

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**  
**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**



**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES ORIENTADORES DE**  
**ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA POR PROCESSOS FORMATIVOS DE**  
**COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO**

**NEURA MARIA DE ROSSI GIUSTI**

**Canoas**

**2016**

**NEURA MARIA DE ROSSI GIUSTI**

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES ORIENTADORES DE  
ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA POR PROCESSOS FORMATIVOS DE  
COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO**

Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática para obtenção de título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Jutta Cornelia Reuwsaat Justo

Linha de Pesquisa: Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática

Canoas  
2016

**NEURA MARIA DE ROSSI GIUSTI**

**DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES ORIENTADORES DE  
ESTUDOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA POR PROCESSOS FORMATIVOS DE  
COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO**

Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática para obtenção de título de Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Jutta Cornelia Reuwsaat Justo

Área de Pesquisa: Formação de Professores em Ensino de Ciências e Matemática

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Jutta Cornelia Reuwsaat Justo – Orientadora - ULBRA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adair Mendes Nacarato – USF

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ettiène Cordeiro Guérios – UFPR

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Teresa Kaiber - ULBRA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Claudia Lisete Oliveira Groenwald - ULBRA

Canoas

2016

## AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu sabedoria para aprender, entusiasmo e alegria para viver, coragem para percorrer novos caminhos, perseverança para vencer diante das dificuldades e resiliência às transformações. Agradeço por ser o que sou hoje e permitir chegar esse momento importante.

Aos familiares, esposo e filha. Meu agradecimento e carinho por entenderem que esta caminhada exigia de mim momento de estudos, silêncio, renúncias e ausências. O apoio e a presença de vocês fizeram encontrar força e incentivo para continuar.

Meu especial agradecimento à orientadora, professora Jutta Cornelia Reuwsaat Justo a quem admiro como pessoa e excelente profissional que me ensinou a ser uma profissional melhor. Obrigada pela oportunidade de ser sua orientanda, pois graças à sua orientação e carinho desenvolvi minha escrita e reflexões, aprendi a olhar para além do que os olhos enxergam, aprendi a pesquisar, a ler, a interpretar como pesquisadora. Agradeço a confiança e, principalmente, a amizade durante os aprendizados vividos no período de mestrado e doutorado.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM). Minha profunda gratidão e reconhecimento, pois souberam compartilhar seus estudos para que eu ampliasse meus conhecimentos.

À banca de avaliação desta tese, professoras Claudia, Carmen, Adair e Ettiène. Meu agradecimento pelas valiosas contribuições para a melhoria desse trabalho, as quais foram acolhidas para enriquecer e aprimorar a tese.

As professoras orientadoras de estudos do município de São Leopoldo/RS que participaram da pesquisa. O trabalho de vocês, o engajamento e os registros produzidos a partir das formações foram de extrema importância para este estudo.

Aos meus colegas e amigos do PPGECIM. Obrigada pela parceria, pela partilha de informações, pelas longas horas de conversa, pelas sugestões de trabalho, enfim, pela companhia nos momentos de alegrias, ansiedades e medos.

## RESUMO

A presente pesquisa se direcionou para a compreensão do desenvolvimento profissional do professor orientador de estudos (o professor em serviço que orienta a formação de seus pares) quando esse se envolve em um processo de formação continuada em serviço. Investigou-se como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos. O referencial teórico discute conceitos de colaboração e cooperação, concepções de desenvolvimento profissional e modelos teóricos de desenvolvimento profissional de professores. Utilizou-se uma abordagem qualitativa de investigação-ação-formação que teve como protagonistas, cinco professoras orientadoras de estudos que atuam em sala de aula do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental do município de São Leopoldo/RS. As professoras orientadoras de estudos tiveram a função de planejar e desenvolver a formação matemática com 54 professores regentes de turmas de 12 escolas municipais da rede de ensino que, de forma voluntária e presencial, participaram do processo formativo com uma carga horária total de 120 horas no decorrer do ano de 2014. As professoras orientadoras de estudos desenvolveram a formação com os seus colegas, promovendo atividades pedagógicas matemáticas de estudo, reflexão e planejamento de práticas educativas. A investigação se direcionou sobre: as concepções e as relações de apropriação de saberes das professoras orientadoras de estudos; os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática; o desenvolvimento profissional; os conhecimentos matemáticos estudados com os professores regentes de turmas; e a identificação de indícios de criação e reelaboração das práticas pedagógicas matemáticas. Utilizamos videogravações, diários de aula, entrevistas, questionários e observações de encontros de formação das professoras orientadoras de estudos com os professores regentes de turma. A análise de dados se constituiu sobre os domínios: pessoal, externo, prático e das consequências. O trabalho evidenciou que o desenvolvimento profissional para o ensino e a aprendizagem da matemática varia de ritmo de acordo com o grau de envolvimento das professoras orientadoras de estudos com a proposta formativa. Percebeu-se, ao longo da formação, que os apoios externos das gestões escolares e dos colegas favorecem o processo de transformação pedagógica dos professores orientadores de estudos. Embora o desenvolvimento profissional desses durante o processo formativo se mostrasse evidente, as transformações no conhecimento podem não significar necessariamente transformações de práticas futuras, porque o exercício profissional se atualiza e se modifica. Os conteúdos matemáticos trabalhados na formação que já são praticados no espaço escolar foram ressignificados com maior facilidade e incorporados na prática de sala de aula. Porém, os conteúdos matemáticos pouco ou nada explorados pelas professoras orientadoras de estudos nas escolas foram inicialmente experimentados em sala de aula, como tentativas sobre o ato de aprender a ensinar e, só então, passaram a ser incorporados no discurso e na prática desses docentes.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Formação Continuada em Serviço. Desenvolvimento Profissional. Anos Iniciais. Colaboração. Cooperação.

## ABSTRACT

The present research focused on the comprehension of the professional development of supervisor teachers (the teacher at work, who directs the formation of peers) when they get involved in a continuous education process at work. We investigated how supervisor teachers can build their professional development in continuous education at work in Mathematical Education in the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grades of the Brazilian school system assisted by collaborative and cooperative formation processes. The theoretical framework discusses the concepts of collaboration and cooperation, the notions about professional development, and theoretical models of professional development of teachers. This qualitative research was carried out according to the investigation-action-formation approach, which included five supervisor teachers teaching the 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> grades of the Brazilian school system in the municipality of São Leopoldo, Brazil. The supervisor teachers were asked to plan and develop mathematical formation of 54 classroom teachers of 12 municipal schools. These teachers voluntarily and presentially took part in a 120-h formation process in 2014. The supervisor teachers developed formation with their colleagues, promoting pedagogical activities in Mathematics covering the study, consideration, and planning of educational practices. The investigation covered the concepts and knowledge acquisition relationships of supervisor teachers, the teaching and learning processes of Mathematics, professional development, mathematical knowledge addressed together with the classroom teachers, and the identification of signs of creation and re-elaboration of mathematical pedagogical practices. We used daily videotaping of classes, interviews, questionnaires, and observation of meetings of supervisor teachers with classroom teachers. Data were analyzed based on personal, external, practice, and consequence domains. The results indicate that the pace of professional development of teaching and learning of Mathematics varies with the commitment of supervisor teachers with the formation proposal. During the formation period it was noticed that external support by school managers and colleagues favors the pedagogical transformation process of supervisor teachers. Although the professional development of these teachers was evident during the formation process, the knowledge transformations do not necessarily imply the transformation of future practices, since professional practice actualizes and changes itself. Mathematical contents covered during formation that are addressed in the school environment were re-signified more easily and incorporated in the daily classroom routine. However, mathematical knowledge that was poorly or not explored at all by supervisor teachers was initially practiced in the classroom as hypotheses about the act of learning to teach and, only then, were incorporated in the discourse and in the practice of these teachers.

**Keywords:** Mathematical Education. Continuous Education at Work. Professional Development. Early Years. Collaboration. Cooperation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Visões da colaboração e cooperação .....	33
Figura 2: Processo colaborativo .....	47
Figura 3: Processo cooperativo.....	48
Figura 4: Quinta concepção adotada na pesquisa .....	48
Figura 5: Processo de mudança do professor na visão de Guskey .....	74
Figura 6: Modelo implícito da finalidade do desenvolvimento profissional de professores.....	74
Figura 7: Modelo interconectado de desenvolvimento profissional .....	76
Figura 8: Evolução do Ideb para o 5º ano do Ensino Fundamental .....	92
Figura 9: Distribuição dos alunos por nível de proficiência.....	94
Figura 10: Logo do programa .....	102
Figura 11: Estrutura investigativa .....	105
Figura 12: Encontro de formação com as OE .....	106
Figura 13: Grupos investigativos interseccionados .....	119
Figura 14: G11 resolvendo situações-problema.....	146
Figura 15: Atividade proposta pela OE no G11 .....	153
Figura 16: Abordagem do tema Educação Financeira .....	155
Figura 17: Oficina de jogos matemáticos .....	159
Figura 18: Estudo da Geometria .....	167
Figura 19: Planejamento da OE B envolvendo números naturais e a resolução de problemas.....	168
Figura 20: Desafio matemático: De quem é a caixa de bombons? .....	170
Figura 21: Planejamento da formação envolvendo mídias educativas.....	172
Figura 22: O estudo dos números decimais e grandezas de medidas.....	172
Figura 23: Oficina de jogos matemáticos .....	174
Figura 24: Formação envolvendo jogos e <i>sites online</i> no G11 .....	183
Figura 25: Depoimento da OE C .....	184
Figura 26: Rede social para compartilhar informações .....	202
Figura 27: A construção do desenvolvimento profissional das OE.....	215

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Metas implantadas a partir dos programas desenvolvidos pelo MEC .....	14
Quadro 2: Matrículas computadas em 2014 na de municipal de ensino .....	91
Quadro 3: Descrição do nível 4 para a proficiência em Matemática para o 5º ano EF .....	93
Quadro 4: Formação acadêmica dos professores do 5º ano do EF .....	96
Quadro 5: Quantidade de tempo que obteve o nível de escolaridade.....	96
Quadro 6: Cursos de pós-graduação de titulação mais alta.....	97
Quadro 7: Área temática do curso de pós-graduação.....	97
Quadro 8: Participação de atividades de formação continuada .....	98
Quadro 9: Carga horária da atividade mais relevante .....	98
Quadro 10: Utilização dos conhecimentos adquiridos na formação continuada .....	99
Quadro 11: Práticas pedagógicas para o ensino da Matemática .....	99
Quadro 12: Calendário de formação 2014 e temas abordados nos encontros .....	106
Quadro 13: Perfil das orientadoras de estudos .....	120
Quadro 14: Atuação e formação acadêmica das OE .....	122
Quadro 15: Siglas utilizadas na análise dos dados .....	131
Quadro 16: Categorias e subcategorias de análise.....	134

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
I. INQUIETAÇÕES .....	13
II. REVISÃO INICIAL .....	17
III. APRESENTAÇÃO DA TESE .....	21
<b>1 COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO</b> .....	<b>24</b>
1.1 CONCEPÇÕES DE COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO .....	25
1.1.1 Primeira concepção: A colaboração e a cooperação com significados sinônimos .....	25
1.1.2 Segunda concepção: A colaboração contida na cooperação .....	26
1.1.3 Terceira concepção: A cooperação contida na colaboração .....	28
1.1.4 Quarta concepção: A colaboração e a cooperação com significados diferentes .....	31
1.1.5 Quinta concepção: A colaboração e a cooperação interseccionadas .....	33
1.2 A COLABORAÇÃO E A COOPERAÇÃO EM CONTEXTOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA .....	35
<b>2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL</b> .....	<b>50</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES .....	50
2.2 CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR .....	60
2.3 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A MATEMÁTICA .....	64
2.4 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A DOCÊNCIA .....	67
2.5 MODELOS TEÓRICOS AJUSTADOS PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA .....	71
2.5.1 Modelo interconectado de desenvolvimento profissional .....	75
2.6 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A FORMAÇÃO EM SERVIÇO .....	77
2.6.1 Fatores promotores de desenvolvimento profissional .....	79
<b>3 O CONTEXTO DA PESQUISA</b> .....	<b>89</b>
3.1 O MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO .....	89
3.1.1 Dados socioeconômicos do município .....	90
3.1.2 Dados educacionais do município .....	90
3.1.3 Matriz curricular do 4º e 5º anos do E.F do município de São Leopoldo/RS .....	94
3.2 FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS PROFESSORES DE SÃO LEOPOLDO .....	95
3.3 PARCERIA DE COOPERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E MUNICÍPIO .....	101
3.4 O TRABALHO DE PESQUISA E O PROGRAMA MATEMATICIZAÇÃO .....	104
3.4.1 Ações e encaminhamentos para a formação em Educação Matemática .....	105

3.4.2 Princípios e metodologia de ação para o desenvolvimento da formação .....	110
<b>4 A PESQUISA .....</b>	<b>114</b>
4.1 PROBLEMA .....	114
4.2 OBJETIVOS .....	114
<b>4.2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>114</b>
<b>4.2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>115</b>
4.3 METODOLOGIA.....	115
4.4 GRUPOS COLABORATIVOS E COOPERATIVOS INTERSECCIONADOS .	118
4.5 SUJEITOS DA PESQUISA.....	119
<b>4.5.1 Caracterização dos sujeitos: perfil dos professores .....</b>	<b>120</b>
<b>4.5.2 Atuação e formação acadêmica dos professores .....</b>	<b>121</b>
<b>4.5.3 Participação como multiplicadores de propostas de formação.....</b>	<b>122</b>
4.6 AÇÕES DA PESQUISA.....	123
4.7 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA.....	124
<b>4.7.1 Instrumentos de pesquisa .....</b>	<b>125</b>
4.8 ANÁLISE DOS DADOS .....	127
<b>4.8.1 Procedimentos para análise dos dados .....</b>	<b>128</b>
<b>5 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES ORIENTADORES DE ESTUDOS: DADOS ANALISADOS .....</b>	<b>132</b>
5.1 ORIENTADORES DE ESTUDOS: CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	132
5.2 A ANÁLISE .....	134
<b>5.2.1 Dimensão I: Desenvolvimento profissional das OE no GI1 (PP e OE) .....</b>	<b>134</b>
<b>5.2.2 Dimensão II. Desenvolvimento profissional das OE no GI2 (OE e PRT) .....</b>	<b>160</b>
<b>5.2.3 As dimensões e as análises .....</b>	<b>187</b>
<b>6 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL POR PROCESSOS FORMATIVOS COLABORATIVOS E COOPERATIVOS .....</b>	<b>192</b>
6.1 OS ENCONTROS E OS DIÁLOGOS INTERSECCIONADOS NO GRUPO COLABORATIVO .....	192
6.2 OS ENCONTROS E OS DIÁLOGOS INTERSECCIONADOS NO GRUPO COOPERATIVO .....	205
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>209</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>232</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>246</b>

## INTRODUÇÃO

Inicialmente, gostaria de apresentar a minha trajetória profissional como docente evidenciando as escolhas que me levaram a pesquisar a formação de professores do Ensino Fundamental em Educação Matemática. Revisitar a trajetória profissional passa a ser uma oportunidade para relembrar os caminhos que tenho trilhado na direção do meu próprio desenvolvimento profissional<sup>1</sup>.

Quando criança, sonha-se com várias profissões, experimentando-as em brincadeiras. Neste “experimentar de ser” é que despertam-se interesses e, até algumas vezes, descobrem-se talentos ou vocações. O giz e o quadro-verde sempre estiveram em minhas brincadeiras de criança, o “brincar de ensinar” tomou boa parte do meu tempo na infância.

Ao cursar o Magistério, em nível médio, comecei a concretizar o meu sonho de ser professora e também a admirar a forma como uma professora religiosa da Congregação de São José ensinava Matemática. Descobri, então, o encantamento que os números traziam para a solução de problemas. A disciplina de Matemática passou a ser o meu momento de prazer, desafio e de auxílio aos demais colegas da turma.

Com a conclusão do curso do Magistério, ingressei na graduação de Pedagogia, na área de Administração Escolar. Em 1988, por meio de concurso público, tornei-me professora. O sonho de ser professora começou a ser realizado, mas senti que poderia ir além. Senti que, por meio dos números, poderia atuar mais ativamente no ensino da Matemática. Foi então, que ingressei no curso de Licenciatura em Matemática. Ao concluir a graduação, iniciei o curso de especialização em Metodologia do Ensino e da Pesquisa em Matemática e Física. De posse do diploma de Licenciatura em Matemática, passei a atuar nos anos finais do Ensino Fundamental em uma escola particular, muito embora já lecionasse a disciplina na escola pública a título precário, ou seja, mesmo antes de diplomar-me.

Em 2005, à convite da administração de um município do interior do Rio Grande do Sul, participei de um programa federal para a formação continuada de professores dos anos iniciais para o ensino da Matemática como tutora de um grupo

---

<sup>1</sup> Na introdução me permito escrever na primeira pessoa do singular e na voz passiva, pois trata-se da minha vida pessoal, acadêmica e profissional. Ao iniciar a escrever a tese propriamente dita, o texto passa a ser escrito na primeira pessoa do plural e na voz passiva, porque entendo que esta pesquisa não se deu de forma solitária, mas aconteceu em espaços coletivos de desenvolvimento profissional.

de estudos. No ano seguinte, participei novamente de outro programa federal destinado a professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. No decorrer dos anos de 2005 a 2009 trabalhei, ao todo, em cinco programas de formação continuada para professores como tutora e/ou orientadora de estudos para o ensino da Matemática. Esses programas eram desenvolvidos pelo Ministério da Educação (MEC), em parceria com universidades conveniadas ao Programa de Formação Continuada de Professores. Mais recentemente, em 2013, participei como orientadora de estudos de outro programa para formação continuada de professores para o primeiro ciclo de alfabetização. A atuação como tutora e/ou orientadora de estudos desses programas possibilitou inúmeras experiências, reflexões, questionamentos e preocupações sobre vários aspectos do ensino, principalmente com relação à prática docente e seus reflexos qualitativos no ensino e aprendizagem da Matemática.

No ano de 2010, dei mais um passo importante na minha trajetória profissional. Iniciei o mestrado acadêmico no curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA – Canoas/RS). Com o ingresso no mestrado e com as experiências trazidas dos programas de formação de professores, desenvolvi um trabalho paralelo ministrando encontros de formação continuada em escolas municipais, estaduais e particulares da região dos Campos de Cima da Serra do RS, região onde resido. A partir do desenvolvimento de oficinas, cursos e palestras com o foco na Educação Matemática para a Educação Básica, discuti diferentes temas e conteúdos articulados com a teoria e a prática em uma abordagem problematizadora e reflexiva sobre a prática.

No período de 2011 a 2013, também atuei como professora bolsista na disciplina de Matemática Aplicada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Polo Vacaria/RS, para os cursos de técnico em Agropecuária e Informática, em nível pós-médio, com carga horária de 3 a 5 horas semanais. Uma experiência profissional importante que me motivou ambicionar mais um pouco, ingressar no doutorado.

Atualmente, exerço minha atividade profissional de 40 horas semanais na Secretaria Municipal de Educação de Vacaria/RS, como professora técnica responsável para o desenvolvimento de projetos e programas federais destinados às escolas públicas da rede municipal de ensino: Plano de Desenvolvimento da Educação (PDDE Interativo) e o Plano de Ações Articuladas (PAR).

A brincadeira de criança que despertou em mim o desejo de ensinar, tornou-se realidade. Nesta trajetória tenho aprendido muito e passado por profundas transformações no aprendizado e desenvolvimento profissional. A partir das experiências mencionadas, surgiu a motivação e o interesse pela pesquisa acadêmica, relacionando a vivência como professora de Matemática e o trabalho realizado junto aos professores da rede pública. A minha trajetória provocou-me algumas inquietações que justificam a escolha do tema da tese – o desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudo em Educação Matemática.

## I. INQUIETAÇÕES

O estabelecimento de políticas públicas nacionais para a formação de professores da Educação Básica vem emergindo com grande intensidade, principalmente a partir da implantação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN 9394/96 - (BRASIL, 1996) que trata da formação de professores em serviço em seu artigo 67. A LDBEN 9394/96 contempla a formação de professores como um direito de todos os profissionais da educação, uma vez que legisla sobre a progressão funcional, como também sobre a qualificação e o desenvolvimento do profissional da educação.

Por sua vez, o Ministério da Educação (MEC), por meio das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), reforça a ideia da formação e a valorização dos profissionais da educação como uma das possibilidades de melhorar a qualidade do ensino no País. Formações estas que atendam às demandas profissionais quanto aos saberes dos docentes necessários para o cotidiano da sala de aula. Elas podem ser diversificadas por meio de cursos de especialização e aperfeiçoamento, ações de estudos e planejamento coletivo nas próprias escolas, estímulo aos estudos individuais, participação em eventos na área de educação entre outras possíveis atividades de formação.

Os programas de formação para professores da Educação Básica, atualmente, atendem ao Ensino Médio - Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio (ProEMI) e ao primeiro ciclo dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Os documentos orientadores referentes aos programas (BRASIL, 2013, 2012) enfatizam que a formação continuada de professores pode representar uma das principais vias de

acesso à melhoria da qualidade de ensino, assim como a promoção para a valorização do professor da rede pública através da oferta de formação continuada. Os professores efetivos assumem o papel de orientadores de estudos - os formadores de professores no âmbito de atuação. Os orientadores de estudos são escolhidos entre os próprios professores pertencentes ao quadro das redes de ensino ou por indicação dos gestores públicos municipais ou, ainda, pelas coordenadorias de educação estaduais. Ou seja, uma formação entre pares derivada de uma aprendizagem em rede. Além disso, o MEC estabelece metas a partir da implantação desses programas, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1: Metas implantadas a partir dos programas desenvolvidos pelo MEC.

<b>Nível da Educação Básica</b>	<b>Metas</b>
Para os anos iniciais do Ensino Fundamental	Alfabetizar todas as crianças em Língua Portuguesa e em matemática até, no máximo, oito anos; realizar avaliações anuais universais, aplicadas pelo Inep, junto aos concluintes do 3º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2012).
Para o Ensino Médio	Superar as metas estabelecidas pelo IDEB e PISA; melhorar indicadores de Fluxo no Ensino Médio; melhorar indicadores de proficiência em Português, Matemática e Ciências (BRASIL, 2013).

Fonte: Elaborado a partir do Portal do Ministério de Educação (MEC): <http://mec.gov.br>.

Como identificamos no Quadro 1, o segundo ciclo dos anos iniciais e os anos finais do EF estão, até o momento, desatendidos pelas políticas públicas nacionais e, conseqüentemente, os profissionais dessas áreas de ensino ainda não estão apoiados pedagogicamente com iniciativas de formação continuada por parte do governo federal.

A partir desta evidência, o grupo de pesquisa Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática e Ciências, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) e à graduação da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), estruturou um programa de formação<sup>2</sup> para o atendimento ao segundo ciclo dos anos iniciais do EF – 4º e 5º anos. Mediante tratativas entre Universidade e Secretaria Municipal de Educação, foi firmado, em 2014, um convênio com a Prefeitura Municipal de São Leopoldo-RS para o atendimento aos professores e alunos deste nível de ensino. A proposta de formação tem como *locus* de formação o próprio espaço escolar por meio de práticas coletivas construídas conjuntamente por grupos de professores, envolvendo

<sup>2</sup> O programa MatemáticaÇÃO está apresentado mais detalhadamente no Capítulo 3 da tese.

estratégias de formação em serviço e estratégias para o ensino e a aprendizagem de Matemática nos 4º e 5º anos do EF.

