionalizados.

A relação dos docentes com os saberes, conforme indicado por Tardif (2012), não se reduz a uma função de transmissão dos conhecimentos já construídos, mas integra diferentes saberes, com os quais os docentes estabelecem diferentes relações. O autor também define o saber docente como um saber plural: saberes de formação profissional; saberes disciplinares; saberes curriculares e saberes experienciais.

Para Tardif (2012) os saberes profissionais são aqueles transmitidos pelas instituições de formação. O professor e o ensino se constituem em objetos do saber

para as ciências humanas e da educação e, nesta perspectiva, esses conhecimentos se transformam em saberes destinados à formação e à prática científica. Entretanto, essa prática docente não é apenas um objeto das ciências da educação, mas também uma atividade capaz de mobilizar diversos saberes que são chamados de pedagógicos. Segundo Tardif (2012, p. 37):

Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas e concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa.

Os saberes disciplinares integram-se de forma igual à prática docente, por meio da formação inicial e contínua nas diversas disciplinas oportunizadas pelas universidades. São saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento. Já os saberes curriculares correspondem aos discursos, conteúdos, objetivos e métodos, a partir dos quais as instituições escolares categorizam e apresentam os saberes sociais definidos por elas e selecionados como modelo de cultura. Os saberes experienciais referem-se ao exercício das funções e da prática dos docentes que desenvolvem saberes específicos, baseados no seu trabalho cotidiano e conhecimentos do seu próprio meio. Esses saberes resultam das próprias experiências e são por elas validadas. Conforme Tardif (2012, p. 39) “eles incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de *habitus* e de habilidades, de saber-fazer e de saber-se. Podemos chamá-los de saberes experiencial ou prático”.

Todos esses saberes constituem a identidade profissional docente: os saberes sociais, transformados em saberes escolares, por meio das disciplinas e dos saberes curricular; os saberes provenientes das ciências da educação; os saberes pedagógicos e os saberes experienciais. Segundo Tardif (2012, p.39):

O professor ideal é alguém que deve conhecer a matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e da pedagogia e desenvolver um saber prático baseado na experiência cotidiana dos alunos.

Todas essas articulações, entre a prática docente e os saberes, fazem dos professores um grupo profissional e social que depende de sua capacidade de mobilizar e integrar todos esses saberes, como uma condição para sua prática. O

autor chama atenção, mesmo afirmando que existe diversos saberes relacionados à prática dos docentes, para a posição de destaque dos saberes experienciais em relação aos demais saberes. Isto se justifica pela relação de exterioridade que os docentes mantêm com os demais saberes. Esta relação de exterioridade, mantida pelos docentes em relação aos saberes curriculares, disciplinares e da formação pedagógica, faz com que os mesmos valorizem mais seus saberes experienciais.

No exercício cotidiano da sua função, o docente vive experiências concretas que exigem de si habilidade, capacidade de interpretação, improvisação, assim como tranquilidade e segurança para optar pela melhor estratégia, diante de uma determinada situação apresentada. Embora cada situação seja diferente, existem certas similaridades que permitem ao docente transformar algumas dessas estratégias que tiveram sucesso em situações anteriores para outros episódios semelhantes.

O saber profissional dos docentes, portanto, revela-se um conjunto de diferentes saberes, oriundos de diversas fontes, que são construídos, relacionados e estimulados pelos docentes, conforme as exigências de suas atividades profissionais. Tardif (2012) ainda acentua que devem ser ponderados todos os aspectos e problematizadas as relações existentes entre eles para que, dessa forma, se possa produzir um modelo de compreensão e análise dos saberes dos docentes. Com o intuito de propor um modelo de análise e identificar e classificar os saberes dos docentes, bem como colocar em evidência as fontes de aquisição desses saberes e seus modos de integração no trabalho docente, Tardif (2012, p. 63) organizou o seguinte quadro:

Quadro 1: Os saberes dos professores

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos de pós-graduação não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Fonte: Tardif (2012, p. 63).

Pode-se observar que o autor contemplou todos os saberes que são, efetivamente, utilizados pelos docentes nas suas atividades profissionais que interferem, diretamente, na configuração das suas formas de fazer. Segundo o autor: “Nesse sentido, o saber profissional está, de um certo modo, na confluência entre várias fontes de saberes provenientes da história de vida individual, da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educativos, dos lugares de formação, etc.” (TARDIF, 2012, p. 64).

A fonte de aquisição dos saberes dos docentes refere-se a experiências do presente e do passado; bem como, os conhecimentos construídos no contexto da vida pessoal e familiar, assim como sua trajetória escolar, também são importantes na constituição da identidade profissional dos docentes. Outro aspecto importante que deve ser considerado, a partir do quadro elaborado por Tardif (2012), diz respeito a integração dos saberes à prática profissional dos docentes que acontece por meio da socialização, na maioria das vezes. Esses saberes são construídos internamente, seja por experiências de socialização profissional ou pré-profissional, que antecedem o ingresso do docente na carreira. Porém, por mais que se considere que o docente aja sozinho, as relações por ele estabelecidas ao longo de sua vida, seja na sua família, na escola ou em outros espaços de convivência social,

na interação com seus alunos, colegas de profissão, nas instituições de formação, interferem nas suas ações. Os saberes docentes têm origens diversas, porém podem ser compreendidos se considerados em todos os seus aspectos.

Em relação à formação da identidade profissional docente, Pimenta (1997, p. 6) afirma: “A identidade não é um dado imutável. Nem externo, que possa ser adquirido. Mas, é um processo de construção do sujeito historicamente situado”. Ou seja, a construção da identidade profissional docente vai se constituindo em contextos e momentos históricos, como respostas dos questionamentos da sociedade. Ainda, segundo Pimenta (1997), uma identidade profissional se constrói a partir da significação social da profissão, revisão dos seus significados sociais e também da reafirmação das práticas significativas consagradas culturalmente.

Grillo e Gessinger (2008, p. 35) argumentam que a identidade docente:

Define-se no equilíbrio entre as características pessoais e profissionais e vai sendo constituída, também, a partir das relações sociais que se estabelecem com os alunos, com as famílias, com a instituição educativa, enfim, com as pessoas com as quais convive no cotidiano e de alguma forma influenciam essa construção.

No entendimento das autoras, nesse processo que ocorre durante a carreira estudantil e profissional é que o docente vai constituindo seus saberes e a fundamentação teórica de suas ações, fazendo deles suas próprias teorias, suas crenças, suposições e conhecimentos.

3 METODOLOGIA

Este capítulo dedica-se a explicar o tipo de metodologia utilizada, os sujeitos participantes, os instrumentos de coleta de dados, bem como a metodologia de análise dos dados da pesquisa, visto que todo processo investigativo deve ter um paradigma metodológico que o sustente e que possa orientar todas as suas etapas de pesquisa. Essa base teórica permite ao pesquisador ter coerência nos dados e na organização e sistematização dos mesmos.

3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Esse estudo aborda de uma abordagem qualitativa, por compreender que a pesquisa qualitativa reúne todas as características importantes para aprofundar a análise das relações e dos significados do estudo que está sendo proposto, pois não se trata de uma pesquisa com medições estatísticas, mas de um processo que envolve a relação e a interação entre o pesquisador e os pesquisados, além de fornecer informações para a compreensão dos problemas da educação e o papel da escola e suas relações com a sociedade.

Ludke e André (1986, p. 18) defendem que a pesquisa qualitativa “é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada”.

Uma pesquisa qualitativa, segundo Moraes (2011), se constitui em um movimento de compreensão do pesquisador de dentro para fora, numa perspectiva de reconstrução do ser na sua prática. Moraes (2011, p. 26) ainda afirma que a “construção do objeto de pesquisa é um processo que se inicia com o próprio pesquisador, questionando a si mesmo, sempre no sentido de poder ampliar a compreensão dos fenômenos que investiga”.

Portanto, definir o objeto de pesquisa exige o reconhecimento de inquietações, caracterizando-as para seguir adiante nas investigações. Mas, para isso, torna-se necessário argumentar questionamentos para fazer os encaminhamentos de soluções, formular hipóteses e fundamentá-las. Assim, haverá um conhecimento organizado com uma problemática mais definida.

Dentre os diferentes tipos de pesquisa qualitativa, optou-se pelo estudo de caso por favorecer a compreensão em uma instância singular e permitir a

assimilação dos diferentes aspectos da realidade. Esse tipo de pesquisa foi escolhido, por entender que as questões levantadas na pesquisa servirão para aprofundar a compreensão de um aspecto da realidade.

Segundo Yin (1989), o estudo de caso trata-se da a estratégia, indicada quando as questões como e por que estão sendo questionadas sobre um conjunto de eventos contemporâneos, sobre os quais o pesquisador tem pequeno ou nenhum controle.

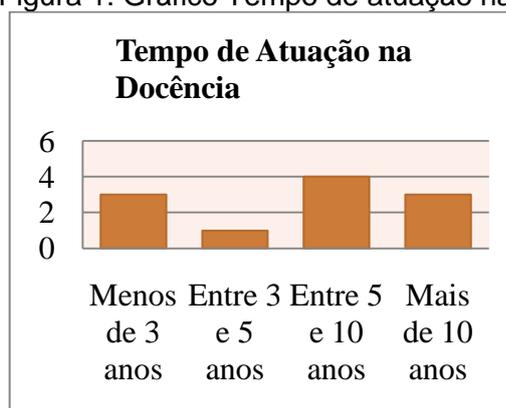
Para Ludke e André (1986), o estudo de caso é indicado quando se deseja estudar algo singular, ou seja, que possui um valor em si mesmo. Embora o caso seja similar a outros, ao mesmo tempo é peculiar, pois tem um interesse próprio. Busca-se, neste estudo, compreender o caso em questão e, partindo do pressuposto de que o conhecimento é algo em constante evolução, nunca acabado. Assim procura-se construir um entendimento das diferentes relações que constituem o objeto de pesquisa.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Participaram da pesquisa 11 professoras atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sendo 9 em escolas da rede pública municipal e 2 da rede estadual de ensino do Estado do Rio Grande do Sul. As professoras pesquisadas, ao longo do trabalho, serão denominadas por letras do alfabeto de A até L, para manter sua identidade preservada.

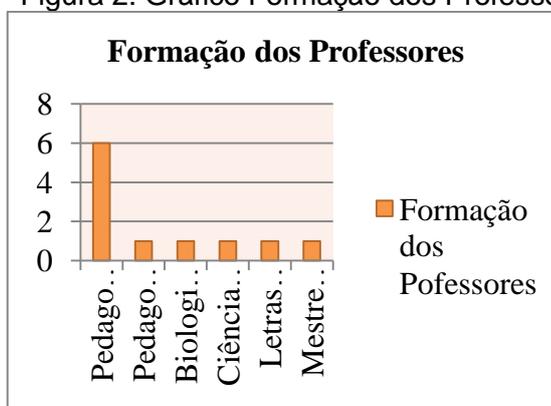
Os gráficos abaixo mostram o perfil das professoras participantes desta pesquisa, onde se constata que 90% delas são pedagogas e a maioria atua na docência num período que varia de 5 a 10 anos.

Figura 1: Gráfico Tempo de atuação na docência



Fonte: Autor (2014)

Figura 2: Gráfico Formação dos Professores



Fonte: Autor (2014)

Inicialmente, realizou-se um contato com a Secretaria de Educação do Município, para expor o objetivo da pesquisa e solicitar a permissão da mesma, a fim de realizar o curso de formação, objeto da pesquisa, visto que a pesquisadora era, no momento, gestora da escola onde a maioria das professoras participantes da pesquisa atuava. Ainda participaram da pesquisa as professoras B e C que atuavam numa escola pública estadual do mesmo município.

O critério para participar da pesquisa foi que as professoras estivessem na regência de turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como ter disponibilidade e interesse. No grupo participaram duas professoras do 1º ano, duas do 2º ano, três do 3º ano, duas do 4º ano e duas professoras do 5º ano.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Inicialmente, foi realizado um questionário com os sujeitos pesquisados, com o intuito de perceber o interesse em participar da pesquisa, conhecer suas percepções em relação a sua prática pedagógica, bem como reconhecer o perfil dos pesquisados (apêndice A).

Após o questionário, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com a maioria das participantes da pesquisa. Das participantes do grupo pesquisado, as professoras B, C e J não participaram da entrevista semiestruturada inicial, por terem solicitado a participação no grupo de formação continuada em serviço, após as entrevistas terem sido realizadas. Os encontros foram conduzidos, a partir de questões que serviram de base para direcionar os questionamentos. As entrevistas foram individuais no início do curso e em grupo no final do curso, gravadas e, posteriormente, transcritas para, após, serem submetidas ao processo de análise.

A entrevista semiestruturada é um dos principais instrumentos de coleta de dados de pesquisas na área educacional. Ludke e André (1986, p. 33) informam que, “[...] na entrevista a relação que se cria é de interação, havendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde” e, especialmente, na área educacional isto é fundamental.

Conforme as autoras, enquanto outros instrumentos de coletas de dados têm seu destino aprovado no momento em que saem das mãos do pesquisador que os elaborou, a entrevista ganha vida ao se iniciar o diálogo entre o entrevistador e o entrevistado, seja ela feita de forma individual ou de forma coletiva, pois, permite que se façam correções, esclarecimentos e adaptações no seu decorrer, obtendo-se, assim, as informações desejadas de forma mais clara. Sobre isso, Ludke e André (1986, p. 35) dizem que:

Ao lado do respeito pela cultura e pelos valores do entrevistado, o entrevistador tem que desenvolver uma grande capacidade de ouvir atentamente e de estimular o fluxo natural de informações por parte do entrevistado. Essa estimulação não deve, entretanto, forçar o rumo das repostas para determinada direção. Deve, apenas, garantir um clima de confiança, para que o informante sinta-se à vontade para se expressar livremente.

Outro instrumento utilizado com os sujeitos da pesquisa foi o diário de aula. As professoras registraram nos diários as suas percepções após cada encontro de formação realizado, bem como suas avaliações e sugestões. O diário passa a ser um instrumento rico para pesquisas de ordem qualitativa, no campo da educação,

pois se torna revelador de práticas pedagógicas, dos processos de ensino e de aprendizagem, das relações entre professor e aluno, bem como entre os demais profissionais das instituições, das tendências filosóficas assumidas pelos profissionais da educação e de suas concepções e perspectivas.

Segundo Zabalza (2004, p.13), diários de aula são “documentos em que os professores e professoras anotam suas impressões sobre o que vai acontecendo em suas aulas”. O diário de aula é considerado um instrumento de pesquisa científica que serve para refletir sobre a realidade educacional e social, na qual a escola, o professor e o educando estão inseridos.

Zabalza (2004) destaca algumas características próprias dos diários de aula que considera importante: não se faz necessário ser uma atividade diária; não deve servir para cansar e desmotivar; deve ser uma atividade que tenha objetivos sistematizados; são narrações feitas por docentes e apresentam uma intenção pedagógica; o conteúdo deve ser constituído de elementos relevantes para quem escreve; as informações devem partir, de preferência, do contexto do pesquisado.

Do ponto de vista metodológico, os diários apresentam uma riqueza de informações presentes nos textos escritos e sistematicidade das observações realizadas, proporcionando elementos, tanto para as ações no aspecto pessoal, como na avaliação e reajustes nas ações profissionais.

3.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados coletados foram submetidos à Análise Textual Discursiva (ATD), que se refere a uma “[...] metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.7). Esta metodologia permite analisar e fragmentar textos originados de entrevistas, questionários, artigos, entre outros textos selecionados.

Moraes e Galiazzi (2011) informam que, na ATD, o pesquisador precisa delinear seu *corpus*, o qual representa as informações da pesquisa para obtenção de resultados válidos, após, rigorosamente, selecionadas. Primeiramente, o pesquisador deve estabelecer a “desconstrução” do texto, processo denominado de unitarização, que consiste em examinar os textos em todos os detalhes,

fragmentando-os para atingir unidades de significados, conforme aquilo que o pesquisador entendeu de quem falou ou escreveu o texto.

Ainda segundo Moraes e Galiuzzi (2011, p. 51):

No processo de unitarização é preciso ter sempre presentes os objetivos do estudo que está sendo conduzido, os quais servirão de referência para os recortes dos textos. Cada fragmento produzido deve ter relação com os objetivos e o processo de unitarização como um todo deve refletir as intenções da pesquisa e ajudar a atingi-las.