As experiências vivenciadas em diferentes períodos da minha trajetória profissional e a participação no grupo de pesquisa de Formação Inicial e Continuada de Professores de Matemática e Ciências me impulsionaram para o trabalho investigativo da tese que busca analisar o desenvolvimento profissional dos orientadores de estudos a partir de um programa de formação continuada para o ensino da Matemática nos 4º e 5º anos do EF. Como disse anteriormente, participei de diferentes programas públicos para a formação continuada de professores para o ensino da Matemática. E, ao longo desta experiência, passei a observar a maneira como os professores orientadores de estudos participantes dos programas construía suas aprendizagens matemáticas e como desenvolviam as formações nos seus municípios de origem, a partir das orientações recomendadas pelas universidades conveniadas aos programas. Passei a refletir como esses professores articulavam e compartilhavam as informações matemáticas junto aos seus pares – os professores cursistas.

As falas e os relatos dos orientadores de estudos nos encontros presenciais promovidos pelas universidades conveniadas me provocaram algumas reflexões a respeito da transposição da formação matemática para a sala de aula. Percebia que cada professor participante desenvolvia a formação matemática no seu município com diferentes particularidades. Cada um relatava o seu engajamento, apoios internos e externos recebidos, dificuldades e situações práticas de aprendizagens matemáticas. Passei, então, a observar práticas exitosas, outras, porém, pontuadas por dificuldades locais, dificuldades pessoais e dificuldades alheias à formação.

Como orientadora de estudos desses programas, sentia “certo desconforto” quanto aos relatos dos professores, dando origem a algumas reflexões e questionamentos:

- a) Por que, apesar de todos os professores receberem a mesma formação e orientação matemática, os resultados práticos eram os mais variados possíveis?
- b) Por que alguns professores atingiam, de certo modo, os objetivos prescritos pelos programas de formação e outros não?
- c) Que caminhos foram percorridos por esses profissionais?

Simultaneamente, surgiam outras questões referentes a esses orientadores de estudos:

- a) Quem é esse professor orientador de estudos?
- b) Como se forma e se desenvolve profissionalmente?
- c) Como o professor orientador explicita sua formação junto aos seus pares?
- d) Quais são as reais dificuldades, ou então, quais são os empecilhos encontrados durante o desenvolvimento da formação?
- e) Que aprendizagens matemáticas são ressignificadas pelo orientadores de estudos?
- f) Quais são as suas reais necessidades durante o percurso formativo?

Diante do exposto, o trabalho de tese direciona a investigação para um município do Rio Grande do Sul, São Leopoldo/RS. E, deste, para cinco orientadores de estudos efetivos da rede pública municipal, com regência de classe de 4º e ou 5º ano do EF, com uma realidade educacional heterogênea, mas com uma gestão pública educacional em comum. Para isso, buscamos investigar como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional com seus pares em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos.

O papel dos orientadores de estudos torna-se fundamental, pois, ao atuar, o orientador de estudos mobiliza um conjunto de saberes próprios que, explícita ou implicitamente, gera impacto sobre os professores participantes. E, ao fazê-lo, está contribuindo para o seu próprio desenvolvimento profissional. Assim, o professor orientador também pode aprender ensinando.

Investigar cinco professores orientadores de estudos de um mesmo município pode nos permitir conjecturar algumas proposições. Os orientadores de estudos podem:

- a) promover a articulação entre os saberes matemáticos e os saberes pedagógicos de seus pares;
- b) articular a participação e o desenvolvimento profissional de seus pares para a melhoria das aprendizagens matemáticas;
- c) colaborar com o planejamento de novas demandas para a formação;
- d) possibilitar encaminhamentos sobre a formação com o grupo de trabalho: os professores universitários, os professores regentes de turmas, a pesquisadora, porque, neste *locus* de saberes, podem ser problematizadas as realidades profissionais para a geração de possíveis soluções e, conseqüentemente, quando

testadas, podem retornar como produtos de conhecimentos e de novas práticas. Os professores orientadores de estudos, ao trabalharem com seus pares, podem implementar ações educativas inovadoras no contexto escolar.

Assim, buscamos compreender as relações entre o saber e aprender matemática desses professores orientadores, analisando aspectos relacionados às concepções matemáticas, ao desenvolvimento profissional, à gestão da formação com os seus pares, aos encaminhamentos e às discussões que permeiam os processos colaborativos e cooperativos interseccionados em uma formação matemática. Nessa perspectiva, buscamos investigar o desenvolvimento profissional dos orientadores de estudos junto aos seus pares, visto que

[...] alguém aprende quando está em condições de transferir a uma nova situação (por exemplo, à prática docente) o que conheceu em uma situação de formação, seja de maneira institucionalizada, nas trocas com os colegas, em situações não formais e em experiências da vida diária (HERNANDEZ, 1998, p.1).

A revisão da literatura a seguir apresenta trabalhos já desenvolvidos com os orientadores de estudos em formação matemática. Verificamos que ainda são poucas as discussões sobre a formação matemática em serviço de orientadores de estudos. E é neste contexto que a tese vem contribuir para o campo da Educação Matemática, porque entendemos a importância desses profissionais como protagonistas de uma transformação no ensino e na aprendizagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. As evidências podem trazer à tona as concepções desses professores sobre sua prática formadora, como os mesmos constroem o seu desenvolvimento profissional, se percebem e explicitam entre seus pares o ensino de Matemática frente a práticas educativas de Educação Matemática. Logo, se quisermos, de fato, que a formação continuada em serviço para a Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental alcance os professores nas suas práticas educativas, temos que entender como os orientadores de estudos se desenvolvem profissionalmente a partir de um processo formativo.

A seguir, apresenta-se uma revisão inicial sobre o tema da pesquisa.

## II. REVISÃO INICIAL

O desenvolvimento profissional dos professores associado à melhoria do ensino é tema altamente relevante neste momento em que as chamadas melhorias

educacionais estão nas agendas diárias de políticas públicas nacionais e internacionais. Ao ensino da Matemática é atribuído o papel-chave para o futuro da inovação, bem como tema base para o desenvolvimento de muitas outras disciplinas. Nesta perspectiva, o desenvolvimento dos professores que ensinam Matemática está no foco de qualquer esforço de reforma com o objetivo implícito de melhorar o desempenho dos alunos (FIORENTINI, 2008; IMBERNÓN, 2010; NACARATO, 2005, 2013; NÓVOA, 1992, 2002, 2011).

A preocupação com a formação dos professores tornou-se constante no mundo globalizado. Particularmente no Brasil, tem sido grande a discussão sobre a qualidade de ensino, cujos debates destacam a formação dos professores como sendo uma das causas proeminentes para os baixos índices de proficiência alcançados no País em sistemas de avaliação de larga escala.

Inúmeras pesquisas contribuem para o debate sobre a área de formação de professores nas quais discutem políticas de apoio aos docentes em estados e municípios brasileiros e a formação de professores em instituições públicas de Ensino Superior no Brasil (ANDRÉ, 2013; MINDAL; GUÉRIOS, 2013; GATTI, 2013). No campo de pesquisa da Educação Matemática, mais especificamente na área de desenvolvimento profissional docente, têm se concentrado diferentes questões que analisam o tema a partir de várias perspectivas, como: formação inicial e continuada, desenvolvimento e explicitação da prática docente do professor de Matemática.

Práticas formativas de colaboração e cooperação estão sendo discutidas e trabalhadas há algum tempo em contextos de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática para o desenvolvimento profissional (BOAVIDA; PONTE, 2002; FIORENTINI, 2009; NACARATO *et al*, 2006; MARCELO GARCIA, 2013). Sob este enfoque, Marcelo Garcia (2013) pontua que a formação de professores está transformando-se em uma área válida e complexa de conhecimento e investigação. E, a ideia de cooperar e/ou colaborar, para Nacarato *et al* (2006), ganha mais espaço no processo formativo.

No presente trabalho, estes aspectos são evidenciados e refletidos por meio de uma investigação qualitativa de pesquisa-ação e pesquisa-formação (NÓVOA, 1992; MACIEL, 2000) envolvendo processos formativos de colaboração e cooperação para formação de professores orientadores de estudos para Educação Matemática. O trabalho busca investigar como os professores orientadores de estudos constroem o seu desenvolvimento profissional com seus pares em

Educação Matemática. As disposições e demandas correspondentes à formação tem a intenção de elevar o nível de desenvolvimento profissional dos orientadores de estudos envolvidos na pesquisa.

Ao investigar trabalhos sobre desenvolvimento profissional de professores orientadores de estudos em Educação Matemática, encontramos na biblioteca virtual – Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) duas pesquisas e um artigo direcionado nesta área.

Maria de Fátima Godinho Morando Kalil Patricio (2011) investigou as percepções de três tutores – os quais a pesquisadora denomina professores formadores – no Programa Pró-Letramento em Matemática desenvolvido em Juiz de Fora/MG. A pesquisa identificou os perfis dos tutores e suas percepções sobre o Programa. Para a pesquisadora, os tutores investigados vivenciaram algumas dificuldades ao longo do desenvolvimento do programa, mas avaliou que o Pró-Letramento contribuiu para o desenvolvimento profissional dos cursistas e para a valorização da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Rogério Marques Ribeiro (2005) investigou o desenvolvimento de uma formação continuada para professores de Matemática em um curso de especialização em Educação Matemática de uma instituição particular do Estado de São Paulo. O objetivo da pesquisa foi buscar evidências para as questões: quais são as contribuições que um curso de formação continuada, que se propõe a desencadear uma abordagem reflexiva sobre a prática, pode trazer para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática e quais são os impactos em suas ações em sala de aula, em decorrência de suas reflexões no processo de formação continuada? A pesquisa utilizou uma abordagem metodológica de tipo interpretativo, tendo sido realizado um estudo de caso qualitativo com dois sujeitos. Os resultados apontaram para a importância de uma formação baseada em uma abordagem reflexiva sobre a prática e as contribuições para o desenvolvimento profissional do professor.

Mais recentemente, Letícia Vanin, Osinéia Albina Brunelli, Vera Lucia Martiniak (2015) apresentaram um artigo no X Encontro Capixaba de Educação Matemática. O trabalho discutiu os desafios enfrentados pelos orientadores de estudo e professores alfabetizadores ao desenvolverem as atividades do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), no ano de 2014, para o ensino da Matemática. A pesquisa foi realizada com 21 orientadores de estudo que

atuavam em 14 municípios do interior do Paraná. Os resultados apontaram que as ações dos orientadores de estudos foram bem-sucedidas e favoreceram um processo de autonomia capaz de dar sustentação à organização do trabalho das escolas e à formação de seus profissionais, refletindo positivamente em mudanças da prática docente dos alfabetizadores.

Diante do exposto, considera-se relevante investigar como os professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional com seus pares em uma formação continuada em serviço para a Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental por meio de processos formativos colaborativos e cooperativos.

A pesquisa de doutorado está interligada à outra pesquisa “Aprendizagem Matemática no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental: formação continuada de professores em serviço”, que investiga estratégias para a formação continuada em serviço de professores que atuam em turmas dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. A pesquisa visa à aprendizagem matemática de estudantes de escolas públicas, a partir da implementação de um programa de formação, denominado MatemáticaAÇÃO, desenvolvido em parceria com município de São Leopoldo/RS e a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Esse trabalho investigativo direciona e centraliza suas análises em torno de cinco professores orientadores de estudos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental vinculados ao programa MatemáticaAÇÃO.

A abordagem qualitativa para a investigação imprime uma metodologia de *investigação-ação* e de *investigação-formação*. Nóvoa (1992, p.28) indica que “a dinamização de dispositivos de investigação-ação e investigação-formação pode dar corpo à apropriação pelos professores dos saberes que são chamados a mobilizar o exercício de sua profissão”. Acrescenta que mudamos as nossas práticas de investigação *sobre* os professores para uma investigação *com* os professores e até uma investigação *pelos* professores (NÓVOA, 1992, p. 31).

O foco de abordagem se justifica para obtermos *insights* sobre como ocorre o desenvolvimento profissional dos professores orientadores nas perspectivas de cada professor e em decorrência de suas concepções, teorias subjetivas, suas experiências e necessidades em Educação Matemática.

A tese “Desenvolvimento profissional de professores orientadores de estudos em Educação Matemática por processos formativos de colaboração e cooperação”

engloba uma visão teórica e prática formativa que é apresentada em seis capítulos que descrevemos a seguir.

### III. APRESENTAÇÃO DA TESE

Apresentamos, em linhas gerais, a organização e a articulação dos capítulos.

O Capítulo 1 apresenta um aprofundamento teórico sobre os conceitos colaboração e cooperação, por meio de uma revisão teórica que evidencia as definições e interpretações em relação aos diferentes contextos e áreas de conhecimentos. Discutimos a colaboração e a cooperação sob o agrupamento de cinco visões baseadas no estudo de Kemczinski *et al* (2007), as quais são tratadas como concepções. As quatro primeiras concepções possuem o mesmo sentido das visões trazidas pelos autores, mas articuladas com as ideias de outros pesquisadores no ensino e na aprendizagem. Já a quinta concepção foi pensada no âmbito da formação de professores com uma abrangência conceitual ampliada em relação àquela apresentada por Kemczinski *et al* (2007), o que motivou uma alteração em sua denominação, passando a chamar-se: *a colaboração e a cooperação interseccionadas*. Desta forma, adotamos e direcionamos, neste trabalho, a quinta concepção como um emergente pressuposto para a formação de professores que ensinam Matemática.

No Capítulo 2, perspectivas teóricas são apresentadas para que contribuam para a pesquisa em Educação e em Educação Matemática, a fim de iluminar as relevantes variáveis a que se propõe o trabalho. Inicialmente, dedicamos a discussão para o desenvolvimento profissional dos professores, baseada, principalmente, nos estudos de António Nóvoa (1992; 2002; 2011) e de Bettina Roesken (2011), no qual o tema é abordado em um nível terminológico e conceitual, segundo diferentes literaturas selecionadas para o estudo. A ideia de transformação é refletida em relação ao desenvolvimento profissional do professor, enfocando conhecimentos e concepções. A literatura selecionada relaciona aspectos teóricos resultantes de estudos sobre desenvolvimento profissional adquiridos no domínio da Educação e, principalmente, sobre o domínio da Educação Matemática.

Ainda, modelos teóricos que buscam identificar as causas e os processos para o desenvolvimento profissional dos professores são discutidos com foco para a formação de professores em serviço e na formação a partir de programas que

envolvem a prática educativa. Os modelos teóricos apresentados se direcionam para as necessidades e às expectativas dos professores, bem como, na sua valorização e desenvolvimento profissional.

Em suma, os dois primeiros capítulos são dedicados para o posicionamento teórico deste trabalho: o primeiro capítulo revela as perspectivas teóricas sobre os conceitos colaboração e cooperação; e, o segundo, sobre os aspectos que permeiam o desenvolvimento profissional em serviço dos professores e identifica as variáveis e os modelos relevantes para esse desenvolvimento. O ponto de partida desses capítulos se mostra como uma coleção de argumentos sobre o trabalho no domínio da Educação Matemática, a fim de aludir à relevância teórica para fornecer um quadro de identificação e para mensurar os parâmetros relevantes para a análise deste trabalho.

O Capítulo 3 contextualiza a pesquisa, apresentando informações de diferentes órgãos governamentais pertinentes ao município pesquisado, levando em conta os indicadores sociais, econômicos e educacionais, tendo como foco o desenvolvimento acadêmico e profissional dos docentes que lá atuam. O capítulo destaca o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental para a aprendizagem da Matemática e para o discurso educacional. A partir da contextualização do cenário de pesquisa, é dissertada a implantação do programa de formação continuada em matemática para os professores dos 4º e 5º anos – Programa MatematicAÇÃO. Ainda são delineadas as parcerias, os envolvimento, as ações, os encaminhamentos, enfim, um conjunto de informações necessárias para a argumentação da pesquisa.

O Capítulo 4 traz a metodologia que define a abordagem da pesquisa. Reúne o problema da pesquisa, os objetivos, a metodologia escolhida, os instrumentos de pesquisa, os procedimentos para a análise de dados interseccionados pela seleção de categorias pré-estabelecidas, a partir do quadro teórico, e os sujeitos envolvidos na formação.

No Capítulo 5 analisam-se as informações coletadas durante o desenvolvimento do programa de formação – abril a dezembro de 2014. Os dados foram categorizados em duas dimensões principais, no que se refere ao desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos (OE) no programa de formação, e no desenvolvimento das formações com os professores regentes de turmas. Os professores orientadores de estudos (OE) foram

relacionados, a partir do modelo descrito por Clarke e Hollingsworth (2002) discutido no Capítulo 2. Os instrumentos que subsidiaram a pesquisa para a coleta de informações foram destacados ao longo das análises, a partir das categorias especificadas.

O Capítulo 6 agrega uma síntese das análises realizadas no capítulo anterior, descrevendo, de modo geral, as contribuições que permitiram aos professores orientadores de estudos (OE) construir o seu desenvolvimento profissional, a partir de processos formativos colaborativos e cooperativos interseccionados. Além disso, o capítulo adiciona os relatos e as ações realizadas nos grupos colaborativos e cooperativos por meio dos diálogos produzidos entre os grupos de estudos, vislumbrando, assim, a trajetória e as condições favoráveis de autonomia profissional para além de dominar o conhecimento específico da Matemática, mas para transformá-lo em conhecimento a ser ensinado na escola.

Para finalizar a tese, são exibidas considerações finais referentes ao trabalho de pesquisa, para lançar luz a questões relevantes sobre a formação continuada em serviço em Educação Matemática. E, ainda, sobre o desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos como intenção de contribuir com algumas perspectivas futuras, pois o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática em espaços compartilhados de formação pode explicar transformações individuais e coletivas.

## 1 COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO

Apresentamos, neste capítulo, a fundamentação teórica que embasa parte da discussão deste trabalho. As expressões colaboração e cooperação são identificadas em situações de trabalho em grupo. Entretanto, os conceitos de colaboração e cooperação apresentam diferentes definições e interpretações de acordo com os variados contextos empregados. Neste sentido, buscamos explicar, um quadro teórico sobre os diversos entendimentos que permeiam as expressões, tendo em foco o trabalho que sujeitos exercem em grupos. A discussão é tratada sob cinco concepções. No decorrer, se redimensiona a discussão sobre a formação de professores em contextos colaborativos e cooperativos, ilustrando um cenário de formação Matemática de professores dos anos iniciais do EF em serviço, tendo em vista a identificação da abordagem de trabalho adotada: grupos de estudos interseccionados por processos colaborativos e cooperativos.

A usualidade dos termos colaboração e a cooperação estão em foco nas mais diferentes áreas do trabalho, prevendo princípios de participação, respeito, solidariedade, envolvimento, apropriação, pertencimento e aprendizado coletivo, porque viver em sociedade demanda uma intensa busca por informações, que agregam dinamismo e criatividade sobre o que se faz e se produz, visto que estamos diante de uma sociedade em constantes mudanças sociais, econômicas, políticas, éticas, tecnológicas e educacionais. Sendo assim, buscar um encontro de ideias em um trabalho de equipe para superar a cultura do individualismo<sup>3</sup> (FULLAN; HARGREAVES, 2001) é a discussão que vem emergindo com muita força em todos os campos e áreas de conhecimento. Desta forma, conhecer algumas definições sobre as expressões se faz necessário para compreender a amplitude de cada termo.

A discussão teórica revela as expressões colaboração e cooperação sob o agrupamento de cinco visões, baseadas no estudo de Kemczinski *et al* (2007), como: a colaboração e a cooperação são sinônimos; a colaboração está dentro de cooperação; a cooperação está dentro de colaboração; a colaboração é diferente da cooperação; e a colaboração e a cooperação em uma visão ampla (genérica).

---

<sup>3</sup> A cultura do individualismo, citada por Fullan e Hargreaves (2001), refere-se ao estado de isolamento profissional, longe dos colegas docentes e que “tem um efeito de teto, pois fica confinada às experiências de um único professor” (p.73).

Estas visões são tratadas, neste trabalho, como concepções. As quatro primeiras concepções possuem o mesmo sentido das visões trazidas por Kemczinski *et al* (2007), mas articuladas com as ideias de outros pesquisadores sobre a colaboração e a cooperação no ensino e na aprendizagem. Já a quinta concepção, no presente trabalho, foi pensada no âmbito da formação de professores, sendo assim, a abrangência conceitual foi ampliada em relação àquela apresentada por Kemczinski *et al* (2007), o que motivou uma alteração em sua denominação, passando-se a chamar de: a *colaboração e a cooperação interseccionadas*. Desta forma, vislumbramos a quinta concepção como um emergente pressuposto para a formação de professores que ensinam Matemática, bem como, a adoção teórica para o desenvolvimento deste trabalho.

## 1.1 CONCEPÇÕES DE COLABORAÇÃO E COOPERAÇÃO

Embora, no senso comum, as expressões colaboração e cooperação sejam utilizadas de maneira indistinta, no meio técnico-acadêmico as expressões podem ser consideradas com significados diferentes. Piaget (1973), Freitas e Freitas (2002), Fiorentini (2006), Roldão (2007), Kemczinski *et al* (2007), entre outros, dialogam sobre os seus significados, semelhanças e/ou diferenças. As expressões também divergem em relação à área de conhecimento, ao contexto e à abordagem de análise. Assim, ao se tratar destas expressões no meio acadêmico, torna-se importante evidenciar autorias, perspectivas teóricas e metodológicas.

### 1.1.1 Primeira concepção: A colaboração e a cooperação com significados sinônimos

Em alguns contextos, as expressões podem ser consideradas sinônimas. A definição, exemplificada a seguir, descreve a singularidade adotada em dicionários da língua portuguesa: “*Colaborar*. 1. Prestar colaboração: Todos colaboram na campanha. 2. Contribuir. [...] 3. Prestar colaboração; cooperar” (FERREIRA, 2005, p. 216). E, “*Cooperar*. 1. Trabalhar em comum; colaborar: cooperar numa tarefa; [...]. 2. Auxiliar, ajudar, colaborar” (FERREIRA, 2005, p. 246). O dicionário da Língua Portuguesa Michaelis (2006, p. 205) descreve: “colaborar *vi* 1 colaborar, cooperar. 2 contribuir” e “cooperar (*lat cooperari*) *vti*. 1. Agir ou trabalhar junto com

outro ou outros para um fim comum; colaborar. 2. Agir conjuntamente para produzir um efeito; contribuir”.

Ainda é possível identificar os termos colaborar e cooperar utilizados como sinônimos em inúmeros estudos envolvendo áreas empresariais, tecnológicas, jornalísticas, administrativas, transportes e outras (AMARAL; TOLEDO; TAHARA, 1998; BUENO; AMATO NETO; CATHARINO, 2006; SCHMIDT, 2006; SILVA; MOTTA; COSTA, 2007; PERUCIA, 2008; THOMPSON; PERRY; MILLER, 2009; TUTIDA, 2009).

Nos estudos de Johnson e Johnson (2001) e Hiltz (1998) sobre aprendizagem, os autores indicam a dificuldade sobre as semelhanças e diferenças dos termos, pois colaboração e cooperação se equivalem quanto ao trabalho em grupo.