Na segunda etapa, denominada de categorização, estabelecem-se relações entre as unidades de significados construídas anteriormente, agrupando elementos semelhantes, resultando, daí, sistemas de categorias. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p. 79), no processo de categorização da análise, “ênfatiza-se interpretação, a subjetividade e intersubjetividade, de valorização dos contextos de produção e da natureza histórica dos processos de constituição de significados”.

A terceira etapa caracteriza-se pela captação do novo emergente ou expressão das compreensões. Os dois focos desencadeiam e possibilitam uma compreensão e, também, sua crítica. A validação motiva o último elemento do ciclo de análise, originando-se o metatexto que, para Moraes e Galiuzzi (2011, p.32) “expressam os sentidos lidos num conjunto de textos”. Sendo assim, a ATD é um processo auto-organizado, de onde emergem novas compreensões, com resultados finais inesperados, mesmo que todas as etapas do processo tenham sido planejadas.

A ATD, portanto, é um processo auto-organizado, do qual emergem novas compreensões, e cujos resultados finais são imprevisíveis, embora as etapas do processo tenham sido planejadas.

3.5 AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO

A seguir, apresenta-se a descrição dos encontros de formação continuada em serviço, realizados no período de 16 de maio de 2014 a 04 de julho de 2014, com o grupo de professoras participantes da pesquisa. Os encontros realizaram-se nas dependências da escola municipal, onde a maioria do grupo de professoras atua como docente, em turmas de anos iniciais do Ensino Fundamental, sempre no turno da manhã e em horário de trabalho das professoras.

O primeiro encontro ocorreu no dia dezesseis de maio, no horário das 8 às 12 horas. Este encontro foi dividido em três momentos. O primeiro momento foi dedicado ao acolhimento do grupo. O grupo foi recepcionado com um *coffee-break*. Após, a pesquisadora apresentou a proposta e a dinâmica de trabalho, fez a explanação do tema, bem como de uma proposta de cronograma do curso. A pesquisadora abriu espaço para sugestões, onde ficou acordado o cronograma das datas de todos os encontros.

Em seguida, a pesquisadora apresentou os “diários”, que foram utilizados como registro das informações em todos os encontros, e fez uma breve explicação sobre a importância dos registros nos mesmos para a pesquisa.

Figura 3: Diários



Fonte: Imagem captada pela autora (2014)

No segundo momento, a pesquisadora apresentou as seguintes questões para reflexão e questionamento: O que é um problema? Quais os passos para a resolução de um problema? Quais as diferenças entre exercício e problema? (Apêndice H), com o objetivo de observar as concepções do grupo em relação ao tema.

O grupo foi dividido em dois pequenos grupos, onde os mesmos receberam as questões em folha impressa para discutirem sobre as questões. Logo após as discussões, os grupos socializaram suas conclusões com o grande grupo.

Após a socialização das reflexões, a pesquisadora apresentou referências teóricas a respeito do assunto. Logo depois, sugeriu o seguinte problema: Em cada canto tinha um gato. Cada gato via três gatos. Quantos gatos havia na sala?

Explique seu raciocínio (Apêndice M). O problema teve como objetivo analisar as informações que o problema apresentava e se as mesmas eram suficientes para sua resolução, bem como discutir as possibilidades de soluções.

A pesquisadora fez o seguinte questionamento: Pensando na turma que vocês trabalham quais as soluções que seus alunos apresentariam para esta situação problema? As professoras receberam o problema numa folha, onde registraram suas soluções. A pesquisadora observou as discussões nos grupos, sugerindo que as mesmas aplicassem em suas atividades de sala de aula fazendo discussões com seus estudantes. Logo após os grupos apresentarem e discutirem as soluções apresentadas, a pesquisadora expôs as ideias presentes do referencial de Polya: compreender; elaborar um plano; executar um plano; verificar o plano.

No terceiro momento, a pesquisadora propôs uma atividade com o Tangram. Foi entregue um Tangram para cada dupla e foi solicitado que as professoras montassem um quadrado com as peças do jogo. Pode ser observado que algumas professoras tiveram dificuldade em montar o quadrado. Solicitou-se que observassem cada uma das peças do Tangram, seus nomes, suas propriedades, comparassem tamanhos, etc. Após a montagem do quadrado com as peças do Tangram, a pesquisadora propôs a seguinte situação problema: Calcule a área de cada peça do Tangram, sabendo-se que a área total do quadrado formado por ele é de 32 cm^2 .

Figura 4: Peças do Tangram



Fonte: Imagem captada pela autora (2014)

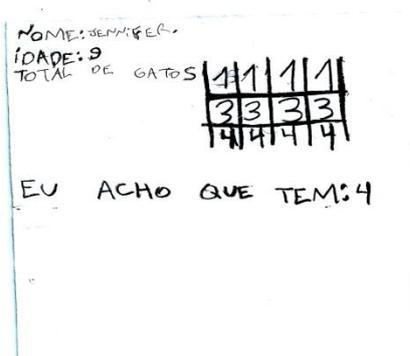
As professoras receberam o problema numa folha onde fizeram o registro da forma como chegaram à solução. Depois de encontrarem a solução, apresentaram

ao grande grupo a solução encontrada. A seguir, a pesquisadora questionou quais conteúdos foram trabalhados com as atividades do Tangran. Então, a pesquisadora apresentou a proposta do curso “Ensinar Matemática por meio da Resolução de um Problema”. O objetivo da atividade foi demonstrar as professoras que por meio de um problema pode-se iniciar a construção de conceitos matemáticos.

No final deste encontro, as professoras registraram suas observações e avaliações no diário. (Apêndice E)

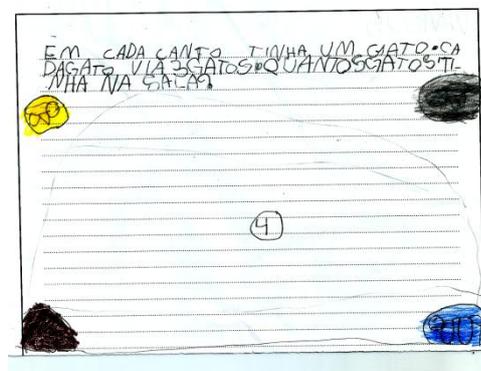
No dia trinta de maio, ocorreu o segundo encontro com o grupo de professoras pesquisadas. Este encontro foi dividido em três momentos. Após o acolhimento, no primeiro momento, o grupo sociabilizou com todas, as suas vivências em relação à utilização em sala de aula do problema dos gatos, sugerido no encontro anterior, bem como fizeram uma avaliação e um relato sobre como perceberam as aprendizagens dos estudantes. As figuras 5 e 6 ilustram a forma como os alunos resolveram os problemas.

Figura 5: Resolução do problema dos gatos A



Fonte: Imagem captada pela autora (2014)

Figura 6: Resolução do problema dos gatos B



Fonte: Imagem captada pela autora (2014)

No segundo momento, a pesquisadora distribuiu para as participantes uma lista de problemas, (Apêndice N) para que fossem resolvidos em duplas. Logo que as duplas resolveram os problemas, a pesquisadora mediou uma reflexão sobre os diversos tipos de problemas, dialogando sobre problemas convencionais e não convencionais e, em seguida, fez uma explanação sobre os diferentes tipos de problemas.

Posteriormente à discussão, a pesquisadora propôs que o grupo resolvesse outros tipos de problemas, que os participantes solucionaram com auxílio de material concreto: problemas das cabeças, planificações dos cubos, problema do dinheiro e compras do supermercado. (Apêndice O)

Depois desta atividade, a pesquisadora propôs a leitura compartilhada do texto “Conhecendo diferentes tipos de problemas” de Renata Stancanelli, adaptado pela mestrandia. (Apêndice I)

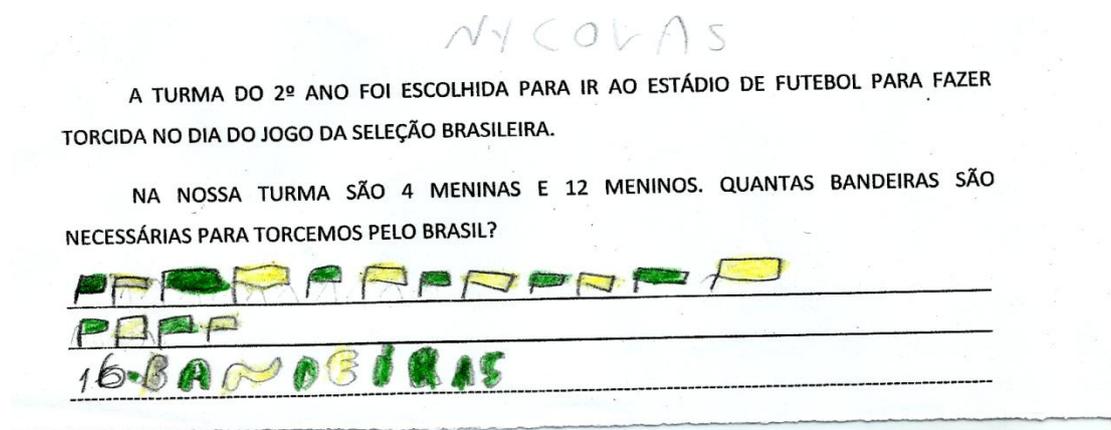
Após a leitura e a discussão sobre o texto, a pesquisadora solicitou que as professoras se organizassem em pequenos grupos, de acordo com o ano em que trabalham. Exemplo: professoras do 1º ano; professoras de 4º ano, etc. Foi proposto que cada um dos grupos elaborasse um problema, para que fosse trabalhado na sua turma de atuação. A pesquisadora orientou os grupos, na elaboração da atividade, quando solicitada. O objetivo da atividade foi de planejar o problema para desenvolver o conteúdo selecionado pelas professoras no ano de atuação. No encontro seguinte, esta atividade foi socializada com todos.

No final do encontro, as professoras fizeram os registros no diário, refletindo sobre as aprendizagens ocorridas durante o encontro (Apêndice F).

Logo após a atividade de acolhimento, no dia treze de junho, iniciou-se o terceiro encontro com o grupo de professoras, sujeitos da pesquisa.

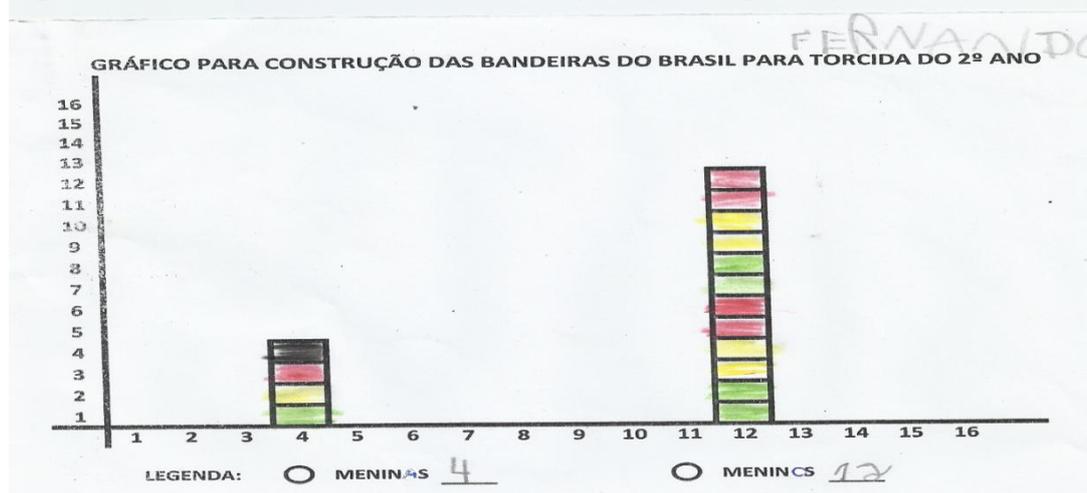
No primeiro momento, o grupo socializou a atividade planejada no encontro anterior, onde elaboraram um problema em que teriam que desenvolver conceitos matemáticos, a partir dele. Cada professora fez uma avaliação da atividade, relatando quais os conceitos construídos, a partir do problema, bem como quais as aprendizagens dos estudantes em relação à atividade. As figuras 7 e 8 mostram um exemplo de um dos problemas:

Figura 7: Resolução de Problema sugerido pela professora D



Fonte: Imagem captada pela autora (2014)

Figura 8: Gráfico construído com dados do problema sugerido pela professora D.



Fonte: Imagem captada pela autora (2014)

No segundo momento, a pesquisadora apresentou dois problemas ao grupo que foram resolvidos com auxílio de material concreto (Apêndice P). As professoras receberão discos em EVA no formato de pizza e/ ou bolo e bonecas de papel, conforme a quantidade sugerida nos problemas para que solucionassem a situação problema 1. Para a situação problema 2 o grupo recebeu uma tira de papel ofício em formato retangular, sendo todas o mesmo tamanho.

Após a resolução dos problemas, as professoras responderam ao seguinte questionamento: Quais os conceitos construídos a partir destes problemas?

No terceiro momento, a pesquisadora propôs que as professoras, organizadas em duplas, fizessem uma análise de problemas sugeridos nos livros

didáticos e preenchessem uma ficha com esta análise (Apêndice J). O objetivo foi identificar de que forma os problemas matemáticos são trabalhados nos livros didáticos.

Após esta atividade, foi realizada uma leitura compartilhada do texto “Os problemas convencionais nos livros didáticos”, de Maria Ignez Diniz, adaptado pela pesquisadora. Finalizada a leitura, o grupo dialogou sobre o texto (Apêndice L). Para finalizar o encontro, as professoras registraram suas percepções e aprendizagens no diário (Apêndice G).

No dia quatro de julho, realizou-se o último encontro. No primeiro momento, o grupo fez uma leitura compartilhada do texto “Ler e aprender Matemática” (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 69-86). Posteriormente à leitura, a pesquisadora mediu a discussão sobre o texto.

Para finalizar o encontro, a pesquisadora fez uma entrevista em grupo, avaliando os encontros (Apêndice C). Esta entrevista foi gravada e transcrita para análise da pesquisa. Encerrando os encontros, a pesquisadora fez a entrega dos certificados de participação a cada professora participante.

4 CATEGORIAS EMERGENTES DE ANÁLISE

Neste capítulo, serão descritas as categorias e subcategorias que emergiram da análise dos dados, buscando contemplar os objetivos desta dissertação. São elas denominadas de: As percepções das professoras e sua ação docente antes da formação em serviço; Uma análise das mudanças desencadeadas nas professoras, a partir da formação continuada em serviço; A formação continuada em serviço como uma prática possível e necessária.

Na primeira categoria, faz-se uma análise de como o grupo de professoras percebe sua formação inicial e as implicações na prática docente, suas percepções em relação a sua própria prática, bem como o entendimento destes docentes em relação à utilização da Resolução de Problemas, no ensino da matemática. Assim, as subcategorias oriundas desta categoria foram chamadas de: A formação inicial e suas implicações na prática docente; As percepções das professoras em relação a sua prática docente; A presença da Resolução de Problemas na ação docente.

Na segunda categoria, apresenta-se uma discussão sobre as mudanças que a proposta de formação continuada em serviço desencadeou nos docentes, destacando suas concepções sobre ensino Resolução de Problemas como metodologia de ensino. As subcategorias foram denominadas de: Autonomia na busca do conhecimento matemático; O reconhecimento da importância da contextualização no ensino de Matemática; A possibilidade de assumir a Resolução de Problemas como metodologia de ensino.

Na terceira categoria, apresentam-se as possibilidades da formação em serviço como uma prática possível e necessária nas escolas, destacando o que os docentes esperam destas formações, bem como as potencialidades e fragilidades que surgiram durante o curso de formação em serviço proposto pela pesquisadora.