A busca de referências para estes termos localizam-se principalmente em dicionários e em artigos de áreas ligadas à administração e de matéria jornalística, significados sinônimos para os termos. Já na área da educação, é mais comum que os mesmos sofram mais diferenciações.

### **1.1.2 Segunda concepção: A colaboração contida na cooperação**

Em artigos da área da educação, a colaboração e a cooperação podem ser relacionadas diferentemente, dependendo dos objetivos individuais dos sujeitos e os objetivos comuns do grupo. As ideias de Piaget (1973) sobre cooperação e colaboração impulsionaram inúmeras pesquisas na área educacional. Piaget (1973), Barros (1994), Santoro, Borges e Santos (1998), Wagner (1997) e Tijiboy *et al* (1999) defendem que a cooperação é mais abrangente do que a colaboração, sendo que a colaboração torna-se uma contribuição para o processo de cooperação. Nesses trabalhos, observa-se que as expressões colaboração e cooperação diferem uma da outra, porém não se separam por completo.

Piaget (1973) caracterizou a colaboração como um trabalho em conjunto, onde cada integrante realiza uma parte e, ao final, as partes são integradas formando um trabalho único, compilado. Por sua vez, a cooperação é um trabalho em equipe, onde todos os integrantes participam juntos para desenvolver um determinado trabalho, de forma coletiva. Assim, entende-se que o processo de colaboração seria parte do processo de cooperação. A cooperação envolveria uma

prática mais abrangente e completa do que a colaboração. Logo, se a colaboração envolve a contribuição individual de cada sujeito, a cooperação envolve o diálogo entre esses colaboradores (Piaget, 1973; Amoretti, 2001; Barros, 1994; Simon, 1999).

Piaget (1973), no livro *Estudos Sociológicos*, tratou a colaboração e a cooperação na perspectiva de trabalho em grupo por meio de ações coletivas num contexto de aprendizagem. Reconhece que as atividades em grupo facilitam o processo de aprendizagem, pois o sujeito, ao atuar coletivamente, revê seu pensamento, renuncia aos interesses individuais e passa a pensar em função do coletivo. Para Piaget (1973), o “eu” passa a ser substituído pelo “nós” e as “ações” e “operações” pelas formas de “cooperação”. As ações coletivas permitiriam que as interações se modificassem em busca de uma ação coordenada denominada de cooperação. Piaget (1973, p.105) argumentou que “[...] cooperar na ação é operar em comum, isto é, ajustar por meio de novas operações (qualitativas ou métricas) de correspondência, reciprocidade ou complementaridade, as ações executadas por cada um dos parceiros”.

O termo colaborar, para Piaget (1973), significava operar isoladamente sobre um objeto em estudo, sem criar com o outro, sem buscar um entendimento comum. Isto é, colaborar seria operar paralelamente à operação do outro, ou seja, “colaborar [...], resume-se à reunião das ações que estão sendo realizadas isoladamente pelos parceiros, mesmo quando o fazem na direção de um objetivo comum” (PIAGET, 1973, p. 81). A colaboração é marcada pela interação, trocas de pensamento sem ocorrer operações racionais, em que o pensamento pode ser via para a comunicação verbal e de coordenação de pontos de vista e discussões. Portanto, a colaboração é antecedente à cooperação em trocas sociais. A cooperação, vista como uma interação social requer a formação de vínculos e de reciprocidade afetiva entre os sujeitos do processo de aprendizagem, ou seja, interações interindividuais que possibilitam a modificação do sujeito na sua estrutura cognitiva e do grupo como um todo. Assim, a cooperação torna-se um sistema de interações para a construção do conhecimento e não simplesmente somativa a este processo. A cooperação inicia-se pela colaboração, pois a cooperação é uma metodologia construída na reciprocidade e no respeito mútuo entre os indivíduos que desejam alcançar um objetivo comum.

Para Wagner (1997), em um contexto de aprendizagem e pesquisa, a colaboração representa uma forma particular de cooperação que envolve um trabalho conjuntamente realizado de modo que os atores envolvidos aprofundem mutuamente o seu conhecimento. Wagner (1997) e Day (1999), quando tratam do desenvolvimento profissional de professores, identificam que a colaboração é uma forma particular de cooperação que envolve um trabalho conjunto em que os sujeitos aprofundam mutuamente os conhecimentos.

Panitz (1996) discute a distinção entre a aprendizagem colaborativa e a aprendizagem cooperativa, evidenciando que o processo de cooperação é mais direcionado do que o processo de colaboração, pois a cooperação é uma estrutura de interação com um conjunto de técnicas e processos que grupos individuais aplicam para a caracterização de um objetivo final e a colaboração é uma filosofia de interação. Outra diferença entre os termos se identifica pelo controle, pois enquanto a cooperação envolve um centro de controle e com um objetivo específico, na colaboração o controle é delegado ao grupo de trabalho, bem como os riscos e sucessos sobre os resultados do trabalho.

Segundo Bona *et al* (2011), o conceito de colaboração é adotado usualmente como método de pesquisa e não como forma de aprendizagem, como destaca Piaget (1973). Em espaços de aprendizagem digital, a aprendizagem cooperativa é potencializada (BONA *et al*, 2011). Conforme os autores citados, na área da informática na educação, tornou-se primordial essa distinção entre os conceitos, pois a maioria das literaturas que abordam a informática *online* entende que os termos se equivalem.

Ainda na área da informática educacional, Nitzke, Carneiro e Geller (1999) apontam que o termo cooperação possui maior abrangência, com distinções hierárquicas de ajuda mútua.

### **1.1.3 Terceira concepção: A cooperação contida na colaboração**

Nesta concepção, as referências trazem o colaborar com maior amplitude do que cooperar. Roschelle e Teasley (1995) discutiram a colaboração e a cooperação em contextos de resolução de problemas. Afirmaram que a cooperação é entendida como uma divisão de trabalho na qual cada um é responsável por uma parte da

solução de um problema, e a colaboração é entendida como o engajamento mútuo dos participantes, num esforço coordenado para resolver um problema em conjunto.

No seu estudo sobre a aprendizagem colaborativa, Dillenbourg *et al* (1996) trazem a colaboração como um trabalho em conjunto em prol de um objetivo comum sem divisão das tarefas. Na cooperação, os membros do grupo dividem o trabalho e as tarefas e, ao final, agrupam os resultados parciais no produto final. Os termos se diferenciam pelo modo como são organizadas as tarefas do trabalho em grupo: na colaboração todos trabalham em conjunto, sem distinções hierárquicas, a fim de alcançarem um objetivo; na cooperação a estrutura hierárquica toma forma e cada membro do grupo torna-se responsável por parte de uma tarefa que é fracionada em subtarefas independentes que, ao final, são agregadas como um todo.

A cooperação e a colaboração não se diferenciam em termos de se a tarefa é dividida ou não, mas em virtude da forma pela qual é distribuída; na cooperação a tarefa é dividida (hierarquicamente) em subtarefas independentes; na colaboração os processos cognitivos podem ser (sem hierarquia) divididos em camadas entrelaçadas. Na cooperação, a coordenação apenas é requerida quando se reúnem resultados parciais, enquanto que a colaboração é [...] uma atividade coordenada, sincronizada que é resultado de uma tentativa contínua de construir e manter uma concepção compartilhada de um problema (DILLENBOURG *et al*, 1996, p. 189).

Para Freitas e Freitas (2002), os processos cooperativos e colaborativos possuem uma extensão de termos diferentes, sendo a aprendizagem cooperativa subordinada à aprendizagem colaborativa. Para exemplificar essa abordagem, as autoras descrevem uma situação-problema que evidencia o envolvimento de uma turma de alunos para a elaboração de um projeto que envolve a produção de materiais diversificados. Nesta situação, o professor designa aos diversos grupos da turma partes do trabalho (por exemplo, um grupo escreve o texto, outro trata de obter os gráficos necessários, etc.). O projeto final seria uma “colagem” e não uma estrutura elaborada com a participação de todos. Todavia, se em cada grupo de trabalho a tarefa fosse executada em sua plenitude, poderia ter havido cooperação desde que respeitados os princípios gerais aplicáveis à técnica usada. Neste exemplo específico, cada grupo trabalhou cooperativamente entre si, mas não entre os grupos. A colaboração se deu na junção dos trabalhos cooperativos.

Freitas e Freitas (2002) discutem que

[...] numa altura em que tanto se fala na necessidade de as escolas possuírem uma 'cultura de colaboração', que deve ser estendida a professores, alunos e elementos não docentes, a ideia de que é possível uma aprendizagem em colaboração deve ser defendida. Por outro lado, para que essa cultura de colaboração se consolide, é importante que existam momentos para se aprender cooperativamente (FREITAS; FREITAS, 2002, p.24).

Boavida e Ponte (2002) evidenciam que as palavras colaboração e cooperação têm o prefixo *co* que significa *ação conjunta*, mas há uma diferença de alcance entre trabalhar (laborar) e operar, ou seja: operar é realizar uma operação que, em muitos casos, pode ser relativamente simples e bem definida; trabalhar é desenvolver atividade para atingir determinados fins; é pensar, preparar, refletir, formar, empenhar-se. Logo, “[...]a colaboração requer uma maior dose de partilha e interação do que simplesmente realização conjunta de diversas operações, a co-operação” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p. 45-46).

Operar é realizar uma operação, em muitos casos relativamente simples e bem definida; é produzir determinado efeito; funcionar ou fazer funcionar de acordo com um plano ou sistema. Trabalhar é desenvolver atividade para atingir determinados fins; é pensar, preparar, refletir, formar, empenhar-se. O plano de trabalho pode não estar completamente determinado antes do início do trabalho, da laboração. O que o orienta são os objetivos a alcançar, tendo em conta os contextos naturais e sociais em que o trabalho é desenvolvido. Deste modo, trabalhar pode requerer um grande número de operações que, muitas vezes, não estão totalmente previstas e planificadas, e que se entrelaçam em situações muito variadas algumas das quais de grande complexidade.

Ao assumir uma postura colaborativa nos trabalhos e pesquisas, Boavida e Ponte (2002) lembram que no trabalho colaborativo os participantes manifestam abertura no modo como se relacionam uns com os outros, dispondo-se a um contínuo dar e receber, assumindo uma responsabilização conjunta pela orientação do trabalho e sendo capazes de construir soluções para os problemas no respeito pelas diferenças e particularidades individuais.

Boavida e Ponte (2002, p. 3) ressaltam que o termo colaboração não se adequa a toda e qualquer forma de trabalho em conjunto, mas revela-se adequado nas situações em que “[...] os diversos intervenientes trabalham conjuntamente, não numa relação hierárquica, mas numa base de igualdade de modo a haver ajuda mútua e a atingirem objetivos que a todos beneficiem”. No processo de colaboração há responsabilidades e decisões partilhadas “cada indivíduo participa com a sua

parte num empreendimento comum cujo resultado beneficia todas as pessoas envolvidas” (LIMA, 2002, p. 46).

Fiorentini (2006) aponta que cooperação deriva do verbo latino *operare*, que significa operar, executar, fazer funcionar de acordo com um sistema. Na cooperação, uns ajudam os outros, executando tarefas cujas finalidades geralmente não resultam de negociação, podendo haver subserviência, relações desiguais e hierárquicas. A colaboração deriva do termo latino *laborare*, no sentido de trabalho, produção, desenvolver atividades tendo em vista um determinado fim, todos trabalhando conjuntamente e se apoiando mutuamente. Na colaboração, as relações, portanto, tendem a ser não hierárquicas, havendo liderança compartilhada e corresponsabilidade pela condução das ações.

No estudo de Fiorentini (2006) o trabalho para ser colaborativo deve ser constituído por pessoas voluntárias, no sentido de que participam do grupo espontaneamente, sem serem coagidas por alguém a participar. Se o indivíduo é forçado a fazer parte de um grupo de trabalho ou estudos é possível que esteja participando de um grupo cooperativo que nunca venha a ser, de fato, colaborativo.

#### **1.1.4 Quarta concepção: A colaboração e a cooperação com significados diferentes**

Para discutir esta concepção cita-se Keast, Brown e Mandell (2012) que utilizam as expressões colaboração e cooperação em práticas organizacionais públicas. Segundo os autores, usar estas duas expressões indistintamente, ignorando as características extremamente sutis de cada um dos conceitos, resulta em dificuldade de conseguir os resultados necessários e positivos em uma gestão administrativa.

De acordo com Keast, Brown e Mandell (2012), a colaboração é um tipo de arranjo mais estável e de longo prazo. Exige maior grau de ligações entre os membros. Também possui o maior grau de risco. O desenvolvimento de formas colaborativas de trabalho depende do estabelecimento de um alto grau de confiança entre os membros sendo, portanto, um processo muito demorado. A cooperação é definida como operações independentes e autônomas do espectro da integração. Os elementos-chave do termo cooperação incluem relações de curto prazo e informais. Nos esforços cooperativos, as pessoas compartilham essencialmente informações.

O compartilhamento pode incluir uma ou mais atividades e não é muito afetado se um membro se retira. Cada organização permanece separada nas relações cooperativas, mantendo recursos e autonomia individuais. A cooperação é uma atividade voluntária. Sendo assim, a cooperação é caracterizada por baixos níveis de risco, uma vez que não requer quaisquer alterações nas operações ou práticas existentes.

Cooperação: compreendida pelo estabelecimento de relações de curto prazo e informais, nos quais seus esforços se consistem essencialmente no compartilhamento de informações. É involuntária. (...) Cada organização permanece separada nas relações cooperativas, mantendo recursos e autonomia individuais.

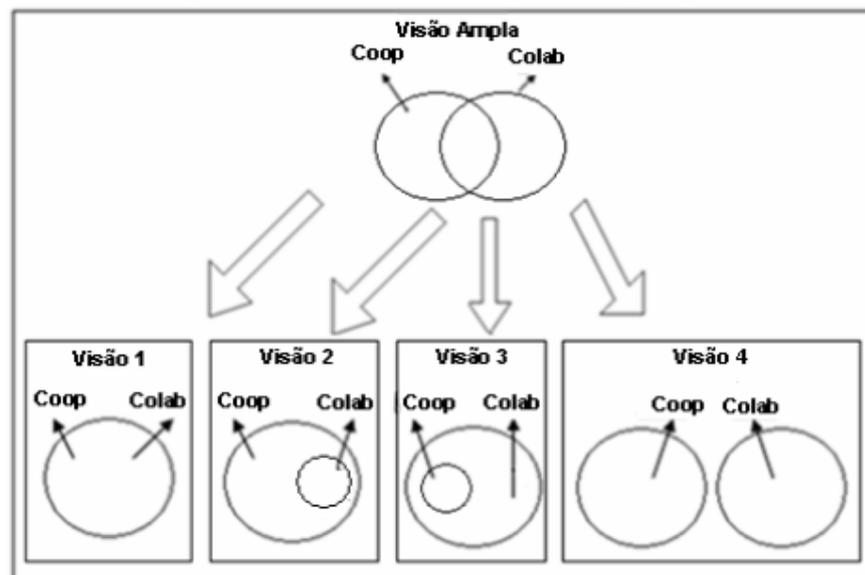
Colaboração: tipo de arranjo mais estável e a longo prazo. Exige maior grau de ligações entre os membros. O desenvolvimento de formas colaborativas de trabalho depende do estabelecimento de um alto grau de confiança entre os membros sendo, portanto, um processo muito demorado. Depende do comprometimento dos membros com a missão comum e de se considerarem parte de um quadro geral. (...) Dentro de arranjos colaborativos os membros (...) estão trabalhando para mudanças nos sistemas. (...) sua perspectiva é holística (KEAST; BROWN; MANDELL, 2012, p. 329).

Para Brna (1998), a relação entre os termos colaboração e cooperação assume várias definições quando associadas aos objetivos educacionais e computacionais. Nos estudos realizados em ambientes virtuais, o autor, identificou que o termo colaboração relacionava-se “a um conjunto de possíveis relações entre os participantes, uma maneira de encorajar o aprendizado em sala de aula” (BRNA, 1998, p. 1). Ao mesmo tempo, Brna (1998) manifestou-se favorável sobre a ideia que a colaboração é um estado e não um processo quando referencia a dimensão com um estado colaborativo. Para esta dimensão específica, relata que os participantes da tarefa cooperariam no processo e manteriam a colaboração como um estado. Entretanto, ao se redimensionar para a divisão do trabalho entre os participantes da ação, identifica que a colaboração pode ser tanto um processo como um estado. Assim, Brna (1998) evidencia o uso do termo colaboração como um conceito genérico, que deve ser contextualizado para a definição da relação desejada entre os participantes. Observa, também, a necessidade de uma “[...] visão clara sobre o tipo de colaboração que está sendo desejada e considerada” (p.6) para execução de uma tarefa conjunta.

### 1.1.5 Quinta concepção: A colaboração e a cooperação interseccionadas

Os estudos e pesquisas sobre tecnologias e ambientes digitais realizados por Kemczinski *et al* (2007) adotam uma quinta visão, denominada por eles de *visão ampla*, sobre os termos colaboração e cooperação que englobam e se desdobram em todas as concepções mencionadas até aqui. Os autores a caracterizam como *uma dimensão genérica*. Segundo Kemczinski *et al* (2007), conceitualmente podem existir sistemas *e-learning* que sejam somente colaborativos, somente cooperativos, sistemas que possuem um grau de colaboração e um grau de cooperação e que existem sistemas com características que são componentes para ambas as abordagens. Porém, Kemczinski *et al* (2007) apoiam-se na visão de que a cooperação está dentro de colaboração e que a cooperação e a colaboração possuem significados distintos para dar sustentação aos estudos e pesquisas que desenvolvem. Adotam uma visão própria e genérica que engloba todas as demais concepções, permitindo assim, que exista uma complementaridade entre as expressões estudadas. Neste sentido, os autores utilizam a teoria de conjuntos para a representação ilustrativa sobre as características e funcionalidades que compõem a colaboração e a cooperação. A Figura 1 caracteriza a concepção dos autores.

Figura 1: Visões da Colaboração e Cooperação



Fonte: Kemczinski *et al* (2007, p. 6).

Pode-se perceber na Figura 1, que a visão ampla de colaboração e cooperação é registrada pelos autores por uma intersecção entre os conjuntos que

correspondem aos ideários de cooperar e colaborar. Esta intersecção diz respeito a sistemas *e-learning* que possuem funcionalidades e características colaborativas e cooperativas.

Se este conjunto de características for possível identificar então, a análise de um sistema com estas adere à visão 5 e, conforme se apresente no sistema, este sistema pode então aparentar como em uma das demais visões. Sendo assim, sistemas que são totalmente colaborativos ou vice-versa se enquadram na visão 4; sistemas que possuem o mesmo percentual de características específicas de colaboração e/ou colaboração aderem à visão 1, ou seja, na intersecção das visões; sistemas que possuem muitas características que se encaixam dentro da cooperação e algumas poucas características que se encaixam dentro da colaboração se enquadram na visão 2; o oposto do item anterior se enquadra na visão 3 (KEMCZINSKI *et al*, 2007, p. 6).

Kemczinski *et al* (2007) identificam características para os sistemas colaborativos e cooperativos em ambientes *e-learning* por meio de critérios antagônicos (claramente diferenciados em uma e outra abordagem), mas não excludentes (quando a presença de uma não impeça a existência da outra). Dentre os critérios relacionados pelos autores, podemos identificar algumas variáveis mensuráveis e que caracterizam as expressões colaboração e cooperação. As variáveis mensuráveis e descritas assumem dois conjuntos de parâmetros: um relativo à tarefa no ambiente *e-learning* e outro relativo ao grupo no ambiente *e-learning*. Na caracterização da tarefa encontram-se as variáveis a divisão das tarefas, o objetivo e a dinâmica empregada no trabalho. As variáveis referentes ao grupo são a hierarquia, a competência e a comunicação intragrupo.

Os critérios e as variáveis discutidas por Kemczinski *et al* (2007) permitem identificar as características percebíveis sobre o trabalho colaborativo e cooperativos em ambientes *e-learning*. Segundo os autores, há uma forte influência entre algumas características apontadas, mas estas não estão efetivamente dependentes.

Na seção a seguir, nos posicionamos a favor da quinta concepção trazendo aportes teóricos e metodológicos que ilustram o trabalho, as aprendizagens e práticas educativas cooperativas e colaborativas em ambientes escolares e de formação profissional para professores. Nos posicionamos para além dos ambientes *e-learning*, para a formação específica de professores que ensinam Matemática. No campo da formação de professores, discutimos a quinta concepção com uma nova amplitude conceitual em relação à visão apresentada por Kemczinski *et al* (2007), compreendendo a colaboração e a cooperação em uma analogia mediada de

trabalho, aprendizagem e práticas coletivas entre os participantes de um processo formativo. Nesta perspectiva de ação conjunta, dialogar sobre a interseccionalidade dos processos permite conjecturar a construção de uma formação coletiva de professores para o ensino e aprendizagem da Matemática, na qual todos participantes podem exercer o respeito, a solidariedade, a apropriação e o pertencimento a um grupo de trabalho, assim como, o aprender e o ensinar.

## 1.2 A COLABORAÇÃO E A COOPERAÇÃO EM CONTEXTOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Dialogar sobre a interseccionalidade entre as expressões nos permite vislumbrar a construção de trabalho coletivo, as aprendizagens construídas e práticas educativas que articulam o trabalho em grupo, o aprender e o ensinar e, conseqüentemente, práticas coletivas. Deste modo, trazemos alguns autores para discutir a colaboração e a cooperação neste contexto.

Para Fullan e Hargreaves (2001) nas culturas colaborativas,

[...] os docentes desenvolvem a confiança coletiva necessária a uma resposta crítica à mudança, selecionando e adaptando os elementos desta que ajudarão a melhorar o seu próprio contexto de trabalho e rejeitando aqueles que não farão (FULLAN; HARGREAVES, 2001, p. 91).

Por outro lado, Johnson e Johnson (1994) revelam uma das principais características da aprendizagem cooperativa. Para os autores, a aprendizagem cooperativa consiste na percepção que cada elemento do grupo tem de que só será bem-sucedido se todos os outros também forem, de modo que o trabalho de cada elemento beneficia o grupo e o trabalho do grupo beneficia cada elemento. Os autores enfatizam que a aprendizagem em qualquer área de conhecimento pode ser potencializada quando os estudantes trabalham cooperativamente para a aprendizagem de todos.

Entretanto, aprendizagem colaborativa favorece as relações, a construção do conhecimento e o trabalho em grupo para Mandaji (2011), pois

[...] não possui uma hierarquia de posições previamente estabelecida, mas que pode contar com lideranças natas; que baseia a sua relação no diálogo como possibilidade de superar as diferenças na negociação para solução de problemas, na troca mútua de informações para a elaboração de estratégias e na confiança entre os pares. A forma de ação parte de um planejamento e desde que negociado pode ou não existir a divisão das ações no sentido de se atingir o objetivo da construção do todo (p. 48).

Sanches (1994) acrescenta que se a aprendizagem cooperativa torna-se mais adequada do que a aprendizagem individual, considerando-se o desenvolvimento de capacidades cognitivas requeridas em situações de resolução de problemas de Ciências Naturais. Em seu trabalho, a autora apresentou algumas especificidades para as aprendizagens cooperativas, como: a interdependência positiva entre os membros do grupo, a responsabilidade individual e coletiva, a liderança compartilhada, a ênfase na tarefa e na manutenção do grupo, a aprendizagem de aptidões sociais, a regulação interna dos ritmos de aprendizagem pelos próprios componentes do grupo, as atitudes positivas com os conteúdos da aprendizagem, o desenvolvimento de estratégias cognitivas de ordem mais elevada, a motivação para aprender, o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo.