No quadro 2, apresenta-se uma síntese das categorias e subcategorias que emergiram da análise do *corpus*:

Quadro 2 - Categorias e subcategorias

Categorias	Subcategorias
AS PERCEPÇÕES DAS PROFESSORAS E SUA AÇÃO DOCENTE ANTES DA FORMAÇÃO EM SERVIÇO	<ul style="list-style-type: none"> • Formação inicial e suas implicações na prática docente; • As percepções das professoras em relação a sua prática docente; • A presença da Resolução de Problemas na ação docente
UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS DESENCADEADAS NAS PROFESSORAS A PARTIR DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO	<ul style="list-style-type: none"> • Autonomia na busca do conhecimento matemático • O reconhecimento da importância da contextualização no ensino da Matemática • A possibilidade de assumir a Resolução de Problemas como metodologia de ensino
A FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO: UMA PRÁTICA POSSÍVEL E NECESSÁRIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Expectativas das professoras com relação à formação em serviço • As potencialidades e fragilidades da proposta de formação em serviço

Fonte: Autora (2015)

4.1 AS PERCEPÇÕES DAS PROFESSORAS E SUA AÇÃO DOCENTE ANTES DA FORMAÇÃO EM SERVIÇO

Nesta categoria, apresentam-se as percepções sobre os processos de ensino e de aprendizagem de um grupo de professoras que ensinam Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e como veem a própria prática pedagógica, antes da participação em um curso de formação continuada em serviço, proposto em uma escola da rede pública de um município do RS. Analisando o questionário inicial, (Apêndice A) e a entrevista (Apêndice B), que apresentam diferentes perguntas sobre sua formação inicial na graduação, que se referem as práticas pedagógicas dos professores que ensinam Matemática e em relação ao uso da Resolução de Problemas em suas ações na sala de aula. No entanto, essa parte da pesquisa delimitou-se apenas nessas percepções. Emergiram deste processo de análise três subcategorias, sendo elas: A formação inicial e suas implicações na prática docente; As percepções das professoras em relação a sua prática docente e; A presença da Resolução de Problemas na ação docente.

4.1.1 Formação Inicial e suas implicações na prática docente

Nesta subcategoria, descreve-se como o grupo pesquisado percebe sua formação inicial na graduação, bem como suas implicações na prática docente. Após serem questionados como perceberam sua formação na graduação em relação ao preparo para ensinar Matemática.

Um dos grandes desafios do professor que ensina matemática é proporcionar a todos os estudantes uma oportunidade de aprender, significativamente, os conteúdos matemáticos de forma contextualizada. Assim, desmistifica-se a ideia de que esta disciplina é para poucos e rompe-se com os obstáculos que possam existir entre a aprendizagem e o estudante.

Para isso, a formação inicial tem sido muito discutida nos últimos tempos, pois, a qualidade desta etapa de formação dos docentes influencia, diretamente, na sala de aula e no trabalho realizado com os estudantes. Para Onuchic e Moraes (2013), as universidades têm deixado muito a desejar na formação inicial, já que, segundo as autoras, os docentes concluem suas graduações sentindo-se inseguros para atender às demandas e diversidades encontradas no cotidiano das escolas. Para as autoras:

O local onde o professor deveria iniciar seu trabalho como educador para uma grande massa da população – a escola – tem sido o lugar onde, efetivamente, ele tem aprendido a exercer a docência, condição que deveria iniciar-se quando ingressou na universidade e onde os *saberes profissionais*⁵ deveriam ser adquiridos (ONUCHIC; MORAES, 2013, p. 672).

Na análise das respostas das professoras ao questionário, foi possível perceber a fragilidade salientada pelas autoras, nos cursos de graduação. As docentes pesquisadas, em seus depoimentos, manifestam a preocupação quanto ao currículo dos cursos de graduação em relação à falta de oferta de disciplinas, voltadas ao ensino da Matemática. Para elas, a formação realizada, durante a graduação, não possibilitou as condições necessárias para o bom desempenho de sua profissão. A professora I deixa clara esta fragilidade em seu depoimento: *“Eu acho que eu não tive muito amparo. Não fui bem trabalhada. Na minha graduação, não teve disciplinas voltadas ao ensino da Matemática”*.

⁵ Saberes profissionais – conhecimentos, competências, habilidades, etc., utilizados efetivamente no trabalho diário, pelo professor, para desempenhar suas tarefas e atingir seus objetivos (TARDIF, 2010).

Foi possível evidenciar, nos relatos das professoras, que as mesmas diziam ter dificuldade em entender alguns conceitos matemáticos, por isso buscaram, ao longo da formação continuada e formação em serviço, saber como estão sendo sanadas essas dificuldades. No depoimento da professora L, ao referir-se à dificuldade em entender conceitos matemáticos, ela afirma que “o ensino da Matemática para nossos alunos se torna mais difícil” e, ainda, em consequência, segundo ela, *“resulta nos docentes repetindo práticas antigas, aquelas que aprenderam enquanto estudantes”*.

A professora L também expressa, na sua fala, a preocupação em relação aos cursos de Pedagogia que, por força da Lei 9.394/96, a LDBEN em seu artigo 62, tornou-se obrigatória para a atuação docente. Segundo a professora, o curso apresenta algumas fragilidades, pois, após esta exigência, os docentes deixaram de frequentar o curso de Magistério, na modalidade de ensino médio, que tinha em seu currículo disciplinas específicas do ensino de Matemática. Os cursos de Pedagogia possuem em seu currículo essas disciplinas, porém, seguindo as orientações da DCN, uma formação mais generalista, não havendo tempo para aprofundar os estudos de Matemática, por exemplo.

No que diz respeito à formação inicial das professoras participantes desta pesquisa, cabe ressaltar que a maioria são Pedagogas, algumas com habilitação em Orientação e/ou Supervisão Educacional e outras com habilitação nos Anos Iniciais e/ou Educação Infantil. Constatou-se que aquelas que fizeram o curso de Magistério sentem-se um pouco mais à vontade em relação ao ensino da Matemática, embora considerem que as práticas de sala de aula deveriam ter sido mais constantes. A professora H declara: *“Acredito que se no Magistério “eles” tivessem feito mais práticas hoje meu ensino seria diferente, minha maior preocupação é como eu ensino matemática”*. Para a professora L: *“Quando tu fazes a Pedagogia pura e tu não tens Magistério isto se torna totalmente difícil, porque tu não tens essa noção e dentro do Magistério tu tens a Didática da Matemática, ali tu trabalhas jogos, tu tens várias noções de como trabalhar a matemática com as crianças, [...]. Mas se eu tivesse feito só a Pedagogia, como algumas colegas fizeram, eu teria bastante dificuldade”*.

Os depoimentos das professoras evidenciam a importância da formação inicial na profissionalização docente. Por isso, priorizar a área de formação de

professores, nas políticas de incentivo e financiamento da implementação para uma política de melhoria da educação básica, é indispensável.

Ficou evidenciado, nos depoimentos das professoras, a sua preocupação em relação à forma de ensinar Matemática. Isso autoriza a pesquisadora a pensar que o docente, em determinados momentos, solicita “receitas” para a melhor forma de ensinar.

Ao mesmo tempo, fundamentando-se em Grillo (2008, p. 56), foi possível perceber as fragilidades deste grupo, em relação à compreensão das ideias mobilizadoras da docência que são a “instabilidade do contexto da sala de aula e o sentido de totalidade do ensino”. O entendimento da imprevisibilidade da docência permite compreender que o conhecimento de técnicas não é suficiente para melhor ensinar.

Para Onuchic e Allevato (2004), o professor de Matemática ou aquele que ensina Matemática são fundamentais nos processos de ensinar e aprender, e estes não estão sendo bem preparados para desempenhar suas funções. No decorrer da pesquisa, evidenciou-se, por meio da análise dos relatos das professoras, que a maioria apresenta alguma dificuldade e/ou insegurança ao ensinar Matemática. Apesar disso, todas reconhecem a importância e a necessidade de entender bem a Matemática, pois ela faz parte do mundo no qual se vivem.

Ainda, segundo Onuchic e Allevato (2004), muitos questionamentos estão surgindo na busca de sanar as dificuldades observadas na prática dos docentes neste sentido, mas nem sempre os professores estão preparados para respondê-los. Por isso, “ensinar Matemática é um empenho complexo e não há receitas fáceis para isso. Não há caminho único para se ensinar e aprender Matemática” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p. 214).

Ficou evidente, nos depoimentos das professoras, a preocupação com o ensino em sala de aula. A professora H diz: *“Eu acredito que minha formação para ensinar matemática foi muito fraca. Ela não trouxe a ludicidade. Ela não ensinou. Eu saí despreparada do Magistério e da Graduação. Eu comecei a lecionar agora não tenho experiência nenhuma. Na hora de explicar algum conteúdo, eu me sinto insegura”*.

Nesta perspectiva, aponta-se a citação de Onuchic e Moraes, (2013, p. 673) para reforçar a fala da professora H: *“O professor recém-formado não se sente apto para atuar na sala de aula de Educação Básica, pois, nos anos em que passou na*

universidade, não lhe foi oferecida a segurança necessária para o exercício da docência". O depoimento da professora H deixa claro que a insegurança para ensinar Matemática aos seus estudantes atribui-se aos cursos de formação inicial, que, segundo ela, deveriam ser o ponto chave para desenvolver o gosto pela disciplina, unindo teoria e prática.

Outros depoimentos também ilustram esta realidade. A professora A diz: *"Eu gostaria de ter aprendido mais durante a graduação, ter conhecido mais sobre a Matemática para poder ensinar com mais tranquilidade. [...] Eu esperava aprender a relacionar teoria e prática"* e da professora I: *"Acho que durante a graduação deveríamos ter conhecido mais conceitos do ano que trabalhamos. Um aprofundamento sobre as atividades práticas, para que não ficássemos inseguros ao trabalhar com os alunos, e com bastantes atividades diferenciadas"*.

Segundo os depoimentos, as docentes demonstram fragilidades em relação aos conceitos matemáticos. Porém, reconhecem que os recursos didáticos disponíveis, para o ensino da Matemática, possibilitam a criação de novas estratégias que contemplem seus estudantes em sala de aula.

Onuchic e Moraes (2013) entendem que a formação inicial de professores de Matemática tem tido grandes avanços nas pesquisas, ao longo da história do ensino de Matemática, mais evidenciada ainda a partir do século XX. Várias pesquisas têm destacado que a formação inicial docente tem sido deficiente, embora tenha havido muito empenho dos envolvidos, no sentido de melhorar essa prática.

Importante ressaltar que as professoras pesquisadas têm a consciência da necessidade de estarem sempre em busca de conhecimentos que não foram contemplados em suas graduações. Por isso, buscam, continuamente, participar dos cursos de formação continuada, pois entendem também que os conhecimentos relativos à docência sofrem constantes inovações.

Outro aspecto abordado pelas professoras diz respeito a falta de compreensão em Matemática, implicando, assim, na dificuldade em ensiná-la. Analisando as respostas das professoras, foi possível verificar que estas dificuldades, por elas encontradas, durante a vida de estudante, poderiam ter sido sanadas, durante o processo de formação acadêmica destas profissionais, como mostra o depoimento da professora E: *"Eu tenho muita dificuldade em matemática na minha vida. Tive bastante dificuldade no Ensino Médio. E para ensinar também tenho dificuldade. Tenho sempre que fazer as atividades antes. Pensar em*

sugestões pra eles resolverem. Talvez se eu tivesse sido mais bem trabalhada durante minha formação, hoje não seria assim”.

Vale ressaltar, porém, que os cursos de formação inicial não deixam o professor “pronto” para o exercício da docência; o professor necessita construir sua própria identidade. Grillo e Gessinger (2008) mencionam que a identidade do professor se constrói durante todo o processo de sua formação e a harmonia entre suas experiências pessoais e, posteriormente, profissionais. Para as autoras, o exercício da docência exige competências e conhecimentos específicos na preparação para ser professor.

Além disso, a formação da identidade profissional docente é um processo contínuo, “vai sendo construída, também, a partir das relações sociais que se estabelecem com os alunos, com as famílias, com a instituição educativa” (GRILLO; GESSINGER, 2008, p. 35), ou seja, com todos aqueles que convivem no cotidiano destes profissionais e que, conseqüentemente, influenciam nessa construção. Ainda, segundo as autoras, a formação não se encerra na graduação, pois, a docência caracteriza-se pelas situações imprevisíveis, pelas singularidades, etc., portanto, não é possível dar conta de tudo na graduação.

Assim, entende-se que, para suprir estas lacunas da formação inicial, e os desafios diários da profissão docente, percebe-se a necessidade de refletir sobre os caminhos que devem ser proporcionados aos estudantes na sua arte de aprender, visto que, segundo Biembengut e Santade (2013), a arte de ensinar caminha com a arte de aprender, por isso, a importância dos cursos de formação continuada, pois o docente tem, na sua profissão, um eterno papel de aprendiz.

O professor que ensina Matemática deve ter um bom preparo na sua formação inicial, mas deve estar sempre em busca da construção permanente e contínua de seu próprio conhecimento, por meio dos cursos de formação continuada, que são primordiais para uma melhor qualidade no ensino.

Outro fator evidenciado, durante a pesquisa, relaciona-se aos professores alfabetizadores. Eles deixam claro, nas entrevistas, que dão mais ênfase à alfabetização, pelo fato de terem dificuldade em trabalhar a Matemática. Isso pode ser percebido na fala das professoras: *“Primeiramente me dedico muito à alfabetização e eu percebo que tenho muita dificuldade de introduzir o conteúdo matemático, acho que tenho que estudar, me preparar. Na alfabetização (1º, 2º e 3º ano) me detenho na leitura e na escrita e a Matemática, vou deixando, percebo uma*

resistência da minha parte". (Professora G) *"Como eu tive muita dificuldade no ensino médio, trabalho a alfabetização escrita e vou deixando a Matemática para depois"* (Professora E).

Nestes depoimentos, podemos perceber a insegurança das profissionais em relação ao ensino da Matemática. Neste caso, compreende-se que a formação continuada em serviço de professores deve proporcionar a estes profissionais a apropriação de conhecimentos específicos, necessários para que tenham uma boa compreensão destes conceitos, de modo que seja ensinado, durante sua prática pedagógica. Como os cursos de Pedagogia estão apresentando fragilidades, no sentido de oportunizar aos professores um conhecimento mais amplo, entende-se necessário resgatar estes conhecimentos, construindo novas concepções sobre o saber e o ensinar Matemática.

Em suma, quanto à formação inicial ficou evidente que, embora todas possuam cursos de licenciatura para atuar nesta área, é necessário que estas professoras participem de formações continuadas em serviço, para desenvolver e aprofundar-se na busca de novos conhecimentos.

4.1.2 Percepções das professoras em relação a sua prática docente

Nesta subcategoria, descreve-se como o grupo de professoras percebe suas práticas docentes, em relação ao ensino da Matemática, após analisar as respostas dos questionamentos às professoras sobre como percebiam sua prática ao ensinar Matemática aos seus estudantes, bem como, a aprendizagem dos mesmos.

Onuchic e Allevato (2004) acreditam que, para mudar nossa concepção de Educação Matemática e atingir nossos estudantes, precisa haver uma consciência do que e para que ensinar Matemática, pois, tal consciência fará com que os cidadãos do amanhã apreciem o papel da Matemática na cultura onde vivem.

No que diz respeito ao conhecimento matemático, ficou evidente, nos relatos das professoras que, ao mesmo tempo em que necessitam estar em constante busca por novos conhecimentos para se sentirem seguras, demonstram uma concepção de ensino centrado no professor. A professora A afirma *"Eu vou trabalhar expressões numéricas, eu sei explicar, mas não sei de onde saíram estes conceitos, eu gostaria de ter mais conhecimento, para poder explicar melhor"*. Percebe-se que ela deseja compreender melhor os conceitos para poder explicá-los aos estudantes

e não para propor atividades que desafiem os estudantes a construírem tais conceitos. Esta concepção alinha-se ao modelo pedagógico empirista, no qual, segundo Becker (1993), o processo ensino-aprendizagem está centrado no professor, ou seja, o professor organiza os conhecimentos que deverão ser internalizados pelos estudantes.

Existe uma preocupação excessiva em organizar o ensino por parte das docentes, tomando como base a ideia de que ensinando bem, o estudante aprende. Isto acontece porque o docente tem uma visão de que o conhecimento pode ser transmitido e não construído e isto pode ser evidenciado na fala da professora A.

Moretti (2011, p. 386) afirma que “aprender a ensinar Matemática, ou qualquer outro objeto do conhecimento passa, inevitavelmente, pela apropriação, por parte do sujeito que aprende dos conceitos que constituem tal área” e cada professor deve dar sentido a este conhecimento, para buscar esta apropriação, seja na formação continuada, formação continuada em serviço e na sua prática diária.

Ficou evidente nos relatos das professoras que suas aulas ainda são baseadas na explicação do professor seguida de repetição de exercícios, ou seja, as aulas são expositivas e centradas no professor e não de forma dialogada que proporcione ao estudante a capacidade de construir seu próprio conhecimento. Como afirma Freire (1999, p. 47), “[...] ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Ou seja, o conhecimento está sendo transmitido pelo professor e não construído pelo estudante.

Para a professora G, o que a deixa muito gratificada é: *“Saber que meus alunos estão aprendendo aquilo que estou desenvolvendo, [...] que ele está superando suas dificuldades, mas, ao mesmo tempo, fico preocupada se o jeito que é transmitido o conhecimento está sendo assimilado”*. Na fala da professora G é possível perceber, novamente, a ideia do ensino centrado no professor, descrita por Becker (1993), onde o professor é o detentor do conhecimento. Segundo o autor, este professor acredita na transmissão do conhecimento, pois, estrutura o conteúdo baseando-se na concepção epistemológica que atrela sua prática, desconsiderando os conhecimentos prévios de seus estudantes. Nesse caso, a aprendizagem ocorre na sala de aula por meio de transmissão sistematizada do professor e memorização de conteúdos pelos estudantes.

Uma tendência pedagógica evidente nos relatos das professoras pesquisadas é a tecnicista. De acordo com Fiorentini (1995), trata-se de uma corrente pedagógica que pretende aperfeiçoar os resultados da escola, a fim de torná-la eficiente e funcional e propõe como solução para os problemas do ensino e da aprendizagem na escola, o emprego de novas técnicas de ensino. Nessa tendência, a finalidade é integrar o indivíduo ao sistema. Esta intenção é evidenciada no depoimento da professora L, quando afirma que o ensino ocorre por meio de técnicas que facilitam a aprendizagem de seus estudantes: *“Estou sempre procurando novas técnicas, para ensinar meus alunos, pois acho que assim eles entendem melhor”*. Para esta professora o ensino de Matemática se dá por meio de técnicas que necessitam estar sempre sendo reorganizadas e reinventadas para que o estudante se sinta estimulado a aprender. A professora L ainda complementa: *“Essas técnicas servirão para que o aluno aprenda melhor e memorize os conteúdos que foram trabalhadas por intermédio delas”*.

Segundo Fiorentini (1995, p. 18), nesta tendência, “professor e aluno ocupam posição secundária, constituindo-se em meros executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas”, pois, na pedagogia tecnicista, o ensino não se centra no professor, como no ensino tradicional, nem no educando, mas nos objetivos a serem alcançados, nos recursos e técnicas de ensino que, supostamente, irão garantir o sucesso dos mesmos.

Outro fator importante evidenciado nesta pesquisa é que, embora todas as professoras atuem em classes unidocentes, a presença do ensino fragmentado é muito marcante. Todas as entrevistadas têm uma preocupação maior com a Matemática e verbalizam que abordar os conteúdos de forma interdisciplinar não é fácil. Conforme o relato de F, *“não é fácil interdisciplinar, a gente tenta, mas não é fácil”*, já H diz que os alunos têm essa fragmentação constituída e, frequentemente, perguntam: *“Professora, agora é matemática ou português?”*.

As professoras reconhecem que a interdisciplinaridade favorece a ressignificação do conhecimento dos estudantes, possibilitando a motivação e a busca de novos conhecimentos. Porém, admitem que têm dificuldade para desenvolver propostas interdisciplinares. Segundo D’Ambrosio (1997), entender os conteúdos de uma forma interdisciplinar exige uma reflexão constante, tanto no processo de aprender, como no processo de ensinar. Isto se deve à necessidade de

estabelecer uma integração entre as disciplinas relacionando, assim, os conhecimentos, superando a fragmentação. A maioria das professoras deixa claro, nos depoimentos, que esta fragmentação já está instituída, mas talvez não se deem conta de que esta constituição foi construída por elas mesmas, nos seus estudantes.

4.1.3 A presença da Resolução de Problemas na ação docente

Nesta terceira subcategoria, apresenta-se o modo como as professoras trabalham a Resolução de Problemas em suas aulas de Matemática, após analisar seus relatos em respostas às perguntas referentes ao modo como trabalhavam a Resolução de Problemas nas suas aulas.

Dentre as perspectivas da Resolução de Problemas, fundamentadas nos aportes teóricos dessa dissertação, evidenciou-se, nos relatos da maioria das professoras, que a Resolução de Problemas aplica-se na perspectiva de ensinar o estudante a resolver problemas, aproximando-se do que foi proposto por Polya (1978). O autor propõe uma representação sistematizada de como se induz o estudante a resolver problemas de qualquer tipo, por meio de quatro ações, que são: Compreender o Problema, Instituir um Plano, Executar o Plano e Conferir o Resultado.

No depoimento da professora G, é possível perceber aproximações com a perspectiva de Polya (1978). *“Primeiro exponho o problema e vou explicando. Faço a leitura, quando solicitada, vamos resolvendo passo a passo, identificamos a operação, fizemos o cálculo e conferimos a resposta”*. O depoimento da professora H também é coerente com tal perspectiva: *“Eu passo o problema, leio com eles, explico, leio frase por frase, vimos qual a operação, resolvemos e depois verificamos as respostas”*.

Quando as professoras afirmam que expõem o problema aos seus estudantes, percebe-se que a primeira ação está centrada na compreensão do problema; após, passam para a identificação da operação que é a segunda ação que o autor denomina de “estabelecimento de um plano para solução”; ao resolver e conferir a resposta constata-se a terceira e quarta ação proposta por Polya (1978) que se refere à execução do plano de solução e a verificação do resultado.

O professor deve entender que “uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer

problema” (POLYA, 1977, p. 5). Assim, o professor tem na Resolução de Problemas uma oportunidade de desafiar seus estudantes a realizarem grandes descobertas e não apenas adquirir conhecimento, descartando possibilidades de recorrer a operações rotineiras que aniquilam a capacidade intelectual dos educandos.

Percebeu-se também, no decorrer da pesquisa, a tendência das professoras em ensinar matemática para resolver problemas, ou seja, elas ensinam o conteúdo matemático e, após, trabalham com problemas para “fixar” o conteúdo trabalhado. No depoimento da professora E, percebe-se, claramente, esta perspectiva: *“Quando trabalho um conteúdo, busco nos livros didáticos alguns problemas daquele conteúdo. Daí eu procuro trabalhar a interpretação. Eu os deixo verem qual a operação que eles vão fazer para resolver. Primeiro eu deixo fazerem sozinhos. Depois eu faço interferências”*.

Esta perspectiva de ensinar matemática para resolver problemas, ou seja, ensina-se o conteúdo para depois o estudante poder resolver problemas, alinha-se à tendência tecnicista, na qual, segundo Fiorentini (1994, p.17) “[...] a aprendizagem da Matemática consiste, basicamente, no desenvolvimento de habilidades e atitudes e na fixação de conceitos ou princípios”.

Outro fato a ser considerado diz respeito à afirmação das professoras em trabalharem a Resolução de Problemas de forma convencional. Segundo as professoras, trabalhar problemas de forma convencional significa trabalhar aqueles problemas com resoluções simples, que servem apenas para “fixar” o conteúdo que foi trabalhado. Isto se evidencia nos depoimentos das professoras I: *“[...] acho que a resolução de problemas é trabalhada na escola, de uma forma muito convencional”*; e da professora L: *“[...] nós ficamos só ali com aqueles trabalhinhos, onde se pede para resolver o problema de forma bem convencional”*.

Os depoimentos das professoras, referindo-se aos problemas convencionais trabalhados por elas em sala de aula, estão de acordo com Diniz (2001, p. 99), quando caracteriza um problema convencional como:

Texto na forma de frases, diagramas ou parágrafos curtos; os problemas vêm sempre após a apresentação de determinado conteúdo; todos os dados de que o resolvidor necessita aparecem explicitamente no texto e, em geral, na ordem em que devem ser utilizados nos cálculos; os problemas podem ser resolvidos pela aplicação direta de um ou mais algoritmos; a tarefa básica na sua resolução é identificar que operações são apropriadas para mostrar a solução e transformar as informações do

problema em linguagem matemática; a solução numericamente correta é um ponto fundamental, sempre existe e é única.

A autora acrescenta que um trabalho centrado na resolução somente de problemas, na forma convencional, desenvolve nos estudantes uma falsa ideia do que significa aprender e pensar em Matemática, o que ocasiona dificuldades de aprendizagem.

Em outros depoimentos, percebe-se também o propósito de ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas. Isso ficou evidenciado no depoimento da professora A: *“Eu lembro todas as vezes que trabalho resolução de problemas. Fiz uma atividade com sistema monetário. Montamos um mercadinho. Ali eles criavam situação problemas, faziam contas de mais e menos, multiplicação e divisão de forma lúdica, aí não apresentavam dificuldade”*.

E no depoimento da professora E: *“Na quinta-feira eu preparei umas fichas com produtos de supermercado chocolate, chicle, frutas, refrigerante, iogurte. Eu queria saber deles qual a noção do dinheiro, se eles identificavam produtos mais caros e mais baratos. Tinham que fazer comparações. Colocava no quadro e perguntava. Qual o produto mais caro. Mais barato. Depois pedi pra eles montarem um lanche. Quanto eles gastaram. Daí eu vi quem gastou mais, quem gastou menos. Depois eu disse: se tem cinco reais o que você pode comprar?”*

Nos depoimentos destas duas professoras é possível perceber a proposta do ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas e, embora elas não se deem conta disso, usam a Resolução de Problemas como metodologia de ensino e já percebem que as aprendizagens de seus estudantes ocorrem de forma mais lúdica e prazerosa.

Nessa perspectiva, Onuchic (1999, p. 207) afirma:

O problema é olhado como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento; problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem matemática formal.

As ideias expostas nos depoimentos das professoras vão ao encontro das ideias da autora, pois o problema descrito pelas professoras foi um ponto de partida e um meio de ensinar Matemática. Na proposta apresentada pela professora E, do mercadinho, percebe-se os diversos conceitos Matemáticos que foram construídos

pelos estudantes, mesmo antes que ela apresentasse a mesma proposta na linguagem Matemática. Ainda segundo o relato das professoras, os estudantes foram capazes de relacionar a proposta com o seu contexto, o que facilitou a compreensão dos conceitos matemáticos.

A partir dos relatos das professoras, foram constatadas as três abordagens de Resolução de Problemas: ensinar Matemática para resolver problemas; ensinar a resolver problemas pela Matemática; e, ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas. A Resolução de Problemas é trabalhada com mais frequência com o objetivo de fixar conteúdos.

A abordagem do ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas está presente, discretamente, nos depoimentos das professoras que, mesmo desconhecendo esta teoria, utilizam-na como uma forma lúdica de trabalhar a Matemática, construindo conceitos por meio das atividades propostas.

Em síntese, nesta categoria, ficou evidenciado que, embora todas as professoras possuam cursos de licenciatura para atuar nos anos iniciais, percebem muitas fragilidades em suas graduações. Demonstraram, nas entrevistas, que possuem inseguranças e dificuldades em relação ao ensino de Matemática e, embora atuem em classes unidocentes, ainda trabalham de forma fragmentada. Em relação ao uso da Resolução de Problemas, a maioria declara que trabalha de forma convencional, pois, segundo elas, serve para fixar o conteúdo matemático. Algumas trabalham com a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, sem conhecerem a teoria que sustenta tal metodologia, ou seja, trabalham sem se dar conta.

4.2 UMA ANÁLISE DAS MUDANÇAS DESENCADEADAS NAS PROFESSORAS A PARTIR DA FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO

Nesta segunda categoria, serão apresentadas uma análise das mudanças desencadeadas no grupo de professoras pesquisadas. Após ser realizado as oficinas de formação continuada em serviço que teve como tema “Ensinar Matemática para resolver problemas ou resolver problemas para ensinar Matemática?”

Durante o curso de formação continuada em serviço, foi possível perceber avanços significativos desencadeados na ação dos docentes participantes. Tais

avanços podem ser entendidos como um processo contínuo de desenvolvimento e não como uma substituição de práticas. As professoras, protagonistas deste processo, mostraram-se dispostas a se assumirem como sujeitos do processo de ensino e de reconstrução de conceitos, tomando como ponto de partida suas realidades, não perdendo de vista suas fragilidades e limitações enquanto profissionais.

No primeiro momento da pesquisa, ficou notório, por meio das entrevistas e do questionário, que as professoras participantes apresentavam fragilidades quanto à autonomia na busca pelo conhecimento matemático. Compreendiam e reconheciam a importância da contextualização no ensino da Matemática e demonstravam interesse em aprofundar seus conhecimentos, quanto à abordagem do ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas.

No decorrer do texto, apresentam-se as falas das professoras que evidenciam esses avanços desencadeados após a realização das oficinas. Inicialmente, apresentam-se os avanços ocorridos em relação à autonomia das professoras, na busca do conhecimento matemático, no qual demonstraram compreender melhor alguns conceitos matemáticos.

No segundo momento, apresenta-se o reconhecimento das professoras em relação à importância da contextualização para o ensino da Matemática. Finalizando a seção, são descritos os avanços do entendimento das professoras em relação à perspectiva do ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas.

4.2.1 Autonomia na busca do conhecimento matemático

Nesta subcategoria, apresenta-se a visão das professoras em relação a sua autonomia, na busca do conhecimento matemático, e a busca da superação desta fragilidade. Durante a pesquisa, evidenciou-se que as professoras estavam sempre na expectativa de ampliar seus conhecimentos, bem como buscavam segurança e tranquilidade para desenvolver os conteúdos matemáticos. No depoimento da professora B observou-se essa busca: *“Os encontros nos tornaram mais autônomos para buscar e ampliar nossos conhecimentos, unindo a teoria e a prática, proporcionando, assim, um melhor conhecimento em relação à Matemática”*; também, no depoimento da professora A: *“Hoje, após estes encontros já me sinto*

mais à vontade para trabalhar determinados conceitos matemáticos que antes eu encontrava dificuldade, me sinto com mais autonomia para buscar novas atividades”.

A autonomia do professor frente ao conhecimento matemático fica perceptível nestes depoimentos, pois, as professoras já demonstraram, durante as atividades, que estão abertas a toda esta construção, uma vez que, no processo de ensinar, a autonomia deve ser um procedimento em constante evolução.

O professor de Matemática e aquele que ensina Matemática se constituem o principal mediador entre os conhecimentos matemáticos, historicamente produzidos, e os estudantes; da mesma forma, se apresenta como “um dos grandes responsáveis por possíveis transformações tanto na escola, como na sociedade” (PEREZ, 1999, p. 269).

As formações ofertadas aos profissionais docentes, tanto a inicial, quanto a continuada, necessitam estar em constantes transformações com o objetivo de desenvolver nos docentes o desejo de ampliar seus conhecimentos, buscando sua autonomia profissional e o prazer de ensinar. Para Garcia (1999, p. 55), estas formações devem ser mais do que aperfeiçoamento e, sim, uma mudança de concepções, quando necessário:

[...] mais do que os termos aperfeiçoamento, reciclagem, formação em serviço, formação permanente, convém prestar uma atenção especial ao conceito de desenvolvimento profissional dos professores, por ser aquele que melhor se adapta à concepção atual do professor como profissional do ensino. A noção do desenvolvimento tem uma conotação de evolução e continuidade que nos parece superar a tradicional justaposição entre formação inicial e aperfeiçoamento dos professores.

Os depoimentos das professoras pesquisadas evidenciam que estão sempre na busca desta formação profissional, bem como de novas alternativas para tornar o conhecimento matemático mais de acordo com a realidade de seus estudantes.

Outro avanço importante na ação das professoras foi em relação ao entendimento sobre a importância de se trabalhar com atividades práticas nas aulas de Matemática. Durante os encontros, as atividades sugeridas despertaram nas professoras a criatividade para produzirem novas atividades, ou seja, elas passaram a desenvolver um planejamento com atividades mais diversificadas, tornando suas aulas “mais interessantes”. Isto pode ser constatado no depoimento da professora C: *“Percebi que os alunos se interessaram mais pelas atividades práticas. Fizeram com*

mais entusiasmo. Quanto à aprendizagem acho que o entendimento foi mais tranquilo”.