Sobre o trabalho colaborativo, Roldão (2007) entende que não se resume em colocarmos um grupo de estudantes perante uma tarefa coletiva. O trabalho estrutura-se como um processo articulado e pensado em conjunto, que permite alcançar melhor a aprendizagem com base no enriquecimento trazido pela interação dinâmica de vários saberes específicos e de vários processos cognitivos em colaboração. Ainda Roldão (2007) revela que o trabalho colaborativo implica conceber estrategicamente a finalidade que orienta as tarefas (de ensino) e organizar adequadamente todos os dispositivos dentro do grupo que permitam: (1) alcançar com mais sucesso as aprendizagens pretendidas; (2) ativar o mais possível as diferentes potencialidades de todos os estudantes, de modo a envolvê-los e a garantir que a atividade produtiva não se limite a alguns; e ainda, (3) ampliar o conhecimento construído por cada um pela introdução de elementos resultantes da interação com todos os outros.

Para Roldão (2007, p. 28), “Trabalhar colaborativamente permite [...] ensinar mais e melhor. Não significa, contudo, que se trabalhe sempre coletivamente”. Trabalhar colaborativamente implica que cada participante do grupo contribua e, ao mesmo tempo, construa processos de desenvolvimentos individuais e singulares em tempos e modos de trabalho individuais. Nesta perspectiva, para que ocorra um trabalho coletivo é preciso que haja interesse e objetivo em comum, o que não exclui a existência de interesses individuais. Essa individualidade é respeitada e pode trazer contribuições ao grupo de trabalho.

A aprendizagem colaborativa para Freitas e Freitas (2002, p. 48), “[...] pode ser usada para discutir em pares ou em grupos”. Todavia, pode ser usada “[...] para analisar algum aspecto de difícil compreensão ou para relacionar os novos conhecimentos com os demais conhecimentos adquiridos”. Freitas e Freitas (2002) indicam que um dos métodos que oportunizam a aprendizagem cooperativa é o *aprendendo juntos*, pois é caracterizado por procedimentos flexíveis, concretos, não havendo passos pré-definidos.

Entre as muitas vantagens que a aprendizagem colaborativa apresenta Freitas e Freitas (2002) pontuam: melhoria das aprendizagens na escola; melhoria das relações interpessoais; melhoria da autoestima; melhoria das competências no pensamento crítico; maior capacidade em aceitar as perspectivas dos outros; maior motivação intrínseca; maior número de atitudes positivas face às disciplinas estudadas, à escola, aos professores e aos colegas; menos problemas disciplinares, dado existirem mais tentativas de resolução dos problemas de conflitos pessoais; aquisição das competências necessárias para trabalhar com os outros; e menor tendência para faltar à escola.

Num contexto de aprendizagem escolar, Monereo e Gisbert (2002) fazem uma diferenciação entre os conceitos cooperação e colaboração. A cooperação, segundo os autores, baseia-se “na aquisição e/ou na aplicação de um conhecimento, estabelecido entre um grupo de alunos com habilidades heterogêneas dentro de margens de proximidade” (p. 13). A colaboração baseia-se na “relação centrada na aquisição e/ou na aplicação de um conhecimento entre dois ou mais alunos com habilidades similares” (p. 13).

Percebemos que as aprendizagens colaborativas e cooperativas apresentam semelhanças, diferenças e pontos em comum. A literatura educacional preconiza características próprias para cada abordagem. A posição aqui tomada é de que, apesar de existirem tais diferenças associadas aos significados, estes significados também, em alguns momentos, se interligam quando evidenciado um trabalho em grupo e empenho mútuo dos participantes em um esforço coordenado para solucionar conjuntamente um problema (ROSCHELLE; TEASLEY, 1995). Isto de modo que envolva uma atividade sincrônica, coordenada, resultante de uma tentativa de construir e manter uma concepção partilhada e conjunta para a resolução do problema.

Entendemos, no contexto da pesquisa de formações para professores, que práticas colaborativas estão emergindo como uma das fortes tendências da atualidade. Concebemos a ideia que colaboração envolve um processo em que as pessoas, ou seja, os professores trabalhem estreitamente em conjunto na base de um interesse ou de um objetivo comum, resultando benefícios para todos os participantes. Por outro lado, formações cooperativas de professores possibilitam metodologias de socialização e trocas de experiências entre os participantes, motivando-os e melhorando a qualidade e o intercâmbio de informações em pequenos grupos.

De acordo com Imbernón (2010, p. 86), “A colaboração, mais que uma estratégia de gestão, é uma filosofia de trabalho”, pois não se trata de ser mais uma tecnologia que se pode aprender, “[...] e sim um processo de participação, envolvimento, apropriação e pertença”, tendo o diálogo como premissa essencial para a discussão no grupo de trabalho. Num processo de formação, os professores, articulados, podem elaborar soluções em relação aos problemas práticos com que se deparam, na medida em que partilham ideias e práticas educativas com seus pares. Para isso, Imbernón (2010) vislumbra a formação continuada para desenvolver processos conjuntos e romper com o isolamento dos professores em sala de aula, visto que a formação colaborativa supõe uma atitude constante de diálogo, de debate, de enfrentamento de conflito, a fim de conhecer, compartilhar e ampliar as metas de ensino.

Sob o mesmo enfoque Gatti *et al* (2011) identificam que os contextos e processos colaborativos possibilitam, por meio das interações dos professores, novas aprendizagens e, conseqüentemente, mudanças nos docentes e nas práticas pedagógicas. Neste sentido, também, Simão *et al* (2009, p. 70) reforçam e explicam que os “contextos e processos colaborativos proporcionam o desenvolvimento da competência técnico-profissional dos professores, ao mesmo tempo em que as representações sobre os contextos de trabalho, sobre si próprios e sobre os outros também sofrem mudanças”. Para os autores, essas mudanças parecem “traduzir-se numa maior valorização das oportunidades profissionais e numa maior confiança para enfrentar novas situações” (SIMÃO *et al*, 2009, p. 70).

Ao se tratar da formação inicial e continuada de professores que almejam o desenvolvimento profissional, práticas formativas de colaboração e cooperação estão sendo discutidas e trabalhadas há algum tempo. Nóvoa (1999), ao se referir

ao “Associativismo docente”, indica a necessidade de reinventar as práticas associativas docentes como uma dimensão coletiva.

A literatura sobre os professores tem vindo a produzir conceitos que aproximam esta ideia (partilha, cooperação, equipas, desenvolvimento profissional, investigação-ação colaborativa, regulação colectiva das práticas, avaliação inter-pares, co-formação e tantos outros), mas é ainda longo o caminho a percorrer, no plano do pensamento científico e na ação concreta nas escolas (NÓVOA, 1999, p. 11-12).

Nóvoa (2002) pontua que as formações colaborativas de professores são favorecidas em ambientes de não hierarquização e de corresponsabilização: “A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando” (NÓVOA, 2002, p. 29).

Ao tratar de formação cooperativa de professores, Marcelo Garcia (2013) afirma que esta pode levar a que se crie um clima de apoio individual e mudança organizacional, de modo a afastar a ideia de que o desenvolvimento do professor é uma atividade individual.

Fiorentini (2008) sugere uma relação de parceria entre formadores e formandos:

[...] um processo contínuo de reflexão interativa e contextualizada sobre as práticas pedagógicas e docentes, articulando teoria e prática, formadores e formando. Implica uma relação de parceria entre formadores e formandos, os quais podem interagir colaborativamente, sendo co-responsáveis pela resolução de problemas e desafios da prática e pela produção conjunta de saberes relativos às práticas educativas. É comum nesse processo de formação continuada a formação de grupos de estudos [...] (FIORENTINI, 2008, p.60).

As formações cooperativas de professores podem levar a que se crie um clima de apoio individual e mudança organizacional, de modo a afastar a ideia de que o desenvolvimento do professor é uma atividade individual (MARCELO GARCIA, 2013).

Para o desenvolvimento de práticas formativas, Niquini (1999) nos apresenta um modelo didático de ensino e aprendizagem. O modelo apresenta os elementos: a interdependência positiva, a interação promocional face a face e o ensino e aprendizagem no uso de competências interpessoais e de pequenos grupos. A interdependência positiva é a percepção dos alunos de que, quando estão trabalhando em grupo, há uma vinculação entre um e outro de tal maneira que não

haverá sucesso no trabalho se não houver um trabalho coordenado com os esforços dos outros. A interação face a face pode ser vista como um encorajamento, uma troca recíproca para se chegar aos objetivos do grupo.

Arends (1995) orienta os professores que, para a realização de um trabalho dentro da aprendizagem cooperativa, é desejável: o estabelecimento de objetivos claros e bem definidos, a realização das tarefas a partir do contexto das mesmas, a disponibilização de informações necessárias para os participantes na realização dos trabalhos, os critérios e os cuidados com a organização das equipes, proporcionando-lhes tempo, auxílio e as devidas orientações. Arends (1995) ainda recomenda cuidados em relação à avaliação, pois esta contempla dois momentos imprescindíveis para o crescimento e amadurecimento intelectual e pessoal dos componentes do grupo, ou seja, o momento da avaliação individual ou o da autoavaliação e o momento da avaliação grupal ou o da heteroavaliação.

Sendo uma metodologia que estimula o trabalho em equipe, o auxílio mútuo, a troca de ideias, a resolução de problemas em conjunto que permite a liberdade de posicionamento e de discussões, formações cooperativas também podem contribuir para que os professores adquiram novos entendimentos de como poderão ser encaminhados os trabalhos em grupos, bem como as vantagens que se obtém com esta proposta de trabalho para o seu próprio crescimento pessoal, social e profissional. Ainda formações cooperativas podem proporcionar o compartilhamento de ideias e projetos de ação, o pensar e o agir coletivamente e as relações de parceria em pequenos grupos.

Para contextos de formação de professores que ensinam Matemática em processos colaborativos e/ou cooperativos, nos reportamos a alguns autores das áreas de Matemática e Educação Matemática (FIORENTINI, 2006; JUSTO; DORNELES, 2012; NACARATO, 2013; NACARATO *et al*, 2006; FERREIRA, 2003; BOAVIDA; PONTE, 2002) para identificar possibilidades de aprendizagem matemática, protagonismos, práticas pedagógicas, mudanças de concepções para o desenvolvimento e desempenho profissional.

De acordo com Nacarato *et al* (2006, p.15), “A ideia de cooperar/colaborar, contar com o interesse e a participação ativa de todos os envolvidos, ganha mais espaço no processo de formação”. As autoras apontam que, quando há cumplicidade dos professores formadores e dos professores participantes da formação, pode ocorrer um desenvolvimento profissional.

Nesta perspectiva de desenvolvimento profissional, Fiorentini e Lorenzato (2009) informam que práticas colaborativas e investigativas de formação matemática fazem com que os professores passem a ser pesquisadores de suas práticas pedagógicas no sentido de sistematizar suas experiências, socializar e compartilhar seus saberes com os outros professores.

Para isso, Ferreira (2003) entende que processos de metacognição devem estar presentes nas ações formativas de professores para o desenvolvimento profissional como um processo que envolve a habilidade do professor de refletir, compreender e controlar a própria aprendizagem e as próprias ações de ensino de forma geral. Neste sentido, formações matemáticas em contextos colaborativos permitem que os professores participantes reflitam sobre suas práticas e de seus pares num processo metacognitivo grupal. Pois, segundo Ferreira (2003), o conhecimento que o professor possui sobre si próprio, como aprendiz-professor de matemática, inclui tanto conhecer suas próprias forças e fraquezas, tendências e comportamentos típicos, combinado com a existência da consciência de seu próprio repertório de táticas e estratégias e de como elas podem facilitar o desempenho, quanto às crenças sobre a Matemática e sua influência sobre seu desempenho. Assim,

[...] em um grupo de trabalho colaborativo de educação matemática, professores e pesquisadores reúnem-se voluntariamente movidos pelo desejo de aprender e transformar seus conhecimentos, suas atitudes e sua prática pedagógica. Cada qual com sua história, com suas experiências profissionais e com seu olhar definido pelo 'lugar de onde fala' – seja escola pública ou universidade – contribui para o crescimento do coletivo. Todos se sentem membros e aceitam compartilhar conhecimentos, idéias e dificuldades (FERREIRA, 2003, p. 5).

A voluntariedade, identidade e espontaneidade são algumas das características apontadas por Fiorentini (2006) para o desenvolvimento de um trabalho colaborativo. A participação voluntária imprime que cada membro deseje fazer parte do grupo, com predisposição para contribuir e aprender com seus pares, a partir de um interesse comum. Neste sentido, a voluntariedade pode desencadear a identidade em que,

Tal identificação não significa a presença de sujeitos iguais a ele (com os mesmos conhecimentos ou do mesmo ambiente cultural), mas de pessoas dispostas a compartilhar espontaneamente algo de interesse comum, podendo apresentar olhares e entendimentos diferentes sobre os conceitos matemáticos e os saberes didáticos-pedagógicos e experienciais relativos ao ensino e à aprendizagem matemática (FIORENTINI, 2006, p. 54).

Para Nacarato *et al* (2006), a constituição de um grupo colaborativo que adquire uma identidade a partir do voluntariado, “[...] não provoca a perda de objetivos individuais, ou seja, mantém a singularidade e a identidade de cada um dos seus membros” (p. 201). Segundo Ferreira (2003), essa identidade vai se modificando pela aprendizagem do grupo à medida que se transforma em uma experiência sobre quem somos e o que podemos fazer.

Na perspectiva de transformação da identidade a partir da aprendizagem apontada por Ferreira (2003), Nacarato *et al* (2006) acrescentam outra característica fundamental para a construção de um grupo de trabalho colaborativo, a afetividade.

O trabalho colaborativo inserido em grupos de estudos tem ganhado espaço no cenário de formação docente, uma vez que os professores participam desses grupos voluntariamente, pelo desejo de aprenderem e compartilharem práticas possibilitando a construção conjunta de conhecimento (NACARATO, 2013). Os grupos de estudos em espaços pequenos podem possibilitar descrições densas e problemáticas vividas pelos professores em sala de aula, que ao serem discutidas, problematizadas e refletidas, conduzem a aprendizagens significativas. Outro aspecto importante a ser considerado refere-se aos professores dos anos iniciais. Estes trazem consigo muitas lacunas conceituais em Matemática e em espaços pequenos de estudos sentem-se seguros e respeitados porque sabem que podem expor suas dúvidas matemáticas e que serão compreendidos (NACARATO, 2013).

Contribuindo, Justo e Dorneles recomendam que

[...] o professor deveria estar aprendendo sempre em seu ambiente de trabalho para compor uma equipe de professores [...]. Tais momentos [de formação na escola] sugerem uma reflexão coletiva, onde cada um é responsável por dialogar com o outro e consigo mesmo, provocando e desmobilizando, desconstruindo e reconstruindo conceitos, colaborativamente, reflexivamente, fazendo o princípio recair na reflexão sobre a prática (JUSTO; DORNELES, 2012, p. 15).

As autoras defendem que a formação precisa considerar a atualização do conhecimento matemático do professor<sup>4</sup>, no contexto da prática docente, onde “as situações reais de sala de aula possam servir como ponto de partida para a reflexão do professor sobre a sua prática, bem como para a melhoria da aprendizagem” (JUSTO; DORNELES, 2012, p. 16).

---

<sup>4</sup> Referência atribuída àqueles professores que atuam na educação infantil e/ou nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Menezes e Ponte (2009) assinalam que as investigações colaborativas das práticas comunicativas em Matemática podem favorecer o desenvolvimento profissional dos professores nas dimensões de conhecimento didático e das práticas de sala de aula, possibilitando a reflexão sobre o exercício da profissão com maior autonomia, porque o conhecimento gerado a partir da investigação das práticas dos professores e o conhecimento de natureza mais teórica são tomados por eles como complementares e imprescindíveis ao ensino.

Sobre as experiências matemáticas dos professores, vale lembrar que, “[...] não se aprende somente através da experiência, embora ela seja importante para o desenvolvimento profissional do professor, pois foi adquirida em decorrência de sua prática de sala de aula” (GONÇALVES, 2006, p.51). Faz-se necessário, entretanto, a ressignificação dessas experiências que, apoiadas a partir de aportes teóricos e metodológicos, enriqueçam e ampliem as práticas docentes e o desenvolvimento profissional do professor.

Por outro lado, práticas cooperativas para a aprendizagem matemática são mais evidentes em espaços digitais (BONA *et al*, 2011), como também na formação a distância de professores, utilizando recursos de tecnologias de informação – plataformas, como *moodle*, redes sociais, *chat*, *fórum* de comunicações, correio eletrônico, compartilhamento de arquivos *online* e outros. Práticas formativas presenciais muitas vezes são desenvolvidas por meio de trocas verbais, exposições, compartilhamento de informações e experiências dos participantes, visando aprofundar os estudos matemáticos com os professores, a fim de propiciar contribuições para o trabalho coletivo. As discussões realizadas no trabalho de grupos de estudos podem potencializar novos saberes no decorrer da formação.

As formações cooperativas, no sentido geral, permitem o ajustamento do pensamento próprio ou das ações pessoais ao pensamento e às ações dos outros. Sendo assim, o controle mútuo das atividades passa a ser dos parceiros que cooperam (MONTANGERO; MAURICE-NAVILLE, 1998).

Entre as estratégias de trabalho em grupo baseadas na cooperação estão à divisão de trabalho e o diálogo que levam a interação com outros professores na perspectiva de reconhecer e valorizar as diferenças e a desenvolverem capacidades metacognitivas que lhes permitem aprender a aprender (LUZZI, 2012). Nesta perspectiva, a forma de contribuir com o grupo pode ser revelada individualmente, onde cada participante coopera para o desenvolvimento da formação matemática.

Uma metodologia que se apresenta para formações cooperativas está na proposta de formular predicções sobre textos, estabelecer perguntas sobre o que se leu para elucidar possíveis dúvidas ou interpretações incorretas e resumir ideias do texto utilizando uma pedagogia de alternância, na qual cada grupo é responsável por uma parte do texto (COLL; PALÁCIOS; MARCHESI, 1996) ou uma parte da resolução da situação-problema.

Tendo em vista as diferentes argumentações apontadas até aqui para a conceituação das expressões colaboração e cooperação, enfatizamos nesta seção algumas características favoráveis que contemplam a formação de professores que ensinam Matemática em grupos de estudos. Para isso, nos apoiamos nos estudos de Boavida e Ponte (2002), Imbernón (2010), Johnson e Johnson (1990) e Alarcão (2007).

Para o desenvolvimento de um trabalho colaborativo, Boavida e Ponte (2002) apontam três ideias fundamentais. A primeira refere-se à confiança.

A confiança é fundamental para que os participantes se sintam à vontade em questionar abertamente as ideias, valores e ações uns dos outros, respeitando-os e sabendo, igualmente, que o seu trabalho e os seus valores são respeitados. A confiança está, naturalmente, associada à disponibilidade para ouvir com atenção os outros, à valorização das suas contribuições e ao sentimento de pertença ao grupo. Sem confiança dos participantes uns nos outros e sem confiança em si próprios não há colaboração (BOAVIDA; PONTE, 2002, p.7).

A segunda ideia refere-se ao diálogo. Os autores observam que a escuta da voz do outro decorre da experiência, pois “À medida que uma voz se entrelaça com outras vozes, a compreensão enriquece-se e a conversação torna-se cada vez mais informada” (BOAVIDA; PONTE, 2002, p.7). O diálogo é tomado como um instrumento de consenso, de confronto de ideias e de construção de novas compreensões.

A terceira ideia se mostra pela negociação.

É preciso ser capaz de negociar objetivos, modos de trabalho, modos de relacionamento, prioridades e até significados de conceitos fundamentais. Esta negociação permeia o projeto do princípio ao fim, sendo fundamental nos inevitáveis momentos de crise (BOAVIDA; PONTE, 2002, p.7).

Ao mesmo tempo, Boavida e Ponte (2002) apontam quatro dificuldades para o desenvolvimento de um trabalho colaborativo. A imprevisibilidade de planejar um trabalho minucioso, pois, por ser um processo dinâmico e mutável, se fazem

necessários ajustes e (re)planejamentos. A segunda dificuldade apontada pelos autores refere-se a lidar com as diferenças individuais de cada um para que o trabalho se desenvolva. Outra dificuldade diz respeito a gerir custos e benefícios de cada participante e, a última, ao cuidado com a tomada de atitudes complacentes e conformistas que podem provocar acomodação dos sujeitos envolvidos no trabalho. Para que ocorra um trabalho colaborativo é preciso que haja um interesse comum, objetivos comuns entre os participantes do grupo.

Para o desenvolvimento de um trabalho cooperativo, Johnson e Johnson (1990) indicam a necessidade de cinco elementos essenciais: *a interdependência positiva*, que consiste na criação de situações em que os alunos trabalhem em conjunto para maximizar a aprendizagem de todos, partilhando os recursos e alcançando juntos os sucessos; *a responsabilidade individual*, ou seja, o grupo deve assumir a responsabilidade por alcançar os seus objetivos e cada membro será responsável por cumprir a sua parte para o trabalho comum; *a interação estimuladora*, isto é, a capacidade de os alunos se influenciarem mutuamente, de se envolverem na aprendizagem uns dos outros de tal forma que promovam a aprendizagem dos demais e adquiram um compromisso pessoal mútuo e com objetivos comuns; *as competências sociais*, que devem ser ensinadas para que haja verdadeira cooperação, ou seja, os alunos devem saber, por exemplo, esperar pela sua vez, elogiar os outros, partilhar materiais, pedir ajuda, falar num tom de voz baixo, encorajar os outros, comunicar de forma clara, ser paciente, etc.; *a avaliação do grupo*, em que tem lugar quando os membros do grupo analisam em que medida pode alcançar as metas mantendo relações de trabalho eficazes.

Um aspecto considerado por Imbernón (2010) refere-se que as estruturas organizativas escolares não estão organizadas de modo a favorecer o trabalho colaborativo. Dessa forma, Imbernón (2010) identifica a necessidade da criação de espaços de formação, inovação e pesquisa, a fim de analisar os obstáculos, individuais e coletivos que os professores encontram para realizar um projeto de formação que os ajude a melhorar em suas práticas educativas.

Imbernón (2010) nos aponta alguns caminhos favoráveis para o desenvolvimento de formação permanente com os professores. A formação permanente

[...] deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhes permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade de inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para serem capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em tentativa de adaptação à diversidade e o contexto dos alunos; comprometendo-se com o meio social (IMBÉRNON, 2010, p.72).

A formação entre os pares para a construção de conhecimentos educativos requer, de acordo com Imbernón (2010, p.73), “aprender continuamente de forma colaborativa, participativa, isto é, analisar, experimentar, avaliar, modificar etc. juntamente com os outros colegas e membros da comunidade”. Imbernón (2010) enfatiza que quando os professores trabalham juntos – formação centrada na escola – cada um pode aprender com o outro, o que pode levar a compartilhamento de evidências, informações e busca de soluções para os problemas enfrentados. Deste modo, “a formação é tanto mais efetiva quando mais se aproxima do contexto organizacional do trabalho (formação na escola)” (IMBÉRNON, 2010, p. 81).