Também ficou perceptível nos depoimentos das professoras, o que pode ser considerado como um avanço, a importância do uso de materiais concretos no ensino da matemática. A professora D afirma que: *“A Matemática deve ser ensinada usando meios concretos, para o aluno entender melhor o conteúdo”* e a professora J reforça a ideia acrescentando *“Além de ser ensinada a partir do concreto é necessário buscar a conexão existente entre o concreto e a teoria, pois isto é fundamental para que a matemática apresente sentido e motivação aos educandos”.*

Outro fator relevante evidenciado foi que, a cada encontro, as trocas de vivências de aprendizagens entre as professoras contribuíam para elas ampliarem seus conhecimentos matemáticos de forma natural. Essas vivências ocorriam de forma autônoma e, a cada encontro, a maioria colocava-se à disposição para compartilhar suas experiências. A maioria das professoras avaliou isto como um fator positivo para suas práticas em sala de aula, pois, todas as trocas de experiências fizeram com que refletissem sobre suas práticas e sobre o planejamento das aulas. Segundo os depoimentos, estes momentos propiciaram um crescimento em seus conhecimentos matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento de suas competências como profissionais.

A importância de compartilhar vivências ficou manifestada nas falas das professoras. Segundo o relato das professoras, estas vivências são fundamentais no processo de ensino de Matemática. Para B: *“Aqui estamos compartilhando nossas vivências de sala de aula, e isto é importante, pois, no meu caso estou ampliando meus conhecimentos matemáticos e esclarecendo minhas dúvidas”* e a professora L, *“as trocas estão sendo importantíssimas para o meu conhecimento matemático, estou construindo uma nova visão do ensino. Estou entendendo conceitos que antes eu não compreendia”.*

As vivências compartilhadas nos momentos de formação das oficinas deixaram as professoras mais reflexivas. A cada encontro, era possível perceber o quanto as docentes refletiam sobre sua ação na sala de aula. Para Alarcão (2011, p. 38) “[...] somente a reflexão e o diálogo vão fortalecer a concepção de educação como uma tarefa que exige a complementaridade de saberes, o respeito pelos conhecimentos do outro e o reconhecimento dos próprios limites [...]”. Nos depoimentos das professoras se percebe que o diálogo e a reflexão estavam

presentes na ação de suas ações, conforme Alarcão (2011) faz referência. *“Tudo o que foi apresentado foi importante, trouxe outra nova visão a respeito da problematização de problemas, me fez refletir muito sobre minha prática. Adquiri uma nova concepção e passei a incluir mais nos meus planejamentos a matemática. O curso proporcionou novas possibilidades de planejamento”* diz a professora H e a professora G também afirma: *“Tenho refletido bastante sobre o meu planejamento e venho mudando gradativamente, a cada formação através de práticas interdisciplinares, atividades relacionadas aos projetos criando situações necessitam dar continuidade para que ocorra assim uma aprendizagem significativa”*.

Assim, a reflexão sobre a prática docente também contribuiu para ampliar o conhecimento matemático das professoras, já que conquistaram maior autonomia na busca de soluções para os problemas que surgiram ao longo do percurso.

A autonomia pelo planejamento na busca de ampliação dos conhecimentos matemáticos também pode ser apurado no decorrer da pesquisa. As professoras perceberam a possibilidade de construir planejamento, a partir das ideias desenvolvidas nos encontros, *“abriu novos horizontes”*, conforme as palavras da professora A. Ela ainda acrescentou: *“a partir dos encontros meus planejamentos ficaram mais produtivos, construí atividades mais criativas que motivaram mais meus alunos, além de ter ampliado nossos conhecimentos matemáticos”*.

As professoras também relataram que, a partir dos encontros, passaram a se sentir mais tranquilas e seguras em relação ao conhecimento matemático, e isto possibilitou que elas passassem a buscar novas atividades. A professora I comentou: *“Refletir sobre nossa prática nos permitiu começar a fazer diferente, propor atividades diferentes”*.

Em síntese, na visão das professoras, a partir dos encontros de formação elas passaram a se sentir mais seguras, tranquilas em relação ao ensino da Matemática com seus estudantes. A segurança e a tranquilidade fizeram com que elas se tornassem mais autônomas para buscar novos conhecimentos, planejar com motivação e criatividade, além de tornarem-se mais reflexivas em relação à prática de sala aula.

4.2.2 O reconhecimento da importância da contextualização no ensino da Matemática

Nesta seção, apresenta-se a segunda subcategoria que emergiu da análise dos dados que se refere às mudanças desencadeadas no grupo, após a realização das oficinas de formação em serviço, organizado pela pesquisadora. O reconhecimento da importância da contextualização dos conteúdos matemáticos foi uma mudança evidenciada nos depoimentos das professoras.

Na concepção do grupo, contextualizar significa relacionar o conhecimento matemático com os fenômenos acessíveis ao entendimento dos estudantes, ou seja, estes fenômenos devem fazer parte da vida cotidiana dos estudantes. Essa concepção fica clara no depoimento da professora A: *“acho que na Matemática temos que partir do interesse da criança, de situações de seu cotidiano”*. O ensino da Matemática deve ter como eixo inicial uma situação contextualizada, uma vez que, desta forma, os estudantes darão mais significado à aprendizagem na construção dos conceitos.

Nesta perspectiva, os PCN (1998, p.42) afirmam que *“o tratamento contextualizado de um conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo”*. Também reiteram que a contextualização dos conteúdos refere-se a aspectos que envolvem o ato de compreender, inventar, reconstruir, relação entre sujeito e objeto, relação do estudante com o mundo social e outros. O ensino da disciplina de Matemática deve ser proposto em sala de aula, a partir de conteúdos que evidenciam aos estudantes aplicações práticas do seu cotidiano, tornando as aulas mais interessantes.

Isso vai ao encontro com a fala da professora B: *“A Matemática deve ser ensinada de uma forma prazerosa, com atividades criativas, relacionando com o seu contexto”*; e da professora D: *“Mostrar aos alunos que determinados conteúdos estão relacionados com sua vida e que os mesmos poderão ser usados no cotidiano”*.

Entende-se por contextualizar como a apresentação em aula de situações que deem significado aos conhecimentos que se deseja serem aprendidos pelos estudantes, por meio de situações problematizadoras, partindo de conhecimentos prévios, criando um contexto que dará sentido ao conteúdo, conduzindo à sua compreensão.

As DCN (2013) asseguram a autonomia das escolas para construir os seus próprios Projetos Políticos Pedagógicos, garantindo situações em que os estudantes tenham acesso aos conhecimentos socialmente elaborados para exercer a cidadania, evidenciando a importância da compreensão do mundo a sua volta, em todas as áreas do conhecimento, estimulando a criatividade e o espírito de investigação.

A professora E trouxe ao grupo a seguinte reflexão: *“É importante a percepção na Matemática na vida deles. O que eu posso gastar num lanche, por exemplo. Esse lanche é caro o outro é barato. Eles saberem utilizar a Matemática na vida diária [...] A Matemática, assim com as outras disciplinas, deve ser contextualizada”*. A fala da professora evidencia o quanto a contextualização contribui para a aprendizagem e motiva os estudantes nas aulas de Matemática.

No ensino contextualizado, segundo D’Ambrosio (1997), o estudante tem mais possibilidades de compreender os motivos pelos quais estuda determinados conteúdos. Contextualizar a Matemática é essencial para todos. O depoimento da professora E vai ao encontro com as ideias do autor. Para ela: *“A Matemática deve ser ensinada de maneira a instigar no aluno a entender e compreender porque está estudando aquele conteúdo, além de aguçar a curiosidade e a vontade de descobrir coisas novas, relacionando-a com o mundo. Percebo que é muito importante e faz com que o aluno pense e se desacomode, tendo que resolver situações que precisa de sua atenção”*.

A característica fundamental da contextualização, de acordo com os PCN, transparece no fato de que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto, ou seja, quando se trabalha de forma contextualizada o conhecimento, a escola está colocando o estudante na condição de expectador ativo, visando mobilizar o estudante a aprender, destacando suas competências para solucionar problemas com contextos apropriados ao mundo social e produtivo.

No que se refere à contextualização dos conteúdos matemáticos, ficou claro que as professoras perceberam a importância de rever seus planejamentos, buscando criar situações novas que vão ao encontro à realidade de seus estudantes, não trabalhando situações desconhecidas ou fora do seu contexto.

4.2.3 A possibilidade de assumir a Resolução de Problemas como metodologia de ensino

Nesta subcategoria, apresentam-se os avanços construídos pelo grupo de professoras sobre a perspectiva do ensino da Matemática, por meio da Resolução de Problemas, após o curso de formação continuada em serviço.

Onuchic e Allevato (2004) apontam que, quando se fala em ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas. Significa que atividades envolvendo problemas deve ser o veículo para o desenvolvimento do currículo, ou seja, a aprendizagem será uma consequência do processo de Resolução de Problemas.

Van de Walle (2001) afirma ainda que ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas não significa esperar que uma mágica aconteça, após apresentar o problema. O professor deve ser responsável pela criação de um ambiente motivador e estimulante na sala de aula.

Durante o curso de formação continuada em serviço, percebeu-se outros aspectos importantes. Inicialmente, a maioria do grupo pesquisado desconhecia esta metodologia, ou aqueles que conheciam não utilizavam na sua prática. Conforme a professora H, *“conheci na teoria, mas nunca utilizei em sala de aula”*.

A professora F, que não conhecia a metodologia, declara que: *“A Resolução de Problemas como metodologia de ensino está contribuindo muito para minha prática, pois abriu caminhos para pensar e repensar a forma como vou conduzir minhas atividades em sala, abrindo novos horizontes para um pensamento crítico dos meus alunos em relação aos conteúdos trabalhados, e os nossos encontros vem contribuindo muito para isso, pois são realizados de forma bem simples e prática”*. Neste depoimento, a professora reconheceu a importância da metodologia durante o encontro de formação, e já tem observado resultados positivos na aprendizagem de seus estudantes ao utilizá-la. Sob essa perspectiva, Onuchic e Allevato (2004, p.222) afirmam que: *“O ensino-aprendizagem de um tópico matemático deve sempre começar com uma situação-problema que expressa aspectos-chave desse tópico, e técnicas matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas razoáveis à situação problema dada”*.

A professora J, em seu depoimento, afirma ter compreendido a perspectiva da Resolução de Problemas no ensino da Matemática: *“A formação acerca do tema*

Resolução de Problemas me possibilitou compreender de forma mais profunda os benefícios de se trabalhar a partir desta metodologia, bem como, me permitiu conhecer a forma prática de trabalhar com esta perspectiva”. Ela acrescenta: “A forma como esta temática foi trabalhada me permitiu entender e compreender, com muita facilidade, e importância de partimos da situação-problema, para depois trabalhar e relacioná-lo com um conteúdo, do que ao contrário. Trazer o problema como fio condutor dos conteúdos possibilita aos alunos a compreensão do uso social dos conteúdos em suas vidas”.

A professora H, referindo-se ao ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas, afirma: *“Sim, já estou trabalhando. Fiz um jornaleco da copa do mundo envolvendo Resolução de Problemas. Irei sempre procurar acompanhar o que está acontecendo na atualidade para incluir nos planejamentos, motivando o aluno e me avaliando. Hoje a Resolução de Problemas faz parte da minha prática pedagógica ela possibilita a mim e ao aluno uma melhor compreensão sobre as questões do nosso dia a dia. Ensina a pensar e envolve os alunos de maneira mais participativa”.*

De acordo com os depoimentos, constata-se que o grupo avançou no entendimento da metodologia de ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas. Notoriamente, as professoras observaram aspectos positivos na sua utilização para a aprendizagem de seus estudantes.

As professoras observaram que a Resolução de Problemas, como metodologia de ensino, possibilita a contextualização das atividades. Segundo se depreendeu de seus relatos, quando os problemas propostos estão relacionados com o cotidiano do aluno, há um envolvimento mais participativo dos estudantes. As professoras também observaram que, a partir do ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas, os alunos se sentem mais estimulados a refletir e construir seus conhecimentos, possibilitando o desenvolvimento da autonomia destes estudantes, desencadeando uma aprendizagem mais sólida. Isto fica claro na fala da professora L: *“Eu os deixei trabalharem mais. Quando eles foram resolver o problema da pizza, por exemplo, procurei não influenciar. Eu deixei pra eles resolverem. Em outro momento acho que eu iria resolver. Eles tiveram a autonomia pra resolver e encontrar o resultado. Daí eles resolveram. Isso foi muito bom. Eles são muito capazes, eles vão muito além. Aprendemos juntos”.*

Para Freire (2011), o processo de ensinar e aprender constitui-se numa relação fundamental, oportunizando um ambiente educativo, no qual o educador e o educando aprendem e ensinam reciprocamente, e a autonomia favorece esta relação de diálogo e situações de aprendizagem. Segundo o autor “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2011, p.24).

Ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas oportuniza aos estudantes construir conhecimentos, dialogando com o professor. No depoimento da professora B, percebe-se que o protagonismo e a autonomia dos estudantes foi respeitada: *“Eu acho que eu estou conseguindo deixar meu aluno trabalhar por conta dele, pensar mais, ter mais liberdade. Eu achava que tinha que cumprir meu horário, meu cronograma, minhas atividades. Agora estou deixando mais eles andarem sozinhos. Isto é autonomia. Agora estou conseguindo fazer assim”*.

A professora I complementa *“e daí percebemos o quanto nosso aluno é capaz de ir além daquilo que nos propomos num determinado momento”*. Talvez, perceber este fato será o primeiro passo para superar o ensino focado no professor.

Freire (2011) centrou-se na defesa de uma proposta que promovesse a autonomia, pois a educação libertadora proposta por ele se construía por meio da capacidade dos indivíduos de criarem suas próprias representações de mundo e de pensar estratégias para solucionar problemas, compreendendo-se como sujeitos da história. Para ele, a autonomia é imprescindível na construção de uma sociedade democrática.

Outro aspecto relevante que emergiu nos depoimentos das professoras foi a possibilidade de trabalhar de forma interdisciplinar, quando se trabalha com Resolução de Problemas, como perspectiva de ensino. Segundo elas, esse método desafia o professor a integrar conteúdos de diferentes áreas conforme esclarece a professora A: *“Somos capazes de perceber os conteúdos que podemos trabalhar com aquele problema, nas diversas áreas do conhecimento”*.

Embora o grupo pesquisado trabalhe com classes unidocentes, a fragmentação está muito presente. Na interdisciplinaridade, as disciplinas devem se comunicar entre si tornando-se necessárias aos processos de ensino e de aprendizagem. Para Fazenda (1979, p.40), “[...] a interdisciplinaridade pressupõe uma intersubjetividade, não pretende a construção de uma superciência, mas uma mudança de atitude frente ao problema do conhecimento”.

No depoimento da professora I, percebe-se que a interdisciplinaridade propicia o enriquecimento da relação com o outro, com o mundo, transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatando as possibilidades de superar o pensar fragmentado: “[...] *quantos conteúdos, de diversas disciplinas, surgem a partir de um problema. É lógico que vamos focalizar o nosso objetivo. Mas podem ser exploradas muito mais coisas. É como abrir horizontes*”.

Em suma, os depoimentos revelam o quanto o grupo de professoras avançaram seus conhecimentos em relação ao ensino da Matemática, por meio da Resolução de Problemas. Também mostrou que, durante a pesquisa que, além delas ampliarem seus conhecimentos ainda observaram diversos aspectos positivos em relação a esta perspectiva: possibilidades de contextualização de conteúdos; desenvolvimento da autonomia dos estudantes e possibilidade de trabalhar os conteúdos de forma interdisciplinar.

4.3 A FORMAÇÃO CONTINUADA EM SERVIÇO: UMA PRÁTICA POSSÍVEL E NECESSÁRIA

Na terceira categoria que emergiu da análise dos questionamentos e entrevistas realizadas com as professoras participantes da pesquisa. As professoras responderam sobre suas expectativas em relação ao curso de formação continuada em serviço sobre o ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas. Bem como as potencialidades e fragilidades da implantação de propostas de formação em serviço nas escolas.

Esta categoria foi dividida em duas subcategorias assim denominadas: Expectativas das professoras com relação à formação em serviço proposta e as Potencialidades e fragilidades da proposta da formação em serviço.

4.3.1 Expectativas das professoras com relação à formação em serviço

Nesta subcategoria, que emergiu após as professoras responderem sobre quais as suas expectativas em relação ao curso de formação continuada em serviço proposto pela pesquisadora. Discutem-se estas expectativas apresentadas por elas.

Ficou claro que, nas primeiras entrevistas com as professoras, elas demonstravam sentir fragilidades nos seus cursos de formação inicial. As professoras argumentavam que o novo contexto apresentava uma necessidade imprescindível de um constante aperfeiçoamento no que se refere à compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como a necessidade de aprimorar as ações pedagógicas dos docentes. Para isso, é necessário investir na formação continuada ou na formação em serviço.

A pesquisa evidenciou, por meio da leitura dos depoimentos das professoras, que a formação continuada na vida profissional docente deve ser um processo contínuo. Não somente para corrigir fragilidades da formação inicial, mas para buscar novos conhecimentos.

Dias (2004, p. 22) esclarece que:

Não quero dizer que o professor deva estar constantemente fazendo cursos de formação, mas sim que o curso que faça possa lhe proporcionar autonomia pedagógica e de pesquisa, que o capacite a buscar e a produzir o próprio conhecimento pedagógico, numa constante reflexão sobre a própria prática.

A afirmação do autor reforça a ideia de que o professor que ensina Matemática e outras áreas do conhecimento necessita estar em constante qualificação, ampliando seus conhecimentos, propiciando aos estudantes aulas com melhor planejamento e dinamismo.

A participação do professor que ensina Matemática em atividades de formação continuada pode contribuir para qualificar a sua prática docente, pois somente o curso de graduação não irá garantir que o profissional esteja atualizado. Nesta perspectiva, Demo (2011, p. 79) afirma que: “O diploma não significa mais a conclusão, mas apenas o reconhecimento de um estágio que se encerra, enquanto outros se iniciam, sem fim”.

Três objetivos ficaram claros ao analisar as falas das professoras que se referem às expectativas com relação ao curso de formação em serviço: conhecer

novas atividades práticas, ampliar o conhecimento matemático e desenvolver um encantamento pela Matemática. Todas as professoras entrevistadas afirmaram que, num curso de formação continuada ou em serviço, há necessidade de se aprender “muitas atividades práticas”, além de ampliar os conceitos matemáticos e despertar nos docentes um encantamento pela disciplina.

Durante o curso de formação em serviço, as professoras esperavam que fosse oportunizado um conhecimento sobre atividades práticas que poderiam ser utilizadas em sala de aula. Os depoimentos das professoras G e I exemplificam esta expectativa com relação ao curso: *“Que trabalhe atividades práticas para melhor desenvolver a matemática”* (Professora G) e que oportunize *“um aprofundamento sobre as atividades práticas [...] que tenha bastante atividades diferenciadas”* (Professora I).

Realizar atividades práticas é uma estratégia de ensino e querer utilizá-las torna-se uma decisão do próprio docente. Podem ser utilizadas para construir conceitos ou para fixar conteúdos.

Foi possível perceber que as professoras sentem necessidade de ampliar seus conhecimentos em relação às propostas de novas atividades práticas. Isso se percebe nas entrevistas das professoras que relatam sentir a importância dos estudos em cursos de formação continuada em serviço para melhor trabalharem o conteúdo de matemática, seguindo assim numa busca constante da construção do conhecimento. Ilustrando esse pensamento, mencionam-se as palavras da professora G, ao se referir às expectativas com relação ao curso: *“[...] que trabalhe atividades práticas para melhor desenvolver a Matemática para me auxiliar em minhas práticas pedagógicas”*.

Percebeu-se também que as professoras esperavam ampliar seus conhecimentos em relação à Matemática, durante o curso. Os depoimentos mostraram a importância de relacionar a teoria com a prática de sala de aula com o objetivo de melhorar a qualidade da ação em sala de aula. Esta ideia pode ser ilustrada no depoimento da professora E: *“Unir teoria e prática. Acho que me falta teoria, principalmente para alfabetização, isto servirá para ampliar nossos conhecimentos em relação à Matemática”*.

Encantar-se pela Matemática foi uma das expectativas manifestadas pelas professoras. Segundo elas, pela sua relevância para os processos de ensino e de aprendizagem. A professora L afirma: *“Quero aprender coisas. Que eu saia daqui*

encantada e enamorada com a Matemática". A professora J complementa: "Se somos encantados temos prazer em ensinar". O processo de ensinar e aprender se estabelece por meio das relações de afetividade entre o professor e o estudante, por isso é necessário que estas relações estejam fortalecidas.

Todas as professoras participantes da pesquisa já frequentaram cursos de formação continuada. Porém, observam que os cursos que são organizados pela Secretaria Municipal de Educação são de assuntos gerais na área da Educação. Descrevem que apenas em uma edição foi oportunizada uma formação, e em cada mês era oferecida uma oficina de área de conhecimento específico como: Matemática, Artes, Produção Textual, etc. Reafirmaram que a pesquisa foi muito válida e argumentaram que os cursos de formação continuada deveriam ser por área de conhecimento. Em se tratando da Matemática, segundo as professoras, esses cursos deveriam ser promovidos por profissionais especializados na área, e conheçam a realidade de sala de aula.

O grupo também ressaltou a importância dos cursos serem ofertados a todos os professores e, de preferência, no horário de trabalho. Isto é relevante por se tratar da satisfação e tranquilidade dos docentes. Além disso, viabilizar a estas pessoas a construção do seu próprio conhecimento passa pelo processo de amar e acreditar que esta construção é possível. A satisfação e a tranquilidade proporciona esta situação.

Em suma, ficou evidente nos relatos das professoras que elas esperavam que o curso de formação contribuísse para sanar algumas fragilidades encontradas ao longo de sua ação docente, ampliando seus conhecimentos na área da Matemática, oportunizando a exploração de novos conhecimentos sobre atividades práticas, para poderem trabalhar com seus estudantes com mais segurança, tranquilidade e criatividade.

4.3.2 As potencialidades e fragilidades da proposta de formação em serviço

Nesta subcategoria, serão apresentadas as potencialidades e fragilidades da proposta de formação em serviço, organizada pela pesquisadora, na visão das professoras participantes.

Numa nova concepção, Alarcão (1998, p.100) define formação continuada "como processo dinâmico por meio do qual, ao longo do tempo, um profissional vai

adequando sua formação às exigências de sua atividade profissional”. Essa formação deve ter um papel importante na vida profissional dos docentes, considerando suas necessidades e também suas experiências.

É importante ressaltar que, neste processo de formação continuada, deve ser considerado o saber dos professores que, no entendimento de Tardif (2012), refere-se a um saber plural, compondo-se de vários saberes, sendo que alguns são obtidos no processo de formação, outros na escolarização, ou ainda na sua prática docente. Alguns desses saberes estão relacionados no contexto social destes profissionais. Para Tardif (2012, p. 14):

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 o interioriza por meio de regras de ação que se tornam parte integrante de sua consciência prática.

Assim, podemos afirmar que o trabalho docente realizado diariamente está ligado, diretamente, a sua formação. A ação docente se constrói por meio de suas relações com colegas e seus estudantes. Essas ideias estão presentes nos depoimentos das professoras, quando salientam que a formação continuada permite compartilhar vivências ou saberes. Isso pode ser constatado no depoimento da professora J: “[...] a formação continuada e em serviço é fundamental não só para o professor enquanto um profissional, mas para o tipo de educação que é possibilitado aos educandos. O trabalho com as oficinas é muito interessante, pois permite conhecer novas formas de conhecer e ensinar, bem como trocar experiências entre o grupo”.

Pelos relatos das professoras, percebe-se que a formação em serviço possibilitou repensar o planejamento do professor, ou seja, a ação destas professoras em sala de aula. Como consequência do curso de formação em serviço, a professora A afirma: “Estou conseguindo agora fazer um planejamento mais focado na realidade dos meus alunos trazendo atividades que sejam significativas e diversificadas que os estimulem a pensar”.

A professora B complementa: “Sinto que depois que comecei a participar da formação em serviço, fiquei mais segura para desenvolver as atividades em sala de aula. Principalmente, a importância que a matemática tem na vida do ser humano.

Passei a ter uma atenção mais especial na elaboração das atividades, tendo um olhar mais atento, proporcionando aos alunos uma aprendizagem mais significativa”.

No seu depoimento, a professora B, além de ressaltar as mudanças quanto ao seu planejamento, destaca também a segurança para desenvolver as atividades e o reconhecimento da importância da Matemática no cotidiano dos estudantes.

Esses depoimentos demonstram que a formação motivou as professoras a refletirem mais sobre suas ações. Alarcão (2011, p. 44) defende que “a noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade do pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reproduzidor de ideias e práticas que lhe são exteriores”.

Outra potencialidade do curso de formação em serviço, bem como sua importância para a prática docente, ficou claro no depoimento da professora I: *“Os encontros vieram ao encontro de minhas expectativas. Relembrei determinados assuntos que devem fazer parte da nossa prática em sala de aula. É como se eu tivesse recebido um ótimo recheio (formação) para acrescentar em meu bolo (planejamento). Após encerrar esta formação há várias atividades que vejo com outros olhos. Penso que independente de já termos feito nossa graduação, pensar em práticas, objetivos, como resolver problemas é uma tarefa que todo professor deveria estudar, ler artigos frequentemente”.*

A professora I, em seu depoimento, demonstra estar refletindo sobre sua prática, e a escola deve ser o espaço para essa reflexão. Segundo Alarcão (2011, p. 47-48), a escola:

É uma comunidade educativa, um grupo social constituído por alunos, professores e funcionários e fortes ligações à comunidade envolvente através dos pais e dos representantes do poder municipal. A ideia do professor reflexivo, que reflete em situação e constrói conhecimento a partir do pensamento sobre sua prática, é perfeitamente transponível para a comunidade educativa que é a escola.

A professora G também falou sobre os momentos de reflexão que a formação oportunizou aos profissionais: *“Acredito que a formação contribuiu para que eu refletisse sobre a minha prática educativa, procurando melhor compreender o que preciso trabalhar e como desenvolver este trabalho, e observar o que ainda necessita melhorar”;* e no depoimento da professora F: *“Acho que me tornou mais reflexiva, pois me ajudou a colocar em prática minhas ideias quanto à maneira de*

trabalhar alguns conteúdos não só na matemática, mas também nas outras disciplinas”.

Durante o processo de pesquisa, percebeu-se que as professoras estavam preocupadas com o tratamento dos conteúdos matemáticos; pelos seus relatos, foi notório que procuravam trabalhar com atividades diferenciadas e mais contextualizadas, que possibilitasse aos estudantes diferentes formas de aprendizagem. Isto, segundo os depoimentos, foi fruto da formação continuada em serviço.

Quando C declara: *“Penso que a Matemática deve ser ensinada com atividades relacionadas ao contexto do aluno, atividades diversificadas e práticas auxiliando o mesmo a construir novos conceitos e refletindo os conceitos já construídos”*, percebe-se que a mesma busca uma prática mais diversificada, o que é importante na construção do conhecimento do estudante, procurando relacionar os conteúdos de aprendizagens com os conhecimentos já existentes, não os fragmentando. Nesta fala, também se destaca a ideia de conhecimento adquirido vai se diluindo, pois, a mesma já se refere ao conhecimento como construído.

O entusiasmo das professoras em relação às atividades propostas pela pesquisadora foi outro fator relevante que ocorreu durante o curso de formação em serviço. A cada novo encontro, as professoras demonstravam interesse em participar das atividades, promoviam diálogo e discussões entre si e faziam relações com possíveis sugestões que poderiam desenvolver posteriormente, onde se estabelecia uma aprendizagem com muita cooperação entre os participantes. Observe-se o depoimento da professora J: *“A formação em serviço trouxe muitas contribuições para a minha prática, pois proporcionou mais segurança para trabalhar com algumas atividades, como por exemplo, os problemas não convencionais. A possibilidade de trabalhar atividades envolvendo a leitura e a escrita nas aulas de matemática e também possibilidades de adaptar atividades, o que a língua portuguesa eu faço com mais segurança. No meu planejamento e nas minhas aulas vai mudar a forma de apresentar os problemas, apresentar mais questionamentos e propor mais desafios”*.

Segundo Gessinger e Grillo (2008), a constituição da identidade profissional docente define-se no equilíbrio entre suas características pessoais e profissionais, construídas a partir das relações sociais que se estabelecem. A formação em serviço também contribui para essa constituição.

O grupo foi unânime ao enfatizar o fato de a proposta de formação em serviço ter ocorrido durante o horário de trabalho, pois, desta forma, possibilitou um aproveitamento da proposta com mais qualidade. A professora B comenta: *“acho que o horário ajudou bastante, o fato de ser pela manhã também contribuiu, outras formações que participo são à noite e já estamos cansados”*. A professora J corrobora esta ideia: *“A questão do horário da formação, também quero frisar bastante, o fato de ser dentro do horário da escola contribuiu muito pra nós como profissionais. Não ser a noite também foi importante, formação depois de um dia completo de trabalho não tem o mesmo rendimento”*. No entanto, o único ponto desfavorável no curso de formação em serviço, e foi manifestado por todo o grupo de professoras, foi o tempo curto de execução.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A possibilidade de incorporação da Resolução de Problemas como metodologia de ensino com um grupo de professores que ensinam Matemática constituiu o ponto de partida deste estudo. Diante deste questionamento, foi elaborado um objetivo geral que consistiu em compreender as repercussões de um curso de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas em um grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal e ou estadual de ensino. Para alcançar este objetivo geral, foram propostos os seguintes objetivos específicos: compreender como o grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal de ensino percebe a Resolução de Problemas como perspectiva metodológica; analisar como a Resolução de Problemas é utilizada pelo grupo de professores que ensina Matemática em uma escola da rede municipal de ensino; analisar os limites e as possibilidades de incorporar a Resolução de Problemas como perspectiva metodológica na prática docente de um grupo de professores que ensina Matemática na rede municipal de ensino e compreender as mudanças que uma proposta de formação continuada em serviço sobre Resolução de Problemas desencadeia no grupo de professores que dela participou.

As categorias que emergiram do processo de análise deste estudo buscaram atingir os objetivos propostos, bem como responder as questões de pesquisa. Na primeira categoria percebeu-se que as professoras, embora possuíssem formação em cursos de licenciatura para atuar nos anos iniciais, percebiam muitas fragilidades em suas graduações. Demonstraram nas entrevistas as suas inseguranças e dificuldades em relação ao ensino de Matemática que, embora trabalhassem com classes unidocentes, desenvolviam seu trabalho de forma fragmentada. A maioria das professoras declarou que trabalha de forma convencional, para fixar o conteúdo matemático e desconheciam a metodologia do ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas.

A segunda categoria de análise mostrou que a partir dos encontros de formação em serviço, as professoras passaram a se sentir mais seguras e tranquilas em relação ao ensino da Matemática. Os depoimentos e registros tornaram público que as docentes passaram a considerar a importância da contextualização dos conteúdos matemáticos, revendo seus planejamentos, buscando criar situações

novas que vão ao encontro da realidade de seus estudantes. A segurança e a tranquilidade fizeram com que elas se tornassem mais autônomas para buscar novos conhecimentos, planejar com motivação e criatividade, além de se tornarem mais reflexivas em relação à prática docente. Além disso, os depoimentos mostraram o quanto o grupo de professoras avançou no que se refere aos seus conhecimentos e em relação ao ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas. Durante a pesquisa, certificou-se que as professoras, além de ampliarem seus conhecimentos, também observaram diversos aspectos positivos em relação a estas perspectivas: possibilidades de contextualização de conteúdos; desenvolvimento da autonomia dos estudantes e possibilidades de exercer a interdisciplinaridade.

A terceira categoria apresentou a opinião das professoras, em que elas esperam um curso de formação em serviço que possa contribuir para sanar algumas fragilidades encontradas ao longo de sua ação docente, ampliando seus conhecimentos na área da Matemática, explorando novos conhecimentos sobre atividades práticas para que possam trabalhar com seus estudantes com mais segurança, tranquilidade e criatividade. Todo o trabalho desenvolvido mostrou também que as professoras potencializaram o planejamento de suas aulas de forma mais dinâmica e criativa. O fato do curso de formação ser realizado em horário de trabalho contribuiu para a qualidade do trabalho e a único aspecto em contrário, apontado pelo grupo, foi o tempo de formação ter sido pouco.

Sem a intenção de esgotar o tema discutido neste estudo, finalizo apontando a necessidade de se estabelecer uma continuidade nos cursos de formação sobre Resolução de Problemas. Não se trata apenas de transferir informações sobre o tema para os docentes, mas de construir contextos que possibilitem esta incorporação na prática docente.

Chego ao fim desse percurso com a certeza de que plantei uma semente neste grupo de professoras. A qualificação da ação docente proposta por meio da formação em serviço se constituiu em uma atividade fundamental na formação desses docentes, possibilitando que ampliassem seus saberes, refletisse sobre suas ações e, sobretudo, repensassem suas propostas de ensino.