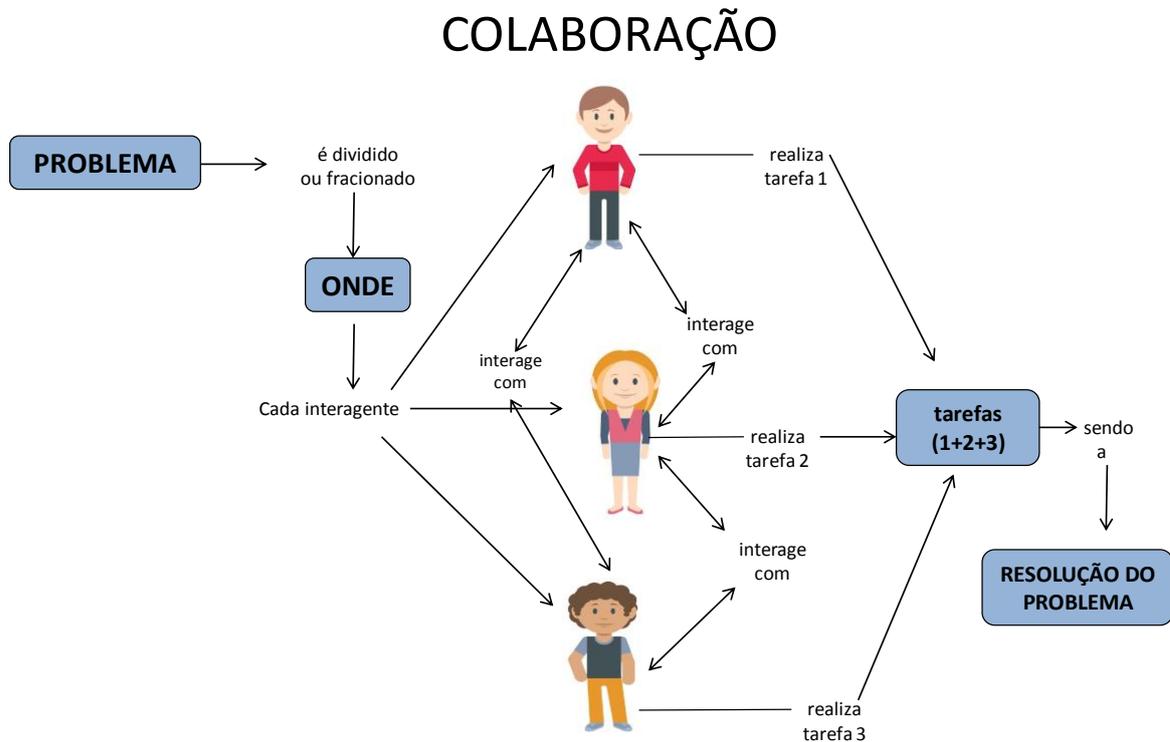
A formação centrada na escola favorece a que o professor esteja em constante formação e processo de reflexão sobre seus objetivos e sobre a consequência de seu ensino durante sua formação, na qual ele é o protagonista, assumindo a responsabilidade por seu próprio desenvolvimento profissional. Neste sentido, Paiva nos lembra da importância de “[...] saber por que se ensina, para que se ensina, para quem e como se ensina é essencial ao fazer em sala de aula” (PAIVA, 2008, p. 92).

Sobre o planejamento dos encontros formativos para os professores, estes deveriam levar em consideração os assuntos e temas discutidos, assim viriam ao encontro dos interesses do grupo de professores na tentativa de atingir os objetivos almejados pela formação, além de vislumbrar que os participantes sintam-se sujeitos e (co)autores do processo.

Entendemos a *colaboração* como um processo em que os participantes trabalham estreitamente em conjunto na base de um interesse ou de um objetivo comum, resultando benefícios para todos por meio do engajamento mútuo. Há um esforço coordenado para resolver um problema em conjunto.

A Figura 2 ilustra o processo colaborativo.

Figura 2: Processo colaborativo.

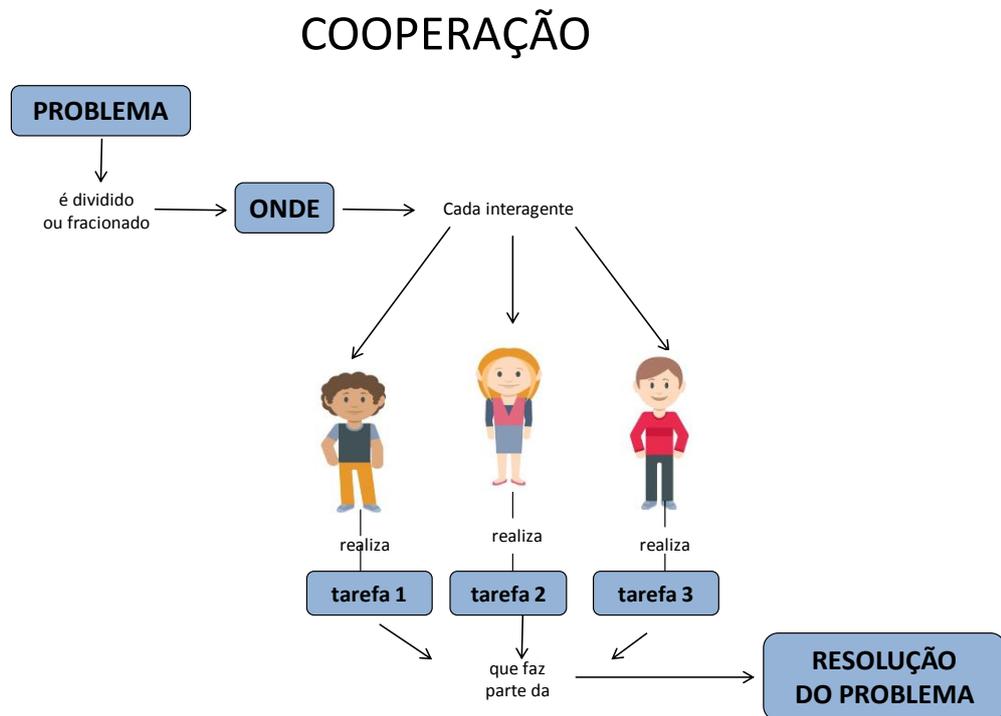


Fonte: Releitura da imagem disponível em <http://www.moodle.ufba.br/file.php>

Compreendemos que o processo de *cooperação* possibilita a socialização e trocas de experiências entre os participantes, motivando-os e melhorando a qualidade e o intercâmbio de informações na qual cada um é responsável por uma parte da solução de um problema.

A Figura 3 ilustra o processo cooperativo.

Figura 3: Processo cooperativo.



Fonte: Releitura da imagem disponível em <http://www.moodle.ufba.br/file.php>

Diante das contribuições trazidas no capítulo, enfatizamos a adoção da quinta concepção na tese que considera a formação continuada de professores em Educação Matemática que busca contemplar a criação de grupos investigativos com processos cooperativos e colaborativos interseccionados, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4: Quinta concepção adotada na pesquisa.



Fonte: A autora.

No decorrer deste capítulo, procuramos realizar um aprofundamento teórico sobre os conceitos colaboração e cooperação, por meio de uma revisão desses

conceitos que evidencia definições e interpretações em relação a diferentes contextos e áreas de conhecimentos. Optou-se pela quinta concepção para discutir a pesquisa da tese que envolve o desenvolvimento profissional de professores orientadores de estudos a partir de um processo de formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos do EF.

O próximo capítulo discute perspectivas teóricas que contribuem para a pesquisa no que tange ao desenvolvimento profissional dos professores ao apresentarem-se modelos teóricos de desenvolvimento profissional.

## 2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL

O capítulo traz uma discussão teórica sobre o tema desenvolvimento profissional para apoiar a pesquisa sobre a construção do desenvolvimento profissional de professores orientadores de estudos em formação continuada em Educação Matemática.

Na primeira parte do capítulo, discutimos acerca dos temas: desenvolvimento profissional e as diferentes definições que abarcam os aspectos individuais, coletivos, de curto e longo prazo, de mudança e sobre o conhecimento profissional do professor. Apresentamos, ainda, a discussão teórica sobre concepções que os professores trazem sobre o ensino e aprendizagem matemática como fator relevante para o processo de transformação e desenvolvimento profissional.

Na segunda parte, apresentamos modelos teóricos de desenvolvimento profissional, apoiados, principalmente, em Clarke e Hollingsworth (2002), como instrumentos de análise para pesquisadores de formação de professores que buscam compreender as transformações<sup>5</sup> que desencadeiam o desenvolvimento profissional. Além disso, exibimos alguns fatores que podem promover o desenvolvimento profissional na perspectiva de atendimento às necessidades e expectativas dos professores.

### 2.1 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES

Segundo Marcelo Garcia (2013), durante muito tempo os termos aperfeiçoamento, formação em serviço, formação contínua, reciclagem, desenvolvimento profissional<sup>6</sup> ou desenvolvimento de professores foram confundidos como conceitos equivalentes. Mas, segundo o autor, estes conceitos marcam algumas diferenças.

---

<sup>5</sup> Neste trabalho adotamos a palavra transformação como palavra sinônima de mudança quando fazemos referência ao desenvolvimento profissional dos professores.

<sup>6</sup> Adotamos neste trabalho a definição de desenvolvimento profissional de professores que se adapta à concepção de desenvolvimento como evolução e continuidade entre a formação inicial e aperfeiçoamento de professores. Ao mesmo tempo imprimimos o conceito de desenvolvimento profissional de professores com uma abordagem que valorize a formação no seu caráter contextual, organizacional e orientado para a transformação. Nesta perspectiva entende-se que a atividade de desenvolvimento profissional não afeta apenas o professor, mas todos aqueles envolvidos no sistema educativo (MARCELO GARCIA, 2013).

Para Garcia Álvarez (1987, p.23) a formação contínua de professores é definida como toda a

[...] atividade que o professor em exercício realiza com uma finalidade formativa – tanto de desempenho profissional como pessoal, individualmente ou em grupo – para um desempenho mais eficaz das suas tarefas atuais ou que o preparem para o desempenho de novas tarefas.

A definição de Garcia Álvarez (1987) é bastante ampla para incluir nela qualquer tipo de atividade que conduza ao aperfeiçoamento pessoal ou profissional.

Para Roesken (2011), o dualismo entre ensino e aprendizagem é um aspecto decisivo para o desenvolvimento profissional. O desenvolvimento profissional dos professores teria lugar todos os dias, tanto dentro como fora da sala de aula, por meio de reflexões e falas sobre prática profissional e, ainda, no trabalho para e com os alunos, seja preparando-se para o dia seguinte, incentivando em conferências escolares e em muitos outros casos relacionados que possam não ser vistos como desenvolvimento profissional à primeira vista. Assim, a formação em serviço é apenas mais um nome para a vida cotidiana da profissão. Da mesma forma, Guskey (2000) indica que se olharmos para o desenvolvimento profissional como um processo incorporado a postos de trabalho em curso, todos os dias ele se apresenta como uma variedade de oportunidades de aprendizagens.

Fullan (1990, p.3) menciona que “O desenvolvimento profissional foi definido com maior amplitude ao incluir qualquer atividade ou processo que procure melhorar as competências, atitudes, compreensão ou ação em papéis atuais ou futuros”.

Nóvoa (2002) ao fazer referência sobre a formação de professores indica que é no trabalho individual e coletivo de reflexão que os professores encontrarão os meios necessários ao seu desenvolvimento profissional. Sendo assim, os formadores de professores devem ter em mente que o desenvolvimento profissional e até mesmo todo o programa planejado e projetado com o objetivo implícito para iniciar a mudança, está inserido em um contexto de aprendizagem (GUSKEY, 2000).

Para o tratamento do tema desenvolvimento profissional, Roesken (2011) organiza a sua revisão teórica em torno de cinco temas principais:

(1) *Aprendizagem ao longo da vida*: De acordo com autora, um aspecto importante e intimamente relacionado ao desenvolvimento profissional está relacionado à aprendizagem enquanto carreira dura, pois com o passar dos anos, os professores tornam-se cada vez mais experientes ao fazerem seu trabalho. Intervenções como eventos para o desenvolvimento profissional dos professores são consideradas

como um clássico instrumento para o estabelecimento de reformas no ensino, no propósito de responsabilização sobre o desempenho dos professores em sala de aula.

(2) *Diversidade de noções*: Embora as pesquisas nesta área estejam caracterizadas por uma diversidade de noções e questões focais teóricas e empíricas sobre o que significa desenvolvimento profissional, alguns autores consideram a multiplicidade de noções como desvantagem para o campo (ROESKEN, 2011).

(3) *Diversidade de ensino*: Várias abordagens conceituais são apresentadas para reunir as semelhanças e diferenças sobre a diversidade de ensino. Uma explicação para a imaginável complexidade no campo do desenvolvimento profissional, segundo (ROESKEN, 2011), pode ser observada sobre uma série de atividades formais e informais que atendam o pensar, o sentir, o agir, o contexto e os efeitos da mudança dos professores sobre a extensão de suas carreiras.

(4) *Mudanças no ensino da Matemática*: De acordo com Roesken (2011), ao longo dos últimos 30 anos a percepção do que significa ensinar Matemática e as competências que devem ser relacionadas aos professores mudou significativamente uma vez que o ensino da Matemática é mais desafiador do que era e mais interessante, assim como a formação de professores de Matemática. Para a autora, as intervenções desafiadoras dos governos para melhorar os resultados dos alunos, bem como o ensino, têm caracterizado, nos últimos anos, uma clara mudança nos padrões de aprendizagem para os alunos, para os profissionais e para os próprios professores. No entanto, os professores têm um papel fundamental porque só eles podem mudar a maneira de como ensinar Matemática. A melhora efetiva da escola não é imaginável sem reconhecer o papel fundamental dos professores, pois os professores não são apenas a chave para o sucesso da implementação sobre os aspectos da reforma, mas as atitudes e a atmosfera podem ser capazes de gerar conexões de influência nos alunos em aula. Portanto, cabe ao professor criar um ambiente desafiador e uma exigente atmosfera para os alunos (ROESKEN, 2011).

(5) *Definindo as noções*: Para Roesken (2011), alguns autores indicam a primeira noção para o desenvolvimento profissional aos aspectos processuais da formação de professores quando aplicam o termo desenvolvimento profissional contínuo. Este termo é usado para descrever todas as atividades em que os professores se envolvem durante o curso de uma carreira e que são projetadas para melhorar o seu

desempenho. A segunda noção é composta pelos termos profissional e desenvolvimento quando se refere, por um lado, à competência profissional em um papel profissional e, por outro lado, para o desenvolvimento no sentido de melhorar esse desempenho pessoal e de reforçar a progressão na carreira.

Para Roesken (2011), o termo profissional e desenvolvimento são usados simultaneamente, mas não de forma consistente na discussão internacional para descrever o domínio da prestação de ajuda para os professores que a praticam. Devido à variação conceitual de desenvolvimento profissional, a discussão em torno do tema mostra, predominantemente, uma concepção de desenvolvimento profissional como um processo incorporado a postos de trabalho, ocorrendo a cada dia. Da mesma forma é incomum conceber professores como aprendizes. Estas restrições também se refletem nas definições comumente compartilhadas de desenvolvimento profissional, simplesmente igualando para eventos especiais, em alguns dias durante o ano escolar, tal como previsto pelos programas tradicionais de formação contínua. Para tanto, Roesken (2011) elenca alguns autores para a definição da noção de desenvolvimento profissional:

(a) Clarke (1991) dá uma definição concisa de desenvolvimento profissional referindo-se a qualquer atividade ou processo que se destina a alterar a combinação de crenças e atitudes dos professores em sala de aula e o conhecimento dos professores na prática.

(b) Sowder (2007) identifica o crescimento profissional como marcado pela mudança nos conhecimentos, crenças e estratégias de ensino dos professores.

(c) Guskey (2000) define como desenvolvimento profissional processos e atividades projetados para melhorar o conhecimento profissional, habilidades e atitudes de educadores para que eles possam, por sua vez, melhorar a aprendizagem dos estudantes.

(d) Schoenfeld (2007) enfatiza que o conhecimento dos professores leva naturalmente à questão do crescimento e mudança de professor e, portanto, a questões de aprendizagem de professores e desenvolvimento profissional.

Além dos autores relacionados por Roesken (2011), trazemos Marcelo Garcia (2009) que compilou conceitos sobre desenvolvimento profissional de professores, concluindo que foram interpretados:

[...] como um *processo*, que pode ser individual ou coletivo, mas que deve ser contextualizado no ambiente de trabalho do professor – a escola – e contribui para o desenvolvimento [...] de competências profissionais por meio de uma variedade de experiências formais e informais (Tradução nossa)<sup>7</sup>.

Guérios (2002) amplia a discussão sobre o desenvolvimento profissional como

[...] um processo contínuo de permanente transformação, resultante do movimento interior protagonizado pelo professor em sua dialógica relação com o campo de conhecimento que lhe é pertinente e sua experiencialidade em um contexto de trabalho colaborativo (p. 20).

Diante das considerações, estendemos o entendimento de desenvolvimento profissional também para os fatores que levem em conta o contexto da cultura e as organizações em que os professores trabalham.

Uma definição que considera tais aspectos contextuais no caráter processual da aprendizagem ao longo da vida é dada por Day (1999) ao se referir que o desenvolvimento profissional consiste em todas as experiências de aprendizagem naturais e essas atividades, conscientes ou previstas, se destinam a ser direta ou indiretamente em benefício de cada indivíduo, grupo ou escola e, ainda, para a qualidade do ensino em sala de aula. O desenvolvimento profissional, segundo o autor, é o processo pelo qual, sozinho e com os outros, os professores avaliam, renovam e estendem o seu compromisso como agentes de mudança para os fins morais de ensino. Além disso, porque os professores adquirem e desenvolvem criticamente os conhecimentos, as habilidades e a inteligência emocional essencial para o pensamento profissional em cada fase do ensino e para as suas vidas.

Para ampliar a discussão sobre o conceito Guskey (2000, p. 16-20) descreve três características associadas ao desenvolvimento profissional:

(a) É um processo intencional: um processo intencional e proposital e, conseqüentemente, quaisquer eventos planejados ou projetados devem estar bem estruturados, com objetivos claramente definidos, para quem se destinam e estabelecendo metas a partir de abordagens que concebe o desenvolvimento profissional.

---

<sup>7</sup> As may be observed, both the most recent as well as the most ancient definitions interpret professional teaching development as a process, which can be either individual or collective, but which should be contextualised in the teacher's workplace- the school- and contributes to the development of the aforementioned professional competencies by means of a variety of formal and informal experiences (MARCELO GARCIA, 2009, p.8).

(b) É um processo contínuo: é um processo contínuo desde que o conhecimento geral se expanda a cada dia e forneça novos *insights* sobre diferentes abordagens de ensino. O professor é confrontado com a aprendizagem de cada dia e, em seguida, é desafiado a refletir sobre tais questões, a fim de aproveitar e usar nova compreensão para o futuro.

(c) É um processo sistêmico: deve ser mais do que fornecer uma única oportunidade de aprendizagem para um único professor. O desenvolvimento profissional é um processo sistemático que alterna períodos prolongados de tempo e tem em conta todos os níveis de organização.

As características descritas direcionam para outro aspecto crucial, a eficácia dos programas de formação com o objetivo explícito de proporcionar oportunidades de desenvolvimento profissional. Nesta perspectiva, nos reportamos a Howey (1985) que traz outros aspectos sobre o desenvolvimento profissional dos professores, o que ele chama de dimensões. Estas dimensões incluem: (a) o desenvolvimento pedagógico; (b) o conhecimento e compreensão de si mesmo; (c) o desenvolvimento cognitivo; (d) o desenvolvimento teórico; (e) o desenvolvimento profissional; (f) e o desenvolvimento da carreira.

Howey (1985) destaca que o desenvolvimento pedagógico se dá a partir do aperfeiçoamento do ensino do professor, por meio de atividades centradas em determinadas áreas do currículo ou em determinadas competências instrumentais ou ainda, de gestão de classe. Deste modo, o desenvolvimento pedagógico é também um desenvolvimento profissional que contribui para melhorar o conhecimento e a profissionalidade dos professores e, conseqüentemente transformações e melhorias no espaço de influência: as escolas, o currículo e o ensino; o conhecimento e compreensão de si mesmo em referência ao professor e sua imagem, de autorrealização. O desenvolvimento cognitivo refere-se à aquisição de novos conhecimentos e ao aperfeiçoamento de estratégias de processo de informação por parte do professor. O desenvolvimento teórico baseia-se na reflexão do professor sobre a sua prática docente. As últimas duas dimensões para Howey (1985) se desenvolvem por meio da investigação – desenvolvimento profissional e, em outra dimensão, desenvolvimento da carreira, mediante a adoção de novos papéis docentes.

O livro coordenado pelo educador António Nóvoa (1992), busca contribuir para um debate teórico sobre a formação de professores. Nóvoa, em suas

abordagens, procura lançar luz para as ideias de estímulo ao pensamento, no sentido de buscar estratégias e modos diferentes sobre a problemática da formação de professores. Destaca que a formação de professores pode desempenhar um papel importante na configuração de uma nova profissionalidade docente, estimulando a emergência de uma cultura profissional no seio do professorado e de uma cultura organizacional no seio das escolas.

Nóvoa (1992) identifica que a formação de professores tem ignorado o desenvolvimento pessoal e tampouco a valorização de uma articulação entre formação e os projetos das escolas. Ressalta que estes dois esquecimentos inviabilizam que a formação tenha como eixo de referência o desenvolvimento profissional dos professores, na dupla perspectiva do professor individual e do coletivo docente.

Ao explanar sobre o *desenvolvimento pessoal: produzir a vida do professor*, o autor Nóvoa (1992) sugere que a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participativa. Nesta perspectiva, o autor infere que estar em formação implica em um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade própria, que é também uma identidade profissional.

Ao inferir sobre o *desenvolvimento profissional: produzir a formação docente*, Nóvoa (1992) registra que práticas de formação continuada individual podem ser úteis para a aquisição do conhecimento de técnicas e práticas de formação coletivas, contribuem para emancipação profissional e para a consolidação de uma produção autônoma de saberes e valores. Nóvoa (1992) reforça que o desenvolvimento profissional dos professores tem de estar articulado com as escolas e seus projetos.

Para o *desenvolvimento organizacional: produzir a escola*. Nóvoa (1992) orienta que a mudança educacional depende dos professores e sua formação. Depende também da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula. Mas, de acordo com o autor, a escola deve ser concebida com um ambiente educativo, onde trabalhar e formar não sejam atividades distintas, ou seja, integrado no dia a dia dos professores e das escolas. Num conjugar pessoal, profissional e organizacional.

Nóvoa (2007) suscita uma boa e uma má notícia sobre o que é necessário fazer para a promoção de formações que assegurem o crescimento e o desenvolvimento profissional dos professores.