REFERÊNCIAS

AGNE, Luciano Sant'ana. **Relações entre concepções sobre a natureza do conhecimento matemático, propostas didáticas e concepções de ensino em dissertações em educação matemática do PPGEDUCEM da PUCRS**. 65f. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Física. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/3056>>. Acesso em: 25 de jan. de 2015.

ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

_____. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. **Formação Reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2013.

_____. Ser professor reflexivo. In: ALARCÃO, Isabel. **Formação Reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2013. p. 171 - 189.

_____. Refletir faz a diferença. **Revista gestão escolar** Publicado em junho de 2011. Disponível em: <<http://gestaoescolar.abril.com.br/formacao/isabel-alarcao-fala-formacao-docente-escola-reflexiva-629883.shtml>>. Acesso em: 18 de nov. de 2013.

ANDRADE, S. **Ensino-Aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas**. Rio Claro, 1998. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista.

BANDEIRA, Hilda Maria Martins. **Formação de professores e prática reflexiva**. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/2006.gt1/GT1_13_2006.PDF>. Acesso em: 08 de set. de 2014.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

BIEMBENGUT, Maria Salett; SANTADE, Maria Suzett Biembengut. A trilha cotidiana do aprender e do ensinar. In: BORGES, Regina Maria Rabello (org.). **Interatividade e transdisciplinaridade na educação científica e tecnológica de jovens e adultos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. p. 23 – 48.

BRASIL, Portal do MEC. Lei n. 9394/96. Brasília, DF Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: 15 de jan. de 2014.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, DF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&fask=doc> Acesso em: 25 de nov. de 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: 1º e 2º ciclos**. Brasília, DF: MEC, 1997.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: 3º e 4º ciclos**. Brasília, DF: MEC, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: ensino médio**. Brasília, DF: MEC, 1999.

CAVALCANTE, José Luiz. **Formação de professores que ensinam matemática: Saberes e vivências a partir da Resolução de problemas**. Jundiaí: Paco Editorial, 2013.

CONTRERAS, José. **A autonomia de professores**. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2002.

CURI, Edna. Análise de propostas presentes no material de matemática do PEC – Universitário, à luz dos resultados de investigações e teorias sobre formação de professores. In: NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (orgs.). **A Formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2006. P. 61-76.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

DIAS, Émerson dos Reis. **Formação continuada de professores de matemática: um foco no ensino de números inteiros relativos**. 2004. 112f. Dissertação (mestrado em Educação). Universidades de Uberaba, 2004. Acesso em: 25 de set. de 2014

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e Comunicação. In: SMOLE, Katia Stocco, DINIZ, Maria Ignez (Org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 87 - 97.

_____. Os problemas convencionais nos livros didáticos. In: SMOLE, Katia Stocco, DINIZ, Maria Ignez (Org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 99 - 101.

ECHEVERRIA, Maria Del Puy Perez. A solução de Problemas em Matemática. In: POZO, Juan Ignacio (Org). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 43 a 65.

ECHEVARRIA, Maria D.P.P; POZO, Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, Juan Ignacio (Org). **A solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 13 - 42.

ENRICONE, Délcia (Org); STOBAUS, Claus Dieter. [et al.] **Ser professor**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda: **Miniaurélio Século XXI**: O minidicionário de Língua Portuguesa. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FIORENTINI, Dário. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Revista Zetetike**. São Paulo, ano 3, 1995.

_____. **Formação de professores de matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

FLÓRIDE, Márcia Augusta; STEINLE, Marlizete Cristina Bonafini. **Formação continuada em serviço**: uma ação necessária ao professor contemporâneo. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2429-6.pdf>> Acesso em: 21 de dez. de 2014.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

_____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GARCIA, Carlos Marcelo. **Formação de Professores**: Para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

GRILLO, Marlene. O professor e a docência: o encontro com o aluno. In: ENRICONE, Délcia. (Org.). **Ser professor**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001a.

_____. O lugar da reflexão na construção do conhecimento profissional. In: MOROSINI, Marília. (Org.). **Professor do ensino superior**: identidade, docência e formação. 2 ed. Brasília: Plano, 2001b.

_____. Percursos da constituição da docência. In: ENRICONE, Délcia. (Org.). **A docência na educação superior**: sete olhares. Porto Alegre: Evangraf, 2006, p. 59 - 72.

GRILLO, Marlene; GESSINGER, Rosana Maria. Constituição da identidade profissional, saberes docentes e prática reflexiva. In: GRILLO, Marlene Corroero; FREITAS, Ana Lúcia Souza; GESSINGER, Rosana Maria; LIMA, Valderéz Marina do Rosário (Org.). **A gestão da aula universitária na PUCRS**. Porto Alegre: EDIPURS, 2008, p. 35 - 42.

GOOBO, Giovanna Del. Formação em serviço de professores e metodologias participativas. **Debates em educação**, Maceió, Vol.4, nº 7, Jan/Jul. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/654>>. Acesso em: 18 de out. de 2014.

GUNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa**: Esta é a questão? Psicologia: Teoria e Pesquisa, Brasília, 2006, vol. 22, n. 2, p. 201 a 210.

GUZMÁN, Miguel de. **Enseñanza de las ciencias y la matemática**. Revista Iberoamericana de Educación: nº 43, 2007, p. 19 a 58.

HUETE, Juan Carlos Sánchez; BRAVO, J. A. Fernández. **O ensino da matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Tradução: Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2006.

HUBNER, Maria Cristina Santin. **Educação Matemática**: Processo de resolução de problemas no contexto escolar. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 153 f., 2010.

LUDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Elisa Spode. **Modelagem matemática e resolução de problemas**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Faculdade de Física - Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. PUCRS, 2006.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUI, 2011.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M. S.. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

_____. **O conhecimento matemático do professor**: formação e prática docente na escola básica. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a05n28>> Acesso em: 18 de out. de 2014.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela (Orgs.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Curriculum and Evaluation Standards for Teaching Mathematics**. Reston: NCTM, 1989, 257p.

_____. **Professional Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM, 1991. 1196p.

_____. **Assessment Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM, 1995. 102p.

_____. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston: NCTM, 2000. 402p.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M.A.V. (Org). **Pesquisa em matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999, p. 199 a 218.

_____. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? **Revista Espaço Pedagógico**. V. 20 nº 1, p. 88-104, jan/jun.2013. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/3509>>. Acesso em set. 2014.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa; MORAES, Rosilda dos Santos. Resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática. **Revista Educação Matemática em Pesquisa**, São Paulo, v.15, nº 3, p.671-691, 2013. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/16951>>. Acesso em: 18 de out. de 2014.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Novas Reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através de resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V.; BORBA, M de C. (Org). **Educação matemática: pesquisa e movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 213 - 231.

_____. Pesquisas em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Revista Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, nº 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>> Acesso em: 18 de dez. de 2014.

PAVANELLO, R. M. Formação de professores e dificuldades de aprendizagem em Matemática. In: Maciel, L.S.B.; PAVANELLO, R. M.; Moraes, S. P. G. (Org). **Formação de Professores e Prática Pedagógica**. Maringá: Eduem, 2002. p. 65-80.

PEREZ, Geraldo. Formação de Professores de Matemática sob a Perspectiva do desenvolvimento profissional. In. BICUDO, Maria Aparecida (org). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999, p. 263 - 282.

_____. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggini; BORBA, Marcelo de Carvalho (Org.) **Educação Matemática: pesquisa e movimento**. São Paulo: Cortez, 2004, p. 250 - 263.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor**. Nuances. Vol. III: Setembro, 1997.

POLYA, G. (1962) *Mathematical Discovery – on understanding, learning, and teaching problem solving*. v.I. John Wiley & Sons., NeW York. London. Library of Congress Catalog Card Number: 62-8784

_____. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Tradução de Heitor Lisboa de Araujo. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

POZO, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SALLES, Fernando Casadei. **A formação continuada em serviço**, 2012. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/806Casadei.pdf>> Acesso em: 25 de out. de 2014.

SCHOENFELD, A. **Resolução de problemas matemáticos**. 1985. Disponível em: <<http://teste.planetaeducacao.com.br/professores/suporteaprof/pedagogia/teoria31resprobrmat.asp>>. Acesso em 30 de set. de 2014.

SILVA, Andrea de Carvalho. **Formação continuada em serviço e prática pedagógica**. Dissertação (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de Brasília– UnB, 2007. Disponível em: <http://bdtb.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1398>. Acesso em: 15 de dez. de 2014.

SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

_____. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, Katia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

SOUSA, Ariana Bezerra. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**. Disponível em: <<http://educamaisacao.fb.org.br/Professor/Lists/Matematica/Attachments/7/ArianaBezerradeSousa.pdf>>. Acesso em: 28 de set. de 2014.

SOUZA, Analucia C. P. de; NUNES, Célia Barros. **A resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática em sala de aula**. Disponível em: <www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/.../MC65873300534T>. Acesso em: 15 de dez. de 2014.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo Diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, Katia Stocco, DINIZ, Maria Ignez (Org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 103 a 120.

SUTHERLAND, Rosamund. **Ensino eficaz de matemática**. Tradução Adriano Moraes Migliavaca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

TOLEDO, Maria Aparecida. **Um estudo de um modelo para solução de problemas matemáticos.** Disponível em: <<http://issonaoeproblemaseu.blogspot.com.br/2010/08/um-estudo-de-um-modelo-para-solucao-de.html>>. Acesso em: 18 de nov. de 2013.

WALLE, J.A.V. **Matemática no ensino Fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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

APÊNDICE A – Questionário

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Faculdade de Física
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Questionário

Pesquisadora: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

Ano/Série de Atuação:

Formação:.....

Situação Funcional: () concursado
() contrato temporário

Tempo de Atuação: () menos de 3 anos
() mais de 3 e menos de 5
() entre 5 e 10
() mais de 10 anos

- 1) Para dar conta das demandas atuais, nossas práticas pedagógicas necessitam de constantes transformações. Escreva sobre sua prática e sobre como você se sente como professor que ensina matemática.
- 2) Explique como você percebe o envolvimento de seus alunos no processo de ensino e de aprendizagem?
- 3) Analisando sua prática pedagógica, você gostaria de mudar algo? O quê? Por quê?
- 4) Você trabalha com Resolução de Problemas nas suas aulas? Explique de que forma?
- 5) A Matemática pode ser ensinada por meio de Resolução de Problemas. Você conhece essa metodologia de ensino? Como conheceu?
- 6) Caso não conheça essa metodologia de ensino, você gostaria de conhecer? Como?

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista

Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul
Faculdade De Física
Programa De Pós-Graduação Em Educação Em Ciências E Matemática

Roteiro de Entrevista

Pesquisador: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

Ano de Atuação:

- 1) Você gosta de ensinar matemática? Por quê?
- 2) Explique como você percebeu sua formação na graduação em relação ao preparo para ensinar matemática?
- 3) Como você percebe sua prática ao ensinar matemática em relação à aprendizagem de seus alunos?
- 4) Como você percebe seus alunos nas aulas que você ensina matemática?
- 5) Como você trabalha a resolução de problemas em suas aulas?
- 6) O que significa ensinar matemática por meio de resolução de problemas?
- 7) Você considera importante o curso de formação continuada nas escolas? Faça considerações sobre sua resposta?
- 8) Ao propor um curso de formação continuada sobre resolução de problemas, quais as suas expectativas?

APÊNDICE C – Roteiro de entrevista em grupo

Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul
Faculdade De Física
Programa De Pós-Graduação Em Educação Em Ciências E Matemática

Roteiro de entrevista em grupo

- 1) Como vocês avaliam o curso realizado?
- 2) O que merece destaque?
- 3) O que poderia ter sido diferente?
- 4) Como poderia se dar continuidade ao trabalho realizado?
- 5) O que mudou na sua maneira de pensar, a partir do curso?
- 6) Se você fosse gestor, como organizaria as atividades de capacitação docente?

APÊNDICE D – Termo de consentimento

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Faculdade de Física
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, de minha livre e espontânea vontade, o que segue:

1. Ficaram explícitas para mim quais são os propósitos do estudo e de que tenho a garantia de esclarecimentos permanentes.
2. Ficou evidente, também, que tenho garantia de acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo.
3. Compreendi que meu nome não será utilizado em qualquer fase da pesquisa e nem será divulgado sob nenhuma hipótese, o que garante meu anonimato; e que minha forma de participação consiste na realização de uma entrevista semiestruturada.
4. Concordo, voluntariamente, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem penalidade ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Data ____/____/____

Assinatura do pesquisado

Nome do pesquisado: _____

Carteira de Identidade – RG _____

Ana Sofia Szczepaniak Miranda – pesquisadora

APÊNDICE E – Registro no Diário

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Faculdade de Física
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Registro no Diário (16/05/2014)

- 1) O que estava bom?

- 2) O que você considerou ruim?

- 3) O que podemos melhorar para o próximo encontro?

- 4) Quais foram as aprendizagens realizadas? Qual a mais importante?

APÊNDICE F – Registro no Diário

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Registro no Diário (30/05/2014)

- 1) Que bom que neste encontro...
- 2) Que pena que neste encontro...
- 3) Que tal no próximo encontro...
- 4) Reflita: De que forma você percebe que a resolução de problemas como metodologia de ensino pode contribuir para sua prática pedagógica?
- 5) Nossos encontros estão contribuindo para sua prática pedagógica? De que forma?

APÊNDICE G – Registro no Diário

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Faculdade de Física

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática

Registro no Diário (13/06/2014)

- 1) Reflita e descreva as aprendizagens percebidas por você, nos seus alunos, com a atividade que foi proposta.
- 2) Escreva uma reflexão sobre as contribuições do encontro de hoje para a sua prática de sala de aula.
- 3) Como a resolução de problemas pode contribuir na sua prática pedagógica de sala de aula?
- 4) Que bom que neste encontro...
- 5) Que pena que neste encontro de hoje...
- 6) Que tal no próximo encontro...



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE H

DISCUSSÃO E REFLEXÃO

- 1) O que é um problema?

- 2) Quais os passos para a resolução de um problema?

- 3) Como você diferencia “exercício” de “problema”?



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNCICE I

Conhecendo Diferentes Tipos de Problemas

Renata Stancanelli

Adaptado por Ana Sofia Szczepaniak Miranda

Uma das preocupações dos professores é desafiar os alunos a resolverem diversos tipos de problemas nas aulas de Matemática. Mas, o que isso significa?

Se analisarmos os diversos tipos de problemas, perceberemos algumas semelhanças e/ ou diferenças. As semelhanças e/ou diferenças aparecem tanto no processo de resolução, no número de respostas possíveis ou na forma de resolução.

Um problema que apresenta frases curtas e objetivas e não exige um pensamento mais elaborado para sua interpretação e resolução, no qual todos os dados aparecem de forma explícita no texto, de modo claro e na ordem em que devem ser usados e, além disso, podem ser resolvidos pelo uso direto de um algoritmo e tem uma única resposta direta e numérica chamada de **problema convencional**. Estes tipos de problemas são muito comuns nos livros didáticos e são os mais trabalhados nas aulas de Matemática. Ex.: Cláudio comprou 3 pacotes de bombons com 12 bombons cada um. Quantos bombons Cláudio comprou?

Quando o problema oferece uma situação inusitada que motiva, encanta e envolve o aluno, seja pelo bom humor, pela imaginação ou pela fantasia e exige uma leitura mais cuidadosa do texto, que o aluno tenha que fazer uma seleção de informações e decida quais são as essenciais para a resolução, utilizando um pensamento mais elaborado, estimulando o desenvolvimento de estratégias variadas, possibilitando, assim, um maior uso dos diferentes recursos de comunicação, favorecendo os diferentes modos de pensar aritmética, estimulando o raciocínio divergente, dedutivo nas aulas de Matemática é chamado de **problema não-convencional**. Ex.: Problema das Cabeças.

Diferentes Tipos de Problemas

A seleção de diferentes tipos de problemas não chega a ser uma classificação, nem esgotar as formas que um problema não convencional poder ter. Esta seleção permite auxiliar o professor na identificação de dificuldades ou evitar que elas existam entre seus alunos ao trabalhar com Resolução de Problemas.

➤ **Problemas sem solução**

Trabalhar com este tipo de problema nos permite entender que nem sempre os dados apresentados no problema servem para solucioná-lo. Além disso, ajuda a desenvolver nos alunos a habilidade de aprender a duvidar, a qual faz parte do pensamento crítico.

Ex.: Um menino possui 3 carrinhos com 4 rodas em cada um. Qual a idade do menino?

➤ **Problemas com mais de uma solução**

O uso desse tipo de problema nas aulas de matemática rompe com a crença de que todo o problema tem uma única resposta, bem como sempre um problema tem uma maneira certa de resolver e apenas uma delas é a opção correta. O trabalho com problemas com duas ou mais soluções faz com que o aluno perceba que resolvê-los é um processo de investigação do qual ele participa como ser pensante e produtor de seu próprio conhecimento. Ex. Eu e você temos, juntos, R\$ 6,00. Quanto eu tenho?

➤ **Problemas com excesso de dados**

Neste caso, nem todas as informações disponíveis no enunciado do problema são utilizadas na sua resolução. Trabalhar com este tipo de problema rompe com a crença de que todos os dados de um problema servem para sua resolução. Além disso, evidencia a importância da leitura do mesmo, fazendo com que os alunos aprendam a selecionar dados relevantes.

➤ Ex. 1: Caio é um garoto de 6 anos e gosta muito de brincar com bolinhas de gude. Todos os dias acorda às 8 horas, toma seu café e corre para a casa de seu amigo Junior para brincar. Caio levou 2 dúzias de bolinhas coloridas para jogar. No final do jogo, ele havia perdido um quarto de suas bolinhas e Júnior

ficou muito contente, pois agora tinha o triplo de bolinhas de Caio. Quantas bolinhas Júnior tinha ao iniciar jogo?

➤ Ex. 2: Caio tinha 2 dúzias de bolinhas de gude. No final do jogo com Júnior, Caio perdeu um quarto de suas bolinhas e Júnior ficou com o triplo de bolinhas de Caio. Quantas bolinhas Júnior tinha no início do jogo?

Para trabalhar com esse tipo de problema, o professor pode acrescentar alguns dados numéricos ou não a um problema convencional e explorar esse novo texto.

➤ **Problema de lógica**

Estes problemas fornecem uma proposta de resolução sem base numérica, exigindo raciocínio dedutivo e propiciando uma experiência rica para o desenvolvimento de operações de pensamento como precisão e checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação. O uso de tabelas, diagramas e listas, o método de tentativa e erro são estratégias importantes para a resolução de problemas de lógica.

Além da exigência de usar estratégias não convencionais para sua solução, os problemas de lógica, estimulam mais a análise de dados, favorecendo a leitura e a interpretação do texto e, por serem motivadores, atenuam a pressão para obterem a resposta correta.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE J

ANÁLISE DE PROBLEMAS DOS LIVROS DIDÁTICOS

Situação Problema	Ano	Conteúdo	O problema vem antes ou depois do conteúdo?	Qual a pergunta do problema?	É um problema ou um exercício? Convencional ou não convencional?

Fonte: Própria autora (2014).



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE L

OS PROBLEMAS CONVENCIONAIS NOS LIVROS DIDÁTICOS

Maria Ignes Diniz

Adaptado por Ana Sofia Szczepaniak Miranda

Os problemas convencionais são assim chamados por sua estrutura e em simples exercícios de aplicação e fixação de técnicas ou regras. Na maioria das vezes aparecem depois da apresentação do conteúdo e demanda a aplicação direta para a resolução. Percebe-se neles a ausência de um contexto significativo para o aluno, bem como de uma linguagem adequada a sua realidade.

Segundo Diniz (2001, p. 99) “o trabalho centrado exclusivamente na proposição e na resolução de problemas convencionais gera nos alunos atitudes inadequadas frente ao que significa aprender e pensar matemática.” Segundo a autora, é muito comum estes problemas estarem associados a uma operação aritmética, ou seja, eles apresentam no enunciado as informações que indicam a operação que deve ser utilizada para a resolução do problema. Por exemplo, se aparecem palavras do tipo “o total”, “ao todo” ou “junto” significa que o aluno deverá adicionar os números; se aparecem no enunciado palavras como “restou”, “sobrou” ou “perdi” significa que a operação a ser utilizada é subtração.

Para romper com o ensino centrado, unicamente, nos problemas convencionais e no intuito de evitar dificuldades de aprendizagem ligadas a eles e, conseqüentemente inseguranças na aprendizagem de matemática, devemos propor, também, problemas não convencionais, que exigem um processo de interpretação e investigação na sua resolução. Este processo de investigação, proposto por Diniz, pode ocorrer na seguinte forma:

- propor alteração dos dados do problema, questionando o tema;
- questionar se o problema possui informações suficientes para novas perguntas;

- propor aos alunos que descubram outras formas de resolução de problema;
- propor aos alunos que formulem problemas a partir de sugestões de dados.

Não podemos apenas afirmar que o fracasso do aluno na resolução de problemas convencionais ocorra por dificuldades de interpretação, mas devemos propor uma análise destes problemas nas aulas de matemática de forma planejada e sistemática. É importante, também, refletir que, utilizando problemas apresentados nos livros didáticos, nem sempre é possível realizar um trabalho desta forma. Assim, é necessário observar bem os problemas que serão trabalhados. Trabalhar com problemas não convencionais é uma forma de romper com modelos de problemas prontos, apresentados nos livros didáticos, que trazem tantas dificuldades aos alunos. Em suma, a aprendizagem por meio da resolução de problemas convencionais apresentados nos livros didáticos depende muito da reflexão que os alunos terão a oportunidade de fazer, investigando cada um dos problemas e comparando-os com outros tipos de problemas.

O professor deverá propor diferentes formas de trabalhar com estes problemas, para que os alunos possam desenvolver suas competências de leitura, escrita, interpretação e produção de textos.



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE M

Problema: Em cada canto tinha um gato. Cada gato via 3 gatos. Quantos gatos tinham na sala? Explique seu raciocínio (CARVALHO, 2010, p. 21).



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE N

Solucionando Problemas

- 1) Dona Luiza comprou uma dúzia de caixas de frutas. Sabendo que três caixas de figos custam R\$2,50 e a caixa de morangos custa R\$ 2,00, quantas caixas de figos e de morangos Dona Luiza comprou? (CARVALHO, 2010, p. 48)

- 2) Eu e você temos, juntas, 8 reais. Quanto dinheiro eu tenho? (SMOLE & DINIZ, 2001, p. 110)

- 3) Uma estrada tem 189 quilômetros. Um caminhoneiro parou no quilômetro 84 para abastecer. Quando estava no quilômetro 109, o pneu furou. Quantos quilômetros o caminhoneiro andou do momento que abasteceu até a hora em que o pneu furou? (CARVALHO, 2010, p. 48)

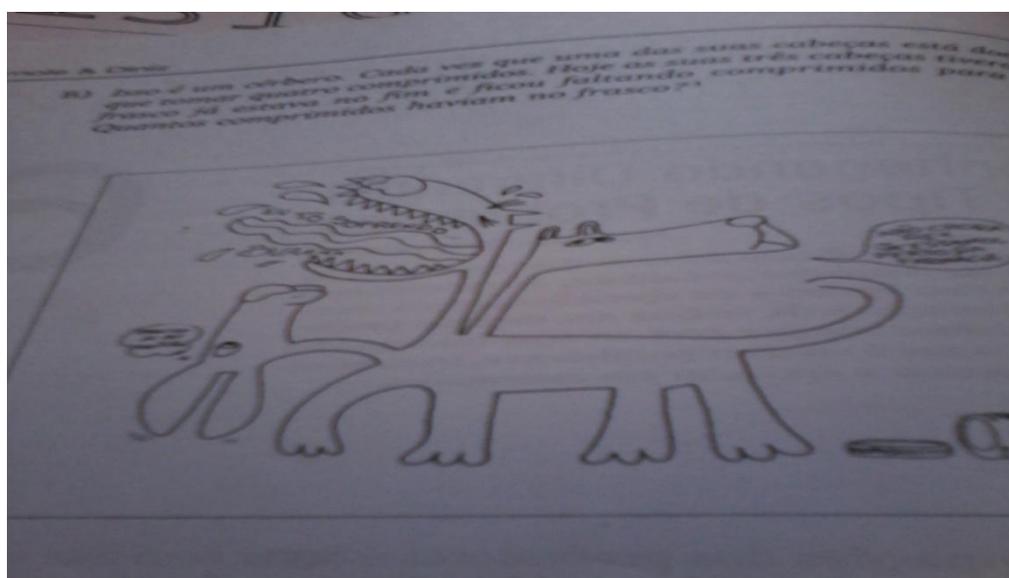
- 4) Mabel, Ruh e Laura moram na mesma rua, uma ao lado da outra. Leia as dicas com atenção e diga onde cada uma delas mora.
 - Na casa da direita não há boneca.
 - A menina que tem bicicleta não é vizinha da menina que tem patins.
 - Na casa da Mabel não tem bicicleta nem patins.
 - A bicicleta de Laura é diferente.(CARVALHO, 2010, p. 50)



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE O

- Isso é um cérebro. Cada vez que uma das suas cabeças está doente, ele tem que tomar quatro comprimidos. Hoje as suas três cabeças tiveram dor. Mas o frasco já estava no fim e ficou faltando comprimidos para uma das cabeças. Quantos comprimidos havia no frasco?

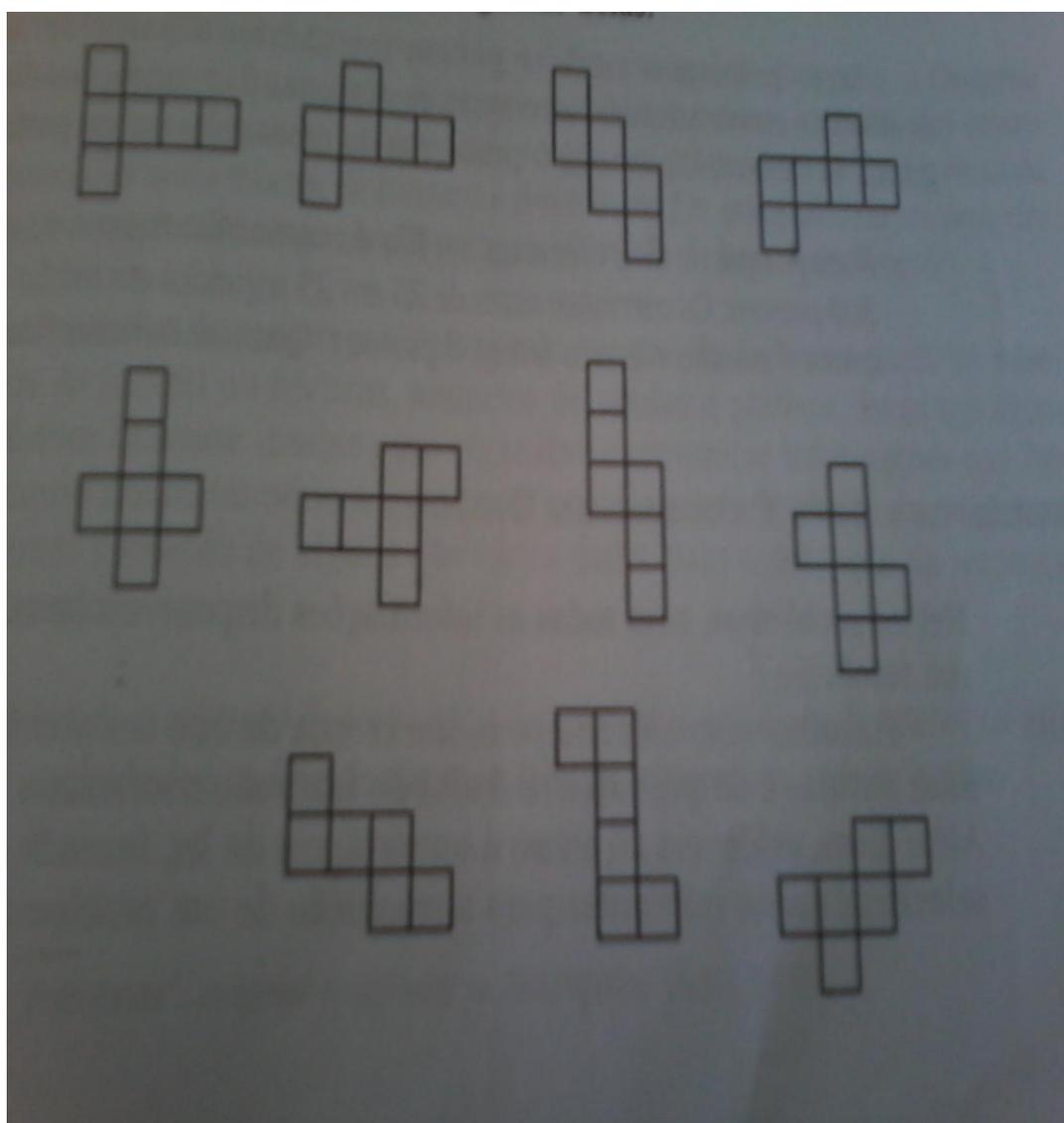


Fonte: Exemplos extraídos de Gwinner, P. "Pobremas"; enigmas matemáticos. Petrópolis: Vozes, 1990 In: SMOLE; DINIZ, 2001, p. 104



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

- Todas as planificações abaixo são diferentes? Todas elas servem para montar um cubo? Experimente.



Fonte: SMOLE;DINIZ (2001, p. 109)



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

➤ Quais as possibilidades de se organizar R\$ 20,00 com as seguintes notas:

R\$ 1,00; R\$ 2,00; R\$ 5,00; R\$ 10,00 e R\$ 20,00? Complete as opções na tabela abaixo:

Opções	R\$ 1,00	R\$ 2,00	R\$ 5,00	R\$ 10,00	R\$ 20,00	Total
1						
2						
3						
4						
5						





Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
 Programa de Pós-Graduação em Educação em
 Ciências e Matemática
 Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

- Observe o anúncio do supermercado. O que você compraria com R\$ 20,00 de modo a gastar o máximo desse dinheiro? Qual seria o troco?

Maçã Gala 1,99 Kg.	Melão cepi 3,99 Kg.	Tomate 1,99 Kg.	Ovos Branco 2,59 Duzia.	Couve Verde 0,79 Unid.	Repolho verde 0,99 Kg.	Abacaxi 1,98 Unid.
Mamão Formosa 2,49 Kg.	Alho 11,98 Kg.	Laranja suco 1,19 Kg.	Moranguinho 2,29 Bój.	Pimentão 2,99 Kg.		
Batata Branca 2,99 Kg.	Alface Crespa 0,79 Unid.	Uva Niagra 2,39 Kg.	Melancia 0,69 Kg.	Pêssego 4,49 Kg.		Pera Argentina 3,79 Kg.
PADARIA						
Pão cacetinho 4,99 Kg.		Salamito Fatiado 39,99 Kg.		Presunto 15,99 Kg.		Enroladinho de salsicha 1,99 Unid.
Queijo 16,99 Kg.	Rosca de polvilho 10,99 Kg.	Calabresa fina 12,99 Kg.				Pão de Leite 7,49 Kg.

Fonte: SMOLE;DINIZ (2001, p. 113)



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática
Mestranda: Ana Sofia Szczepaniak Miranda

APÊNDICE P

Situação Problema 1

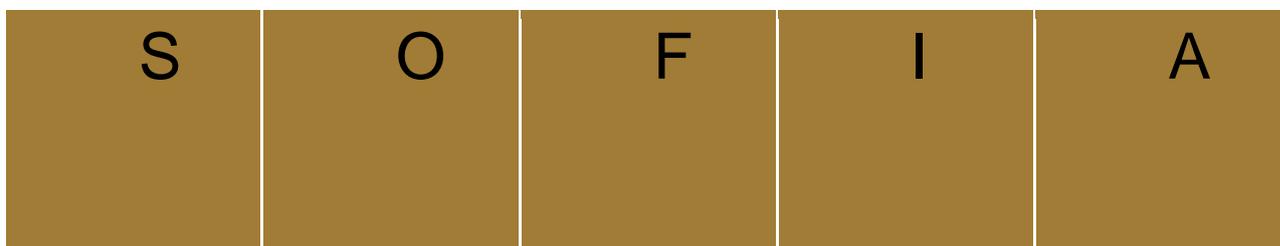
Quatro crianças estão repartindo dez bolos de chocolate de modo que cada um receba a mesma quantidade de bolo. Quanto cada criança receberá?



Temos quatro pizzas que devem ser repartidas entre 6 colegas. Quanto cada um receberá?

Situação Problema 2

Sem fazer o uso da régua, divida a tira em partes iguais por meio de dobradura, conforme o número de letras do seu nome.



Quais os conceitos que podem ser construídos a partir destes problemas?