Para a boa notícia, Nóvoa (2007) argumenta que existe um consenso discursivo quanto ao que é preciso fazer no que diz respeito ao desenvolvimento pessoal e profissional dos professores, na ideia do professor reflexivo e na formação de professores baseada na investigação, às novas competências dos professores do século XXI, à importância das culturas colaborativas, do trabalho em equipe, do acompanhamento, da supervisão e da avaliação dos professores, entre outros. Para tanto, descreve dois grandes grupos que contribuem para difundir e vulgarizar este discurso. O primeiro grupo, chamado habitualmente por comunidade da formação de professores, inclui investigadores da área, das ciências da educação e das didáticas, grupos de trabalho e responsáveis institucionais. O segundo grupo é composto pelos especialistas internacionais que atuam como consultores ou que estão integrados nas grandes organizações internacionais (OCDE, UNESCO, União Europeia, etc.). Apesar da sua heterogeneidade, eles criaram e difundiram, no plano mundial, práticas discursivas fortemente alicerçadas em argumentos comparados. A sua legitimidade fundamenta-se, sobretudo, no conhecimento das redes internacionais e dos dados comparados e não tanto no domínio teórico de uma área científica ou profissional.

Segundo Nóvoa (2007) o excesso dos discursos esconde uma grande pobreza das práticas, pois sabemos o que é preciso fazer, mas raramente temos conseguido fazer aquilo que é preciso fazer. Neste sentido, o educador adverte que se deve ter consciência deste problema se queremos compreender as razões que têm dificultado a concretização, na prática, de ideias e discursos tão óbvios e consensuais. E nos provoca diante de interrogações: será que não estamos perante um professor reflexivo muito antes de os professores reflexivos se terem tornado moda nos nossos discursos? E será que muitos dos professores de hoje não são bem menos reflexivos (por falta de tempo, de condições, por excesso de material pronto-a-vestir, por deslegitimação face aos universitários e aos peritos), do que este professor dos anos trinta?

Nóvoa (2007) enfatiza que não conseguiremos evitar a pobreza das práticas, se não tivermos políticas que reforcem os professores, os seus saberes e os seus campos de atuação, que valorizem as culturas docentes, que não transformem os

professores numa profissão dominada pelos universitários, pelos peritos ou pela indústria do ensino.

Então, o que será necessário fazer? Nóvoa (2007) assinala três medidas que estão longe de esgotar as respostas possíveis, mas que podem ajudar a superar muitos dos dilemas atuais.

(1) A primeira medida: é preciso passar a formação de professores para dentro da profissão. A necessidade dos professores terem um lugar predominante na formação dos seus pares. Para isso, Nóvoa, recorre aos estudos de Lee Shulman (2005). Relata que Shulman acompanhou a rotina diária de um grupo de estudantes e professores médicos num hospital escolar. O grupo observou sete doentes, estudando cada caso como uma lição. Havia um relatório sobre o paciente, uma análise da situação, uma reflexão conjunta, um diagnóstico e uma terapia. No final, o médico responsável discutiu com os internos (alunos mais avançados), a forma como tinha decorrido a visita e os aspectos a corrigir. Em seguida, realizou-se um seminário didático sobre a função pulmonar. O dia terminou com um debate, mais alargado, sobre a realidade do hospital e sobre as mudanças organizacionais a introduzir para garantir a qualidade dos cuidados. Refletir coletivamente sobre o trabalho mobiliza conhecimentos, vontades e competências. Este movimento pode desencadear um modelo importante para o processo pedagógico como também a responsabilidade e o comprometimento.

(2) A segunda medida: é preciso promover novos modelos de organização da profissão, pois grande parte dos discursos torna-se irrealizável se a profissão continuar marcada por fortes tradições individualistas ou por rígidas regulações externas, designadamente burocráticas, que se têm acentuado nos últimos anos. Nóvoa (2007) sugere movimentos pedagógicos ou das comunidades de prática para reforçar um sentimento de pertença e de identidade profissional que é essencial para que os professores se apropriem dos processos de mudança e os transformem em práticas concretas de intervenção. A reflexão coletiva dará sentido ao desenvolvimento profissional dos professores. Mas alerta que será inútil apelar à reflexão se não houver uma organização das escolas que a facilite, como também será inútil reivindicar uma formação mútua, interpares, colaborativa, se a definição das carreiras docentes não for coerente com este propósito. Será inútil propor uma qualificação baseada na investigação e parcerias entre escolas e instituições universitárias se os normativos legais persistirem em dificultar esta aproximação.

(3) A terceira medida proposta por Nóvoa (2007), diz que é preciso reforçar a presença pessoal e pública dos professores. O sucesso de qualquer reforma depende do envolvimento ativo dos professores no seu desenvolvimento de concretização. Se os professores não participarem ativamente e não sentirem que a reforma também lhes pertence é praticamente impossível que qualquer mudança venha a ter sucesso.

Nóvoa (2007) insiste que a aprendizagem ao longo da vida justifica-se como direito da pessoa e necessidade da profissão. Não como obrigação ou constrangimento. Torna-se necessário dar passos concretos, apoiar iniciativas, construir redes, partilhar experiências, avaliar o que se fez e o que ficou por fazer.

A configuração de um novo profissionalismo para o professor passa, de acordo com Nóvoa (1995), por três investimentos na ação e formação de professores: investir na pessoa dos professores e sua experiência no que se refere a dar a volta, a experimentar o lugar que lhe cabe na construção de um profissional que possa construir conhecimento relevante a partir de uma reflexão sobre a ação realizada; investir na organização escolar e seus projetos, o que resulta na constatação de que a autonomia exige uma autonomia territorial, lugar institucional onde o professor se organiza para exercer a sua autoridade legítima e, por fim, investir na profissão e no seu conhecimento, o que leva à consolidação de um novo espírito de equipe e solidariedade profissional, com base no desenvolvimento das relações internacionais e redes de cooperação, ou seja, cultura profissional.

Ao longo desta seção temos discutido os diferentes conceitos e aspectos que compreendem o tema desenvolvimento profissional. Quando nos referiremos particularmente para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática temos como parâmetro um esforço de aprendizagem ao longo da vida, que acontece todos os dias e que o aprendizado ocorre quando um indivíduo passa por um processo de transformação. Assim, os professores não podem desenvolver-se passivamente, eles se desenvolvem ativamente. Tudo o que se pode fazer é proporcionar oportunidades para os professores mudarem, pois eles próprios possuem a propriedade de transformação (DAY, 1999).

Para Day (1999) as transformações dos professores passam a ser um resultado necessário para o desenvolvimento profissional. Para tanto, descreve alguns níveis que precisam ser tocados para que a mesma ocorra, como: alterações que não são internalizadas são susceptíveis e temporárias; transformações

sustentadas em níveis mais profundos envolvem modificações e transformações de valores, atitudes, emoções e percepções sobre a prática e, ainda, as transformações são improváveis a menos que haja participação e um senso de propriedade dos processos de alteração de tomada de decisão.

As declarações acima adicionam alguns aspectos importantes para as questões sobre a participação em processos de transformações, seja sobre a importância de se encontrar caminhos para este campo, seja, também, sobre os diferentes aspectos envolvidos quando se fala de processos de transformação, pois dependem principalmente do ponto de vista escolhido. Entendemos que os processos de transformação são dependentes de fatores pessoais e que qualquer desenvolvimento pode variar de ritmo de acordo com a personalidade do professor, pois há alguns professores que têm dificuldades de adaptação para as primeiras ideias discutidas quando inseridos em programas formativos ou espaços participativos com seus pares.

Nesta temática, discutimos na próxima seção os conhecimentos necessários para o exercício docente sobre as perspectivas de Shulman (1986, 1987).

## 2.2 CONHECIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR

Considerando o conhecimento como elemento chave para a construção do desenvolvimento profissional dos professores, focamos a discussão sobre os professores aprendentes: como eles obtêm o conhecimento profissional e que conhecimento matemático os professores deveriam saber a fim de iluminar o que os mesmos precisam para adquirir este conhecimento.

Shulman<sup>8</sup> (1986, 1987) traz referências importantes sobre os conhecimentos profissionais necessários ao exercício docente, principalmente sobre o conhecimento em ensino e o conhecimento pedagógico do conteúdo.

Para discorrer sobre os conhecimentos<sup>9</sup> Shulman (1986, 1987) em seus estudos e pesquisas, fornece elementos importantes sobre os conhecimentos

---

<sup>8</sup> Em 1986, Lee Shulman publicou um artigo de referência mundial sobre conhecimentos docentes. Ao criticar a ênfase dicotômica presente na formação/seleção de professores em torno de dois eixos tradicionais, ou seja, o conhecimento específico e conhecimento pedagógico, Shulman introduz um terceiro eixo, o conhecimento do conteúdo no ensino. O terceiro eixo envolvia o conhecimento sobre a matéria a ser ensinada, conhecimento didático da matéria e conhecimento curricular da matéria.

<sup>9</sup> O termo conhecimento pode se referir às áreas do saber pedagógico, do saber o quê e o saber fazer. Isto implica dizer que os conhecimentos teóricos, conceituais e práticos de ensino se justificam

necessários à prática profissional dos docentes. Estabelece uma série de acontecimentos e reflexões pertinentes e indispensáveis à prática dos docentes no que se refere ao conteúdo curricular; o pedagógico geral; o pedagógico de conteúdos; características cognitivas dos alunos; o contexto educacional e, por último, os fins da educação. Shulman apresenta subsídios para o estudo dos conhecimentos profissionais que os professores possuem e que fundamentam a sua prática. O autor considera que cada campo do conhecimento tem uma especificidade própria que justifica a necessidade de se estudar o conhecimento do professor tendo em vista a disciplina que ensina.

Shulman classifica o conhecimento profissional dos professores em três eixos: o primeiro diz respeito ao conhecimento do conteúdo da disciplina; o segundo, ao conhecimento curricular; e o terceiro, ao conhecimento pedagógico do conteúdo.

O conhecimento do conteúdo da disciplina abarca o conhecimento para ensinar, ou seja, os conhecimentos relativos à natureza e aos significados dos conteúdos, o desenvolvimento histórico, os diversos modos de organizá-los. O conhecimento do currículo envolve a compreensão do programa, dos materiais disponíveis para o ensino, prescrições do trabalho e diretrizes, entre outros. O conhecimento pedagógico do conteúdo se articula na combinação entre o conhecimento da disciplina e o conhecimento da maneira de ensinar a disciplina para o aluno, tornando-a compreensível e acessível.

O conhecimento pedagógico do conteúdo produz consideráveis reflexões, pois, segundo Shulman (1987),

Identifica diferentes corpos do conhecimento necessários ao ensino. Ele representa a transformação de conteúdos e pedagogia em entendimento de como certos tópicos, problemas ou questões são organizados, representados e adaptados aos diferentes interesses e habilidades dos alunos e apresentados no processo de ensino. (DAVID; MOREIRA, 2003, p. 69-70).

O conhecimento descrito trata das transformações do conteúdo em tópicos para o ensino; das adaptações, transformações e representações aos interesses e habilidades dos alunos e um “amalgama especial entre o conteúdo da pedagogia que constitui uma forma de entendimento profissional da disciplina e que é específica dos professores.” (DAVID; MOREIRA, 2003, p.68).

---

na combinação entre o conhecimento da matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico de como ensinar.

Shulman refere-se ao conhecimento didático do conteúdo como muito além de cumprir bem as determinações indicadas. Refere-se a ensinar competentemente e eficientemente aquilo que se encontra prescrito nos currículos escolares.

O trabalho de Shulman foi prorrogado por Bromme (1994, 1995, 1997), que reformulou a topologia de conhecimento profissional dos professores, atendendo à disciplina de Matemática. Os conhecimentos de Matemática são considerados como parâmetros decisivos para melhorar a sua qualidade de ensino. Por conseguinte, os efeitos do desenvolvimento profissional são medidos em termos de melhoria do conhecimento do conteúdo dos professores. Para Ball (1988), apropriar-se dos conhecimentos matemáticos torna-se fundamental para o professor na dimensão que inclui o "saber" e "fazer" Matemática em contextos variados da prática.

Mais recentemente, Shulman (2005) argumenta sobre as pedagogias de assinatura, que conectam o pensamento e a ação na profissão porque as pedagogias de assinatura das profissões são projetadas para transformar o conhecimento alcançado ao conhecimento em uso e, também, para criar a base para novos tipos de entendimento e que só pode ser realizada experimentalmente e reflexivamente.

Estudos realizados Cochran-Smith e Lytle (1999) refletem sobre um modelo analítico sustentado em três concepções que envolvem as relações entre conhecimento e prática na aprendizagem dos professores. As autoras fazem uma distinção entre as três concepções de aprendizagem de conhecimentos de professores em relação à prática da docência: conhecimento para a prática, o conhecimento na prática e o conhecimento da prática. As concepções assumem ideias distintas em relação ao conhecimento e à prática profissional e, também, sobre o direcionamento a que se destinam, seja na formação ou no trabalho do professor. As três concepções ainda surgem para explicar e justificar ideias e abordagens bastante diferentes de ensino e de aprendizagem e de formação de professores.

(a) *Conhecimento para a prática*: envolve os conhecimentos que o professor precisa ter para estruturar, desenvolver e avaliar situações concretas de ensino e aprendizagem, ou seja, o conhecimento da matéria, pedagógico, de teorias de aprendizagem, de estratégias de ensino e outras. Entretanto, os professores, nessa concepção, não são considerados capazes de produzir conhecimentos a partir da prática ou de teorizar a partir da sala de aula. Deste modo, os professores devem

aprender a partir de treinamentos oferecidos por especialistas que geralmente estão fora da sala de aula. Os professores, nesta concepção, são receptores de informações e o conhecimento formalizado é gerado por meio de estudos baseados em métodos científicos convencionais;

(b) *Conhecimento na prática*: refere-se ao conhecimento em ação, ou seja, o conhecimento que o professor constrói sobre o ensino enquanto ensina; trata-se de conhecimentos situados e construídos por meio de atitudes investigativas, de reflexão sobre a própria experiência e nas narrativas sobre a prática.

(c) *Conhecimento da prática*: para as autoras, o conhecimento que os professores precisam para ensinar é gerado a partir de suas práticas de salas de aula. O exercício da prática é o *locus* de investigação, bem como a teoria e o conhecimento produzido por outros. Esses elementos ajudam a promover e provocar questionamentos sobre prática educativa (teoria-prática-teoria), ou seja, “o conhecimento que os professores necessitam para ensinar emana de investigação sistemática sobre o ensino, alunos e aprendizagem, currículo, escola e escolarização” (p. 274). O conhecimento da prática é construído coletivamente dentro de comunidades locais e, também, comunidades mais amplas.

Os três conceitos são derivados de diferentes concepções de ensino, a aprendizagem e a relação entre eles. Neste sentido, Cochran-Smith e Lytle (1999) fazem um contraponto interessante quando discutem que as diferenças mais marcantes entre as três concepções de aprendizagem dos professores não residem nos métodos utilizados para promover a aprendizagem de professores, mas sim nos pressupostos que fundamentam estes métodos – nas imagens do conhecimento, prática e o papel que animam os professores.

Sobre as diferenças entre as concepções mencionadas, Cochran-Smith e Lytle (1999) têm que na concepção conhecimento-para-prática a ideia é que a prática competente reflete o estado da arte, isto é, os professores altamente qualificados têm profundo conhecimento de suas áreas de conteúdo e da maioria das estratégias de ensino eficazes que fornecem acesso à base de conhecimento. A concepção do conhecimento-em-prática é enfatizada pelo conhecimento dos professores que derivam de sua prática, com base em experiências diárias. As autoras argumentam que o ensino é uma ação sábia em meio à incerteza e situações de mudança, desenvolvendo, neste caso, que o professor é capaz de refletir sobre suas ações e decisões. Assim, os formadores de professores atuam

como facilitadores e orientam a formação de forma colaborativa para aprofundar seus próprios conhecimentos e suas próprias habilidades para tomar decisões sábias na sala de aula. A última concepção de conhecimento da prática tem uma função mediadora.

Enquanto a primeira categoria salienta conhecimento formal e a segunda, conhecimento prático, a terceira categoria aborda o processo de ensino reflexivo. A concepção de conhecimento-da-prática enfatiza a reflexão sobre a prática dos professores, oferecendo oportunidades para que eles sejam pesquisadores de suas próprias práticas. A partir desta perspectiva, a tomada de conhecimento é entendida como ato pedagógico, construído no contexto da utilização e intimamente ligado ao conhecedor. Por vezes relevantes para situações imediatas, com também em um processo de teorização.

Na próxima seção, discutimos o tema concepções dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, pois julgamos que estas exercem uma forte influência no ato de aprender e ensinar Matemática, principalmente quando fazemos referência ao conhecimento matemático. Assim, nos reportamos para alguns autores que vislumbram a temática como fator proeminente quando se interligam os debates entre formação de professores e o desenvolvimento profissional.

### 2.3 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A MATEMÁTICA

Autores como Chacón (2003), Ponte (1992), Pajares (1992) e Thompson (1992) apresentam diferentes definições para a palavra crença<sup>10</sup>. Atribuem o seu significado como sinônimo de concepções ou definem como visões justificadas pelo uso da razão ou não. Há ainda os que incluem a sua definição como concepções sobre os conhecimentos ou como concepções essencialmente cognitivas.

O modo como os professores ensinam traz intrinsecamente a concepção que eles têm sobre o ensino e a aprendizagem, principalmente no que se refere à área de Matemática. Thompson (1992, p. 1) argumenta que “a concepção de uma pessoa sobre o que é a matemática afeta a concepção de outras pessoas sobre como ela deveria ser apresentada”.

---

<sup>10</sup> Neste trabalho adotamos a definição de crenças e concepções como palavras sinônimas no sentido de compreender e refletir sobre as ideias apresentadas pelos professores pesquisados.

Pajares (1992) informa que crenças são as verdades pessoais atestadas por cada um dos sujeitos. Derivam da experiência e da fantasia com forte componente afetivo e avaliativo. De acordo com o autor, as crenças se manifestam através de declarações verbais e de ações, e as concepções são esquemas implícitos de organização de conceitos, que têm essencialmente natureza cognitiva. Crenças e concepções são partes do conhecimento.

Chacón (2003) define crenças como elemento crucial dos professores, na produção de mudanças em didática da Matemática e nas reformas educativas. Faz referência às crenças quanto à natureza Matemática e crenças quanto à perspectiva do ensino e aprendizagem. A autora considera três perspectivas quanto à natureza da Matemática: (a) Matemática como ferramenta (visão utilitária); (b) Matemática como corpo estático e unificado do conhecimento (visão platônica); (c) Matemática como criação humana (ênfase na resolução de problemas). No que se refere à perspectiva de natureza de ensino (modelo de ensino) e aprendizagem da Matemática, podem ser relacionados como: (a) modo prescritivo de ensinar (ênfase em regras e procedimentos), ou seja, visão utilitária; (b) ênfase nos conceitos e na lógica dos procedimentos matemáticos (visão platônica); e (c) ênfase na resolução de problemas (criação humana).

Nos dois primeiros modelos, o professor é apenas um instrutor; o processo de ensino está centrado nele como sujeito ativo, e o aluno é o sujeito passivo que aprende pela transmissão, pela mecanização e pela repetição de exercícios e de procedimentos; no terceiro, o professor tem um papel de mediador, o organizador do ambiente para aprendizagem na sala de aula. O aluno é ativo e construtor do seu próprio conhecimento.

Para Sowder (2007), muitas das crenças fundamentais dos professores precisam ser desafiadas antes que a mudança possa ocorrer. Ainda Schommer-Aikins (2004) faz uma metáfora interessante a fim de capturar o processo de mudança de crenças ou seja, crenças são como roupas velhas, uma vez adquiridas e desgastadas por um tempo, tornam-se confortáveis. Não faz qualquer diferença se as roupas estão fora de moda ou irregulares. Deixar ir é doloroso e exige novos ajustamentos. A metáfora destacada pode permitir uma reflexão sobre a alteração ou evolução de um professor sobre as suas crenças como um processo de longo prazo.

O educador português, João Pedro da Ponte (1992) publica um artigo intitulado “Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação” onde faz referências sobre as concepções de natureza essencialmente cognitivas. Segundo o autor, as concepções atuam como uma espécie de filtro: por um lado, são indispensáveis, pois estruturam o sentido que damos às coisas; por outro lado, atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de atuação e compreensão.

As concepções formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros). Assim, as nossas concepções sobre a Matemática são influenciadas pelas experiências que nos habituámos a reconhecer como tal e também pelas representações sociais dominantes. A Matemática é um assunto acerca do qual é difícil não ter concepções. É uma ciência muito antiga, que faz parte do conjunto das matérias escolares desde há séculos, é ensinada com carácter obrigatório durante largos anos de escolaridade e tem sido chamada a um importante papel de seleção social. Possui, por tudo isso, uma imagem forte, suscitando medos e admirações (PONTE, 1992, p.1).

Para Ponte (1992), o ensino da Matemática é geralmente visto como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis. Para alguns, a Matemática se apresenta como um aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo, “É uma ciência usualmente vista como atraindo pessoas com o seu quê de especial” (PONTE, 1992, p.1). Segundo Ponte, “Em todos estes aspectos poderá existir uma parte de verdade, mas o fato é que em conjunto eles representam uma grosseira simplificação, cujos efeitos se projetam de forma intensa (e muito negativa) no processo de ensino-aprendizagem” (p.1-2). Porém, Ponte sinaliza que os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos e, desse modo, podem influenciar as suas concepções.

As mudanças profundas no sistema de concepções “só se verificam perante abalos muito fortes, geradores de grandes desequilíbrios” (PONTE, 1992, p. 27). De acordo com o autor, “as mudanças apenas sucedem no quadro de vivências pessoais intensas como a participação num programa de formação altamente motivador ou numa experiência com uma forte dinâmica de grupo, uma mudança de escola, de região, de país, de profissão” (PONTE, 1992, p. 27). Assim sendo, as mudanças de concepções e de práticas se constituem em um processo difícil e

penoso em relação às quais pessoas oferece uma resistência natural e, de certo modo, saudável.

Sobre os processos de formação de professores Ponte (1992) afirma que os mesmos não podem ser concebidos como a imposição de qualquer conjunto de verdades, mas exigem uma atitude diferente, de grande respeito pelos participantes. Neste sentido, “A formação tem de ser entendida como um processo de troca e de criação coletiva, em que quem conduz intervém com certos conhecimentos e competências, mas está igualmente a aprender com os outros”. Nestas condições, segundo o autor, “a formação é apenas mais um processo partilhado de aprendizagem”. (p. 27). Entretanto, “A formação pode contribuir para a mudança de concepções, mas estas não ocorrem só no quadro de processos de formação”. (p.32).

Contribuindo para a temática, Day (2000) traz outra perspectiva teórica quando se refere ao desenvolvimento profissional, ou seja, o desenvolvimento profissional envolve o todo do professor, principalmente como uma pessoa, uma vez que o todo dos professores é que traz significado para o ato do ensino. Segundo a visão de Day (2000) um bom ensino para o século XXI será reconhecido como um trabalho que envolve tanto a cabeça como coração.

A discussão teórica no decorrer deste capítulo traz um entrelaçamento entre as temáticas, desenvolvimento profissional, conhecimento profissional e as concepções que os professores trazem no decorrer de suas trajetórias pessoais e profissionais. Entretanto, entendemos que o conhecimento profissional contribui de maneira significativa para o desenvolvimento profissional. Ao mesmo tempo, não podemos deixar de considerar que as experiências vivenciadas pelos professores trazem marcas importantes sobre o ato de aprender e ensinar Matemática. Assim, vislumbramos o desenvolvimento profissional alinhado aos aspectos pessoais e de conhecimento. Além disso, concebemos que o processo de mudança, que aqui nomeamos de transformação, pode variar de ritmo de acordo com a personalidade do professor e afetar de maneira expressiva o exercício da docência.

#### 2.4 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A DOCÊNCIA

Maria da Graça Nicoletti Mizukami (2013), em um texto denominado “Escola e desenvolvimento profissional da docência” relata que “A docência é uma profissão complexa e, tal como as demais profissões, é aprendida”. Segundo a autora, “Os

processos de aprender a ensinar, de aprender a ser professor e de se desenvolver profissionalmente são lentos” (p.23). Estes processos iniciam-se antes do espaço formativo e se prolongam por toda a vida, alimentados e transformados por diferentes experiências profissionais e de vida. De acordo com Mizukami (2013), a escola se constitui como um local de aprendizagem e de desenvolvimento profissional.

Mizukami (2013) entende que profissionalidade é uma expressão de uma profissão exercida com autonomia por um sujeito em constante formação, situado num determinado contexto e em permanente relação com os outros sujeitos. Sob esta perspectiva Mizukami considera que os conhecimentos teóricos diversos, seja da experiência pessoal ou profissional, são objetos de aprendizagens constantes. Assim, identifica: o caráter individual e coletivo de tais aprendizagens; a força das crenças; valores e juízos na configuração das práticas pedagógicas; a reflexão como um processo de inquirição da própria prática no sentido de, por meio dela, superar os desafios; dilemas e problemas; a importância de construção de comunidades de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento profissional; a importância de processos colaborativos não invasivos para o desenvolvimento individual e coletivo; os diferentes tipos de conhecimentos necessários à docência; o desenvolvimento de atitude investigativa como ferramenta de desenvolvimento profissional e outras.

Segundo Mizukami (2013), o maior desafio hoje refere-se à necessidade de se formarem bons professores por meio de processos formativos pertinentes a um mundo em mudanças. Neste sentido, a autora utiliza em seus trabalhos de pesquisa os processos formativos centrados na escola, local privilegiado para aprendizagem e desenvolvimento profissional, bem como para a construção de conhecimentos profissionais sobre a docência.

Focando especificamente a área da Matemática, Nacarato, Mengali e Passos (2009) discutem que os estudantes trazem consigo marcas sobre a aprendizagem da Matemática, marcas estas que denominam de *crenças construídas historicamente*. As autoras sugerem a importância de analisar, em cursos de formação inicial, a trajetória profissional dos professores dos anos iniciais para identificar quais são essas crenças e como podem ser trabalhadas para serem rompidas e/ou transformadas. Segundo as autoras, “há necessidade de conhecer as experiências matemáticas que as futuras professoras vivenciaram durante a

escolarização” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.23). Os modelos docentes com os quais os estudantes foram expostos deixaram

[...] marcas profundas de sentimentos negativos em relação a essa disciplina, as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar. Essas crenças estão arraigadas sobre o que seja Matemática, seu ensino e aprendizagem, que, na maioria das vezes, [...] acabam por contribuir para a prática profissional (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, 2009, p.23).

O modo como os professores ensinam traz intrinsecamente a concepção que eles têm sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática.

Lopes (2003) traz à luz outro enfoque sobre as crenças e concepções dos professores que ensinam Matemática:

Nós, professores que ensinamos Matemática, vivenciamos grandes conflitos em relação ao nosso desenvolvimento profissional, pois trazemos de nossa formação, crenças e concepções que se confrontam com as que nos são solicitadas atualmente, em nossa ação pedagógica. Vivemos imersos em tensões oriundas de uma formação que teve como modelo de aprendizagem Matemática o domínio de técnicas e algoritmos, a reprodução, a memorização e a formalização excessiva que, para serem rompidas, requerem de nós um distanciamento emotivo, analítico e crítico. Isso nos leva a pensar em como nos tornamos, de fato, profissionais reflexivos (LOPES, 2003, p. 35).

Para Lopes, há necessidade de se considerar e ressignificar ou (re)construir as concepções de que nos apropriamos durante a trajetória estudantil sobre o ensino e aprendizagem da Matemática.

Curi (2004) observa que o conhecimento do professor de Matemática é dinâmico e se manifesta na ação, porém sofre influências da escolarização pré-profissional e do contexto escolar. Além disso, as influências e as crenças, de concepções e de atitudes no conhecimento do professor para ensinar Matemática interferem na constituição de seus conhecimentos e influenciam a tomada de decisões e ações para ensinar matemática. Entretanto, o conhecimento profissional é essencial para ensinar Matemática: o conhecimento dos objetos de ensino, dos conceitos definidos para a escolaridade que atuará; articulação com outros conhecimentos e tratamentos didáticos; conhecimento da natureza Matemática; conhecimento do fazer matemática; entendimento de ideias fundamentais da matemática e seu papel no mundo atual e outros.

No âmbito de professores polivalentes, Justo e Dorneles (2012) defendem que é necessário que o professor desenvolva ou aprimore suas capacidades de resolver problemas, argumentar, raciocinar e comunicar-se matematicamente. Além disso, ele precisa estimular uma atitude positiva frente à Matemática, para que possa ter confiança em sua capacidade de ensinar e aprender, influenciando, dessa forma, também a aprendizagem de seus alunos.

Para Justo, a formação matemática inicial dos futuros professores assume um caráter essencial, pois

[...] os professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais são as primeiras pessoas que oficialmente ensinarão às crianças as primeiras noções de matemática, é fundamental que estes sejam profissionais qualificados e tenham uma relação positiva com este componente curricular para que possam auxiliar numa constituição forte de uma aproximação satisfatória das crianças com a matemática e para o desenvolvimento dos conceitos matemáticos de seus alunos (JUSTO, 2009, p. 56).

São eles, os professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais, que têm a responsabilidade de ensinar a Matemática de maneira formal pela primeira vez às crianças. As pesquisas de Justo (2009) encontram evidências sobre algumas das dificuldades apresentadas por licenciados em Pedagogia.

Como docente de Matemática Aplicada para a Educação Infantil e Anos Iniciais do Curso de Pedagogia, há vários semestres temos nos deparado com a insegurança e o medo de alunos desse curso em relação à Matemática. Em torno de 60% dos alunos matriculados nessa disciplina sentem alguma aversão, medo ou insegurança relacionada ao ensino e à aprendizagem da Matemática (JUSTO, 2009, p. 54).

Para a pesquisadora Justo (2009), um dos grandes desafios para os formadores de professores que ensinam ou ensinarão Matemática – graduandos da Pedagogia – não reside apenas em romper barreiras e bloqueios que estes trazem de sua formação matemática da escola básica, mas, principalmente, em provocar a tomada de consciência desses fatos, trazendo-os à tona para que possa ser objeto de reflexão, superação e (re)significação.

As discussões apontam o desenvolvimento profissional construído ao longo da docência por meio de processos que envolvem modificações e transformações de atitudes, percepções sobre as práticas e ressignificações das aprendizagens matemáticas. Desse modo, tal como enfatizamos, o desenvolvimento profissional

reside na pessoa do professor e pode mudar de ritmo, porque há de se considerar que o professor, muitas vezes, na sua trajetória estudantil e/ou profissional é marcado por fortes concepções matemáticas motivadas, por vezes, de medos, inseguranças e aversões. Entretanto, compreender estas relações se faz necessário para que possamos analisar o desenvolvimento desses profissionais por meio de uma formação continuada em serviço para a Educação Matemática.

Assim, apresentamos na segunda parte deste capítulo, modelos teóricos que favorecem o desenvolvimento profissional e contribuem para o diálogo entre a formação de professores e as análises para o estudo apresentado. Trazemos Clarke e Hollingsworth (2002) para descreverem o modelo de desenvolvimento com a estrutura para apoiar e compreender os processos de análise para *quem estuda as mudanças e crescimento profissional dos professores*, bem como para *quem planeja modelos de programas para o desenvolvimento profissional dos professores*. A seção ainda traz alguns modelos teóricos que podem permitir a modelação do desenvolvimento profissional dos professores em serviço. Procura ajustar os modelos teóricos e suas principais características tendo em vista a categorização prévia dos dados que serão discutidos no Capítulo 4. A seção revela o modelo interconectado de Clarke e Hollingsworth (2002) que explica o desenvolvimento profissional do professor em termos de domínios de análise e dos processos de mediação: o domínio pessoal; o domínio da prática; o domínio de consequência; o domínio externo; e a formação do profissional na área da educação, especificamente o profissional da matemática.

## 2.5 MODELOS TEÓRICOS AJUSTADOS PARA O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Ao nos posicionarmos que o desenvolvimento profissional dos professores é construído e ressignificado todos os dias, tanto dentro como fora da sala de aula, por meio de reflexões e falas sobre prática profissional, no trabalho para e com os alunos, no planejamento das aulas, na participação de eventos, apoios e estímulos externos, na busca de fontes de informações, onde os professores adquirem e desenvolvem criticamente os conhecimentos, nas habilidades, na inteligência emocional essencial para o bom pensamento profissional em cada fase do ensino e

para as suas vidas, dialogamos com diferentes autores como (ROESKEN, 2011; NÓVOA, 1992; GARCÍA, 2013; IMBERNÓN, 2010, DAY, 1999).

Logo, apresentamos um modelo de desenvolvimento profissional de professores criado a partir de outros dois modelos anteriores. A característica fundamental do modelo é a inclusão de quatro domínios de análise em estreita correspondência àqueles utilizados por Guskey (1986). O primeiro consiste em um modelo geral de desenvolvimento profissional para o ensino que se baseia no conhecimento, metas e crenças dos professores em uma abordagem sistêmica, valorizando a interação, aspectos da comunidade, contextos e conteúdos (SCHOENFELD, 1985, 1999). Ainda um modelo que aponta para a mesma direção do anterior, mas tendo com base as dimensões de ação, reflexão, autonomia e trabalho em rede (KRAINER, 1998, 2002) e, finalmente, o modelo que, ao apoiar-se nos anteriores, interliga o crescimento profissional (CLARKE; HOLLINGSWORTH, 2002). O modelo proposto por Clarke e Hollingsworth (2002) identifica os mecanismos específicos pelos quais a mudança em um domínio está associada com a mudança em outro, em que a estrutura interligada e não-linear pode possibilitar a identificação sequencial de mudança e de redes de crescimento.

(a) *Conhecimentos, metas e crenças*: Schoenfeld (1985, 1999) fornece uma abordagem para o campo da formação do professor que deriva de aspectos teóricos sobre o desenvolvimento profissional dos professores a partir de processos de ensino e aprendizagem da Matemática em geral. O autor enquadra o primeiro ensinamento como um tipo de resolução de problemas com múltiplos objetivos relevantes, o que ele chama de ensino em ação envolvendo conhecimento, metas e crenças. Os professores atuam em um momento específico, as suas ações são produzidas por meio do conhecimento e orientadas sob a abstração de crenças, valores, preferências, e tomada de decisão.

(b) *Ação, reflexão, autonomia e networking*: Krainer (1998, 2002) introduz um modelo dimensional para a prática profissional dos professores envolvendo a ação, reflexão, autonomia e o trabalho em rede: a ação compreende uma relação de atitude e competência em experimental e construtiva em um trabalho direcionado para uma meta; a reflexão compreende uma atitude de relação e competência em autocrítica; as ações permitem refletir sistematicamente sobre o trabalho; a autonomia envolve uma relação de atitude e competência de iniciativa, protagonismo e determinação; *networking* envolve uma relação de atitude e competência em

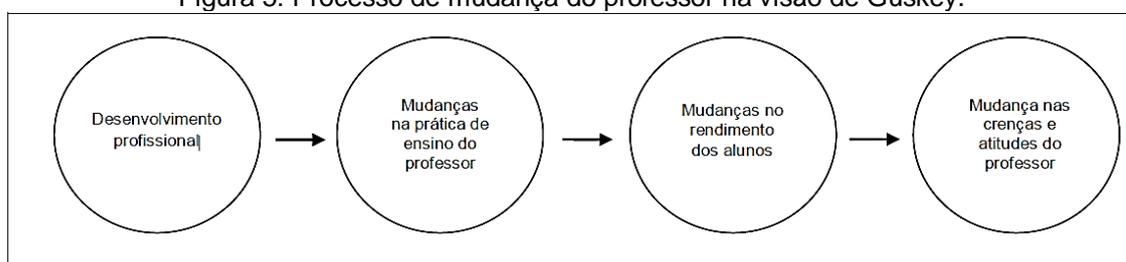
comunicação e trabalho cooperativo de domínio público. Para Krainer (2002) as dimensões são dependentes umas das outras, pois o aumento da competência e reflexão aumenta a qualidade da ação e do conhecimento em relação a outros pontos de vista e em relação à situação. Em suma, mais reflexão e trabalho em rede podem contribuir para uma maior qualidade de ação e autonomia e, conseqüentemente, equilibrar as necessidades individuais, principalmente no campo teórico para a formação de professores. Krainer (2006) introduz aos seus estudos a ideia de comunidade, contexto e conteúdo em que, o desenvolvimento profissional precisa levar em conta as muitas variáveis que incluem os professores, as suas relações com outros professores e o contexto com que operam. Para Krainer (2006), no conteúdo estão envolvidas, por exemplo, atividades interessantes para os estudantes, experiências desafiadoras, observações e reflexões para professores, iniciativas construtivas e discussões na escola. Comunidades referem-se às pequenas equipes, comunidades de prática onde as pessoas colaboram entre si a fim de aprender autonomamente, mas também para apoiar os outros colegas e, conseqüentemente, relacionando-as com o conteúdo de todo o sistema de aprendizagem. O contexto refere-se ao programa de desenvolvimento profissional, seja nas escolas dos professores ou no seu sistema educacional. Para isso, são observadas as condições gerais favoráveis para o desenvolvimento dos programas como recursos, estruturas, tempo de formação, espaços, compromissos firmados e outros aspectos.

(c) *Modelo interconectado de desenvolvimento profissional*: Clarke e Hollingsworth (2002) apoiam-se na perspectiva construtivista para elaborar o seu modelo. Entendem que a aprendizagem é caracterizada como um processo em que uma pessoa constrói seu próprio conhecimento. Este processo se edifica a partir do estabelecimento de relações entre as informações que o indivíduo já sabe e as novas informações que são internalizadas em suas interações com o mundo. Neste sentido, torna-se desejável favorecer o desenvolvimento dos conhecimentos de professores em relação a todos os aspectos para a promoção de oportunidades que envolvam processos de aprendizagem.

Clarke e Hollingsworth (2002) descrevem o modelo de uma estrutura para apoiar e compreender os processos de análise para quem estuda as mudanças e crescimento profissional dos professores, bem como para quem planeja modelos de programas para o desenvolvimento profissional dos professores.

Em relação à mudança do professor, Clarke e Hollingsworth (2002) basearam-se nos estudos de Guskey que parte do princípio de que as crenças e atitudes dos professores só se modificam se esses perceberem os resultados positivos na aprendizagem dos alunos. Para Guskey (1986), mudanças significativas nas crenças e atitudes tendem a ocorrer somente após as alterações nos resultados das aprendizagens dos estudantes e isto é, uma vez que os professores têm propostas de mudança testadas em campo, nas práticas de salas de aula. A Figura 5 registra a visão de Guskey.

Figura 5: Processo de mudança do professor na visão de Guskey.

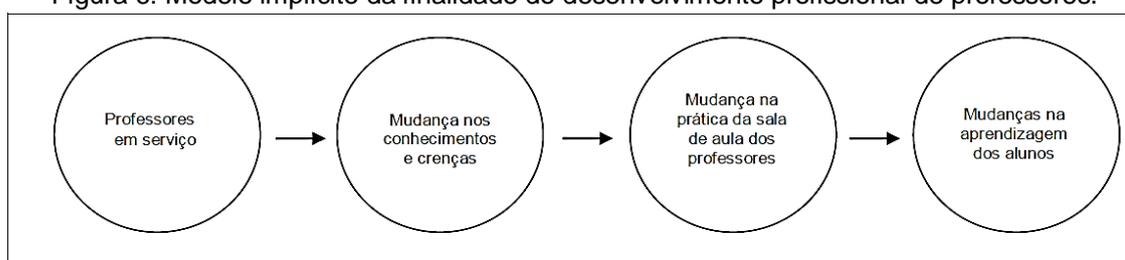


Fonte: Clarke e Hollingsworth (2002)

O estudo agrega uma sequência linear: desenvolvimento profissional; mudanças na prática de ensino do professor; mudanças no rendimento do aluno; e, finalmente, mudanças nas crenças e atitudes do professor. A evidência positiva de Guskey sobre a melhoria na aprendizagem dos alunos precede a mudança significativa nas crenças e atitudes dos professores.

De acordo com Clarke e Hollingsworth (2002), Cobb, Wood e Yackel (1990) apresentaram um processo similar a Guskey (1986). Os autores identificaram a importância da necessidade dos professores tentarem uma mudança na relação do contexto de sala de aula. A Figura 6 identifica o modelo descrito pelos autores.

Figura 6: Modelo implícito da finalidade do desenvolvimento profissional de professores.



Fonte: Clarke e Hollingsworth (2002)

A partir do modelo, os professores em serviço modificam seus conhecimentos e crenças. Ao se modificarem, mudam suas práticas de sala de aula e, conseqüentemente, ocorrem mudanças na aprendizagem dos alunos.

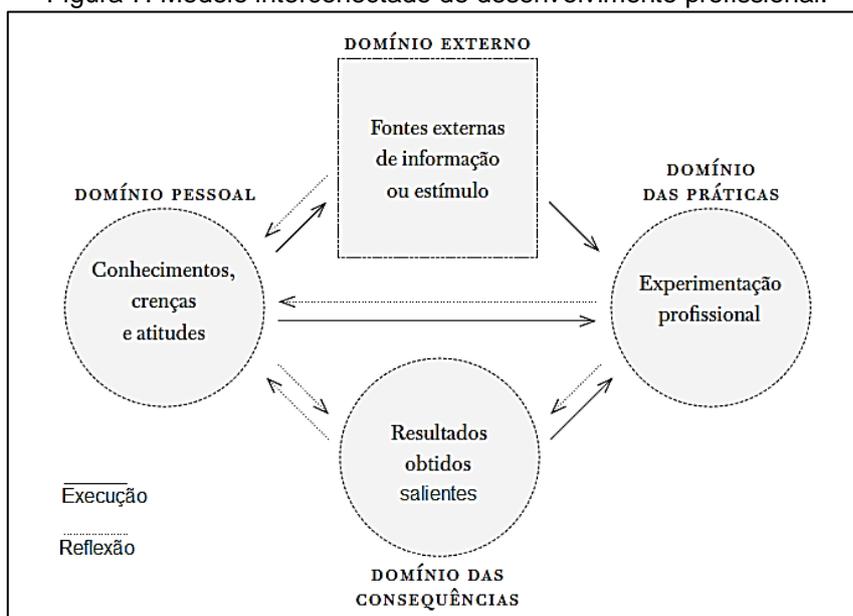
### **2.5.1 Modelo interconectado de desenvolvimento profissional**

O modelo interconectado de desenvolvimento profissional de Clarke e Hollingsworth (2002) surge a partir de três estudos australianos sobre Educação Matemática. Estes estudos forneceram os dados para proporcionar a base empírica do modelo: o estudo Artism – “Ativo e Reflexivo Ensino Secundário em Matemática”, (1992); o estudo EMIC – “Explorando Matemática em Sala de Aula”, (1999); e o estudo “A negociação do projeto de significado”, (1998-2001).

O modelo sugere que a mudança ocorre através dos processos de mediação de reflexão e execução, em quatro domínios distintos que englobam mundo do professor: o domínio pessoal (conhecimento dos professores, crenças e atitudes), o domínio da prática (experimentação profissional), o domínio de consequência (resultados salientes) e o domínio externo (fontes de informação, estímulo ou apoio). Os quatro domínios são análogos (mas não idênticos) com os quatro domínios apresentados por Guskey (1986). A mediação dos processos de reflexão e execução são representados no modelo ligando setas de domínios.

Sua natureza não linear para o crescimento profissional torna-se uma via de processos de aprendizagens contínuas. Os processos mediadores de reflexão e execução representam mecanismos pelos quais a mudança leva de um domínio para outro sem alterar o domínio anterior. A Figura 7 explicita o modelo interconectado de desenvolvimento profissional.

Figura 7: Modelo interconectado de desenvolvimento profissional.



Fonte: Clarke e Hollingsworth, 2002.

Este modelo compreende dois diferentes tipos de domínios: domínios externos e internos. O domínio interno é representado pelo mundo pessoal do professor. Segundo Clarke e Hollingsworth (2002), o domínio pessoal compreende os conhecimentos dos professores, suas crenças e atitudes que estão subjacentes em qualquer prática de sala de aula e consideradas como essenciais. O domínio da prática preocupa-se com a divulgação dos conhecimentos e crenças, considerando explicitamente a prática docente e todas as formas de experimentação profissional.

Clarke e Hollingsworth (2002) explicam que a mudança no domínio da consequência está firmemente ancorada a sistemas de valores existentes nos professores e às inferências que os mesmos desenham a partir das práticas de sala de aula. Além disso, os autores enfatizam que os valores têm uma dimensão individual, ou seja, diferem entre os professores e se mostram salientes perante algumas situações e resistentes a processos de mudança.

O domínio externo para Clarke e Hollingsworth (2002) abrange qualquer fonte externa de informação ou estímulo e não se restringe a sessões em serviço, mas inclui outras fontes de informações como divulgações ou conversa entre os colegas. Os autores explicam que o agir ocorre no domínio da prática e que cada ação representa a extensão de algo que o professor sabe, acredita ou tem experimentado.

Neste sentido, o processo de transformação pode começar e terminar em qualquer ponto do modelo, mas, para os autores, um curso ou formação ideal para

os professores compreende todos os domínios. Entretanto, a educação intencionalmente fornecida em serviço não é o único estímulo para mudanças na sala de aula porque, segundo Clarke e Hollingsworth (2002), as modificações também podem ser trabalhadas no ambiente externo. Assim, o modelo discutido pelos pesquisadores permite reconhecer a complexidade do desenvolvimento profissional e a identificação do desenvolvimento ocorrendo em múltiplas vias de domínios.

## 2.6 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A FORMAÇÃO EM SERVIÇO

No início dos anos 1970, o desenvolvimento profissional foi chamado treinamento em serviço. Porém, com o passar dos anos, tem havido muito progresso neste campo e a visualização de educação em serviço tem sido incorporada ao trabalho como uma parte do desenvolvimento profissional (GUSKEY, 1986). No entanto, muitos professores e gestores escolares consideram o desenvolvimento profissional como eventos especiais, restritos a três ou quatro dias durante o ano letivo.

Para tanto, Day (1999) dá uma definição simples de educação e/ou formação em serviço. O conceito engloba o desenvolvimento profissional, quando definindo como um "evento planejado, série de eventos ou programa alargado de credenciados ou aprendizagem não acreditado" (p.131). Na perspectiva de Day (1999), o desenvolvimento profissional caminha juntamente com a escola e com o desenvolvimento do sistema educativo.

Sobre os efeitos da educação e a formação em serviço em diferentes níveis, Lipowsky (2004) fornece uma visão geral sobre as investigações que abordam explicitamente os aspectos positivos de programas de formação em serviço. Sua revisão da literatura é orientada em um sistema de quatro fases/níveis (Lipowsky, 2004, p. 3):

(1) *Professores, opiniões e impressões*: os próprios professores são convidados a valorizarem o benefício da formação em serviço. Um dos parâmetros identificados para esta fase é a transferência da formação em serviço para a prática em sala de aula envolvendo o conhecimento do conteúdo e as questões pedagógicas. Outro fator importante destacado nesta fase diz respeito à colaboração dos colegas em termos de trocas de práticas pedagógicas durante e após o programa.

(2) *Mudanças no conhecimento profissional dos professores*: explicita as mudanças no conhecimento profissional do professor abrangendo o conhecimento pedagógico, o conhecimento do conteúdo, o conhecimento curricular, as rotinas, as práticas reflexivas e crenças, ou seja, as mudanças cognitivas do professor a partir de um processo reflexivo. O suporte para esta mudança pode ocorrer por meio do conflito cognitivo ou pela necessidade de desafiar as crenças.

(3) *Alterações nas ações dos professores*: identifica os efeitos dos programas de formação em serviço sobre as ações dos professores na sala de aula, ou seja, a mudança é comportamental, a transferência da situação artificial para a sala de aula.

(4) *Efeitos sobre o desempenho dos alunos*: os efeitos da formação em serviço sobre os resultados dos alunos. Para o autor estes efeitos ainda são questionados, pois todos os esforços de reforma têm por objetivo melhorar o desempenho dos alunos, mas apenas alguns estudos explicitam a relação causal entre o efeito.

Lipowsky (2004) também aponta que a educação em serviço pode ser bem-sucedida quando o projeto for de longo prazo, de entrada, fases, de práticas alternativas, oportunidades para testar na sala de aula e quando são fornecidos *feedback* adequados por parte dos professores e do programa. Outro ponto que o autor destaca refere-se ao papel decisivo da comunicação intensiva e ao trabalho colaborativo entre os professores da mesma escola porque o trabalho interativo de colegas que lecionam o mesmo assunto permite discutir, testar e modificar ideias. Além disso, Lipowsky (2004) salienta algumas especificações relativas ao conteúdo e objetivos. Ao conteúdo, o foco deve ser em conhecimento pedagógico do conteúdo, concentrado em temas específicos, permitindo uma reflexão profunda, por exemplo, o pensamento dos alunos sobre as diferentes maneiras de resolução de problemas.

As quatro fases discutidas por Lipowsky (2004) diferem uma da outra, mas também se aproximam empiricamente. Os estudos que abordam o nível 2 (mudanças no conhecimento profissional dos professores) e o nível 4 (efeitos sobre o desempenho dos alunos) exigem uma análise empírica e metodológica, enquanto o nível 1 (professores, opiniões e estimativas) e o nível 3 (alterações nas ações dos professores) podem ser tratadas de forma qualitativa.

Na investigação empírica relativa ao desenvolvimento profissional Garet *et al* (2001) trazem categorias de análise sobre os resultados de uma formação que se estrutura com as seguintes características:

(a) *a forma da atividade*: se é um tipo de reforma, um estudo de grupo ou rede, em contraste com uma oficina tradicional ou conferência.

(b) *a duração da atividade*: inclui o número total de horas de contato que participantes passam na atividade e o espaço de tempo durante o qual a atividade ocorre.

(c) *o grau em que a atividade*: enfatiza a participação coletiva de grupos de professores da mesma escola, departamento ou nível de ensino, com oposição à participação de professores individuais de muitas escolas.

Além disso, Garet *et al* (2001) identificam três características fundamentais de atividades para o desenvolvimento profissional que podem afetar significativamente a aprendizagem do professor (p. 919):

(a) *o grau da atividade*: o grau do conteúdo permite melhorar e aprofundar as informações dos professores sobre os conhecimentos matemáticos;

(b) *a medida que a atividade oferece oportunidades para uma aprendizagem ativa*: oportunidades para que os professores se sintam ativamente envolvidos na análise de ensino e aprendizagem através da revisão trabalho do aluno ou a obtenção de *feedback* sobre o seu ensino.

(c) *o grau em que a atividade promove a coerência de desenvolvimento profissional e a incorporação de experiências consistentes*: as metas alinhadas com os padrões e avaliações externas e o incentivo continuado da comunicação profissional entre os professores.

Diante da argumentação escolhida e referenciada pelos autores a respeito do desenvolvimento profissional e a formação em serviço, identificamos, a seguir, alguns fatores promotores que podem elevar o desenvolvimento profissional dos professores.

### **2.6.1 Fatores promotores de desenvolvimento profissional**

Os parâmetros que elevam o desenvolvimento profissional podem ser refletidos como sendo positivos e/ou negativos ou, ainda, como fatores que promovem ou dificultam o desenvolvimento: a educação em serviço só faz sentido pragmaticamente; a formação em serviço afeta um sistema de aprendizagem; a educação em serviço requer a colaboração entre professores; a educação em serviço conecta a pesquisa e a prática.

(a) *Educação em serviço só tem sentido de forma pragmática.* Alguns anos atrás, Cooney e Krainer (1996) formularam uma tese envolvendo duas argumentações para a formação em serviço de professores que ensinam Educação Matemática. A primeira tese diz que os professores esperam muito dos programas em serviço, e a segunda tese diz que os professores esperam muito pouco dos programas de formação em serviço. Embora controversas as afirmativas, os autores explicam que, devido à demanda crescente da formação em serviço na área educacional, os resultados esperados dos programas podem tornar-se irrealistas, pois os programas têm uma tendência de inflar nossas expectativas quando se baseiam em pesquisas que certificam estratégias especiais de ensino e propostas curriculares que afetam positivamente o desempenho dos alunos. Ao mesmo tempo, os autores indicam que se espera muito dos programas de formação em serviço. A ideia central para essa abordagem refere-se à integração do ensino da Matemática com o ensino da pedagogia, isto é, a necessidade de tornar possível que os professores experimentem e desenvolvam novas atividades e métodos de ensino com os alunos. Para Cooney e Krainer (1996), a maioria dos programas de formação em serviço não consegue desafiar as crenças dos professores sobre “o quê ou como eles devem ensinar” (p. 1168). Esta crença subestima o potencial dos programas em serviço e a realização de mudanças nos professores e na prática do ensino. Embora as teses sejam contrárias, os autores evidenciam o reconhecimento do conhecimento prévio dos professores como forte aliado para o desenvolvimento profissional. Portanto, para os autores, as argumentações desconstróem a ideia de que a formação em serviço só se faz no sentido pragmático. As ideias dos autores reafirmam que a formação ocorre diariamente, fazendo parte de um processo ao longo da vida, de longo prazo, num contínuo estado de mudança de desaprender ou reaprender.

(b) *Educação em serviço afeta o sistema de aprendizagem.* Além dos níveis identificados por Lipowsky (2004), Krainer (2002) traz quatro outras dimensões/níveis: a ação, a reflexão, a autonomia e o trabalho em rede para enfatizar a interação das pessoas dentro do sistema educacional que resulta em um sistema de aprendizado: nível micro (indivíduos e equipes); nível meso (redes e as escolas); e nível macro: estados e nações. Krainer (2002) sublinha a importância de cada nível e salienta o significado de uma ligação vertical. Além disso, ele ressalta que a pesquisa na formação de professores tem se preocupado com o nível micro,

negligenciando a importância do meso e macro. Mas a formação de professores é mais do que o desenvolvimento do professor em nível individual, a formação de professores é a melhoria da escola, uma vez que todos os participantes aprendem.

(c) *Educação em serviço requer a colaboração entre os professores.* A prática pode se tornar reflexiva quando promove ações de colaboração, quando oferece oportunidades para um entendimento compartilhado sobre questões relevantes ao ensino. Hargreaves e Goodson (1996) contribuem para esta perspectiva enfatizando que os professores podem se articular e partilhar suas reflexões mais explicitamente. A reflexão para os autores é a essência do que significa ser profissional. Para Lieberman & Miller (2005), a aprendizagem na prática é vista "como social e coletiva" (p. 155), enriquecida por meio da participação social em comunidades de prática, onde os envolvidos no processo apresentam um sentimento de pertença e contribuem uns com os outros.

(d) *Educação em serviço se conecta com a pesquisa e a prática.* Para Shulman (2000) as diferenças entre a pesquisa e a prática não podem ser simplesmente vistas de forma abstrata, mas devem ser consideradas em termos de diferentes funções, objetivos e propósitos das pessoas envolvidas. Neste sentido, o processo de investigação não se acaba pela reunião de dados, mas pela apresentação dos resultados, das conclusões, discussões e implicações, isto é, "o trabalho do estudioso está incompleto até que ele seja compartilhado com os outros" (SHULMAN, 2000, p. 12). Assim, deve-se considerar a ideia de que o pesquisador também é um aprendiz.

Hernandez (1998), em seu artigo "Como os docentes aprendem", apresenta constatações ao longo de sua experiência como formador. Destaca a importância das propostas de formação, mas nos chama a atenção sobre a preocupação de analisar a maneira como os professores aprendem (ou não). O autor elenca algumas atitudes que professores manifestam diante do processo de formação. Propõe que as mesmas sejam vinculadas e consideradas quando se fazem pesquisas e estudos sobre como os professores aprendem. São elas:

(a) *Refúgio no impossível.* Esta atitude ocorre quando dizemos que o que escutamos está certo, que é válido, mas utópico, pois exige tempo para elaborá-lo e refleti-lo, e os docentes não dispõem de tempo. Esta mesma linha de atitude argumenta que não é possível realizá-lo com tantos alunos ou nas circunstâncias em que se trabalha.

(b) *Desconforto de aprender.* O fato de reconhecer que não se sabe algo não desperta para um desejo de aprender, mas sim para um bloqueio diante do que é novo. Alega-se que aprender exige muito esforço, provoca desconforto e que somos tratados como se fôssemos uma criança, muitas vezes pelo simples fato de que o que está sendo colocado é a possibilidade de aprender.

(c) *A revisão da prática não resolve os problemas.* Quando a própria prática é usada como base para a aprendizagem, manifesta-se que a reflexão e a revisão do próprio trabalho são uma perda de tempo. Insinua-se, então, que o conveniente é dizer o que é preciso fazer.

(d) *Aprender ameaça a identidade.* Nesse momento da profissão, o docente está desenvolvendo a sua identidade de pessoa que ensina. Talvez por isso considere que algo que o leve a mudar seja um atentado contra a sua experiência, o seu esforço e os seus conhecimentos.

(e) *A separação entre a fundamentação e a prática.* A ideia de que o professor é principalmente um prático vai adquirindo força com o tempo. Por isso, relacionar o trabalho com uma atitude investigadora que revise as suposições, que questione como o aluno compreende aquilo que se pretende ensinar, em vez de ser considerado um elemento necessário é visto como uma interferência estranha. Tal aspecto deve ser pesquisado pela universidade, que então nos dirá o que devemos fazer (HERNANDEZ, 1998, p.2).

O autor aponta que, no momento de planejar os programas de formação, seria pertinente que os docentes encontrassem respostas para problemas selecionados ou sugeridos por eles mesmos, ou que usassem estratégias de formação que os vinculassem com as diferentes formas de aprendizagem dos docentes. Acrescenta que “talvez essa estratégia possa facilitar a sua aprendizagem, mas nunca irá garanti-la totalmente” (HERNANDEZ, 1998, p.3).

Hernandez (1998) aborda ainda uma perspectiva de formação em que seriam contemplados os seguintes aspectos: considerar que os docentes não partem do zero, pois possuem uma formação e uma experiência durante a qual adquiriram crenças, teorias pedagógicas e esquemas de trabalho; conceituar a prática da formação a partir das experiências concretas e a sua análise, reflexão e crítica e considerar a formação a partir da comparação e do questionamento da própria prática e em relação a outros colegas.

Uma das considerações que também o autor destaca, refere-se que quando os docentes aprendem não tendem a fazê-lo em termos de teorias, mas sim vinculando a aprendizagem à sua prática em sala de aula. Ou seja, o que poderá usar dentro daquilo que está sendo dito no seu trabalho e até que ponto isso será útil para solucionar seus problemas na prática.

Além dos fatores tratados acima, Nóvoa (2002) menciona outros fatores sociais que dificultam o desenvolvimento profissional reflexivo dos professores (p. 36-38):

- (a) Os professores têm a sua vida de dia para dia mais controlada, seja através de dispositivos de avaliação conduzidos pelo Estado, seja devido a uma presença mais próxima das comunidades locais, seja ainda por via de uma ideologia de “prestação de contas” que raramente tem em conta as condições concretas do seu trabalho;
- (b) Os professores tendem a ser responsabilizados, por parte do Estado e da sociedade, pela incapacidade da escola para dar resposta aos grandes desafios do tempo presente;
- (c) Os professores são criticados por não garantirem na escola aquilo que a sociedade não consegue fora dela; exige-se-lhes que assegurem a ordem e a autoridade, que promovam os valores da tolerância e o respeito pelas diferenças, que consolidem comportamentos e regras de vida coletiva, isto é, que sejam o último bastião das “virtudes” sociais perdidas...;
- (d) Os professores possuem condições de trabalho (horários, instalações, etc.) que dificultam um exercício reflexivo da profissão e o desenvolvimento de momentos coletivos de ação e pensamento;
- (e) Os professores vivem momentos de grande instabilidade profissional, pelo menos nos primeiros anos de carreira, estando sujeitos a grandes tensões ao lidarem com realidades locais e situações escolares marcadas por fenômenos de exclusão, de agressividade e de conflito social.

Nóvoa (2002) sugere uma nova visão paradigmática da formação contínua dos professores, entendida como uma variável essencial ao desenvolvimento das pessoas e das organizações. Assim, para viabilizar que uma formação em serviço tenha como eixo de referência o desenvolvimento profissional dos professores, na dupla perspectiva do professor individual e do coletivo docente, Nóvoa (2002) apresenta alguns eixos estratégicos:

(a) *Desenvolvimento pessoal: investir a pessoa e a sua experiência.* Para Nóvoa, urge a necessidade de “(re)encontrar espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriarem-se dos seus processos de formação e darem-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida” (2002, p. 46). Nesta argumentação, o autor enfatiza que “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal” (2002, p.46). Neste sentido, Nóvoa lembra o triplo movimento sugerido por Schön (1990) – *conhecimento na ação, reflexão na ação e reflexão sobre a ação e sobre a reflexão na ação.*

(b) *Desenvolvimento profissional: Investir a profissão e os seus saberes.* Segundo Nóvoa, deve-se valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos para que os mesmos assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e participem como protagonistas no desenvolvimento das políticas educativas. Assim,

Práticas de formação contínua organizadas em torno dos *professores individuais* podem ser úteis para a aquisição de conhecimentos e de técnicas, mas favorecem o isolamento e reforçam uma imagem dos professores como transmissores de um saber produzido no exterior da profissão. Práticas de formação contínua que tomem como referência as *dimensões coletivas* contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores (NÓVOA, 2002, p. 48).

Nesta, perspectiva “Os professores têm que se assumir como produtores da “sua” profissão” (NÓVOA, 2002, p. 49). Mas, como diz o autor “não basta mudar o profissional; é preciso mudar também os contextos em que ele intervém” (p. 49) e, conseqüentemente, o desenvolvimento profissional dos professores deve estar articulado com as escolas e os seus projetos.

(c) *Desenvolvimento organizacional: investir na escola e nos seus projetos.* Nóvoa entende que a mudança educacional depende dos professores e da sua formação, bem como da transformação das práticas pedagógicas na sala de aula. Para Nóvoa (2002), “A formação contínua dos professores não pode ignorar esta realidade, devendo articular-se com o desenvolvimento organizacional das escolas” (p.50). Logo, a formação contínua deve ser entendida como um processo permanente, integrado ao dia-a-dia dos professores a partir de dinâmicas de formação-ação, desenvolvimento colaborativo e investigação-formação.

Nóvoa (2011) amplia sua discussão sobre a formação e as necessidades dos professores a partir de quatro propostas:

(a) Por uma formação de professores a partir de dentro. Nóvoa sublinha a necessidade de os professores terem um lugar predominante na formação dos seus colegas, isto é, a necessidade de a formação de professores se fazer a partir de dentro da profissão. De acordo com o autor, é inútil escrever textos atrás de textos sobre a *praxis* e o *practicum*, sobre a *phronesis* e a *prudentia* como referências do saber docente ou sobre os *professores reflexivos* se não concretizarmos uma maior presença da profissão na formação.

(b) Por uma valorização do conhecimento docente. De acordo com Nóvoa, se concebermos o ensino apenas como uma atividade de transmissão de um conhecimento preexistente, então o ofício poderá aprender-se por exercitação prática. Mas se, pelo contrário, entendermos o ensino como uma atividade de criação, que tem o conhecimento preexistente como matéria-prima, mas que elabora um conhecimento novo no próprio ato pedagógico, então faz sentido conceber modelos universitários de formação de professores. A partir da atividade, da reflexão sobre a atividade e sobre a experiência é que se elabora um determinado conhecimento. Os professores devem combater a dispersão e valorizar o seu próprio conhecimento profissional docente, construído a partir de uma reflexão sobre a prática e de uma teorização da experiência. É no coração da profissão, no ensino e no trabalho escolar, que se deve centrar o esforço de renovação da formação de professores.

(c) Pela criação de uma nova realidade organizacional. Nóvoa afirma que grande parte das intenções é inconsequente, se a profissão continuar marcada por fortes tradições individualistas ou por rígidas regulações externas. Hoje, a complexidade do trabalho escolar exige o desenvolvimento de equipes pedagógicas. A competência coletiva é mais do que o somatório das competências individuais. Hoje, há um novo desafio, a fusão dos espaços acadêmicos e institucionais das escolas e da formação de professores. Nóvoa defende a criação de uma nova realidade organizacional no interior da qual estejam integrados os professores e os formadores de professores (universitários), a ideia da docência como coletivo, não só no plano do conhecimento, mas também no plano da ética. Não há respostas feitas para o conjunto de dilemas que os professores são chamados a resolver numa

escola marcada pela diferença cultural e pelo conflito de valores. É importante assumir uma ética profissional que se constrói no diálogo com os outros colegas.

(d) Pelo reforço do espaço público de educação. Segundo Nóvoa, a contemporaneidade exige que se tenha a capacidade de recontextualizar a escola no seu lugar próprio, chamando a sociedade às suas responsabilidades na educação. É fácil enunciar, propositadamente sem qualquer ordem, algumas dessas missões: a proteção do ambiente, a preservação do patrimônio cultural, o combate à droga e à toxicodependência, a educação para a saúde e a educação sexual, a preparação para lidar com situações de emergência, a promoção de comportamentos saudáveis, a educação alimentar, a educação para o consumo, o combate aos maus-tratos e à violência doméstica, a educação para a cidadania, a prevenção da delinquência juvenil, etc. Articular a formação de professores com o debate sociopolítico, desenvolvendo iniciativas no sentido da definição de um novo contrato social em torno da educação.

Novóa (2002) defende que “A formação contínua deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada” (p.30). Deste modo, “Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional” (p. 30). Por isso, para Nóvoa (2002), a formação contínua de professores deve possibilitar a criação de redes de (auto)formação participada, que permitam compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico.

De acordo com Nóvoa,

A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. A construção de dispositivos de (auto)formação assistida e participada, através da diversificação das modalidades de apoio e de consultoria, favorece a elaboração de projetos pessoais de formação (NÓVOA, 2002, p.30).

Deste modo, os professores precisam possuir capacidades, suportes de autodesenvolvimento reflexivo para atender aos chamados e às tomadas de decisões do dia a dia no interior da sala de aula e no contexto da organização escolar (NÓVOA, 2002).

Entrelaçando as principais ideias apontadas por Nóvoa, podemos nomear: a necessidade dos professores terem um lugar predominante na formação dos seus colegas; a reflexão coletiva sobre o seu trabalho, mobilizando conhecimentos, vontades e competências, responsabilidade e compromisso; o envolvimento real na melhoria e na mudança das práticas educativas; práticas de formação de professores baseadas numa pesquisa que tenha como problemática a ação docente e o trabalho escolar; propostas teóricas que fazem sentido se forem construídas dentro da profissão e contemplem a necessidade de um professor atuante no espaço da sala de aula, a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho; práticas de formação de professores baseadas numa pesquisa que tenha como problemática a ação docente e o trabalho escolar; e propostas teóricas que façam sentido se forem construídas dentro da profissão e contemplem a necessidade de um professor atuante no espaço da sala de aula, a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho.

Outra perspectiva que abordamos sobre as necessidades dos professores, refere-se aos interesses individuais e/ou coletivos. De natureza dinâmica (SHULMAN, 1986), elas mudam ao longo do tempo. As necessidades surgem de forma utilitária para prática educativa de sala de aula, de forma indispensável para um dado momento (HERNANDEZ, 1998). Além disso, as necessidades estão atreladas aos valores que partem de experiências anteriores.

Para Zabalza (1998) a palavra necessidade determina uma discrepância “entre a forma como as coisas deveriam ser (exigências), poderiam ser (necessidades de desenvolvimento), ou gostaríamos que fossem (necessidades individualizadas) e a forma como essas coisas são de fato” (p.62). Segundo Zabalza (1998) a diferença entre o estado atual de desenvolvimento e o estado desejado, dentre outros fatores, determina a necessidade.

Cientes da necessidade de mudança e de transformação em suas práticas pedagógicas, muitos professores buscam a (re)construção e a ressignificação dos seus saberes matemáticos por meio de cursos e programas de formação continuada que contemplem a teoria e a prática num processo reflexivo. Em contrapartida, os resultados desses interesses se manifestam de diferentes formas, sejam por meio de programas e projetos municipais, estaduais e/ou federais, iniciativas da sociedade civil ou, ainda, por iniciativas de instituições do ensino superior, voltadas para o ensino e à pesquisa. De modo geral, programas de formação continuada de

professores têm a intenção de agregar novas abordagens do ensino e promoverem transformações na prática docente e, conseqüentemente, aperfeiçoarem o aprendizado do aluno.

Na perspectiva de formação continuada, nos apoiamos, principalmente, no modelo construtivista de Nóvoa (1992), na relação de formador e formandos predispostos a trabalharem em colaboração para a produção de saberes. E, no contexto de cooperação, todos são corresponsáveis pelo processo formativo em dinâmica interativa e reflexiva, partindo de situações contextualizadas que favorecem a reflexão entre a teoria e a prática. Percebemos que há múltiplos fatores que envolvem o desenvolvimento profissional dos professores em exercício. Porém, o Capítulo 2, elenca alguns desses fatores que julgamos importantes para compor este trabalho que investiga o desenvolvimento profissional dos professores OE que lecionam Matemática nos 4º e 5º anos do EF, num processo individualizado e, ao mesmo tempo, coletivo com os pares. Vislumbramos evidenciar nas análises dos dados os aspectos que permeiam a discussão do tema. Entretanto, o trabalho objetiva expandir a discussão para a construção do desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos em uma formação continuada em serviço para o ensino da Matemática por meio de processos colaborativos e cooperativos.

Para que possamos dialogar sobre este trabalho, apresentamos, no próximo capítulo, um conjunto de informações que compõem o cenário da pesquisa.

### 3 O CONTEXTO DA PESQUISA

Para a implantação da proposta de formação continuada em serviço para os professores orientadores de estudos e estes estenderem para os seus pares, os indicadores apontados neste capítulo foram imprescindíveis para o convênio estabelecido entre universidade e município. A formação de professores vem contribuir para a ressignificação da Educação Matemática dos professores do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental no município de São Leopoldo/RS. Desse modo, o capítulo apresenta algumas informações oficiais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2013), o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB (BRASIL, 2013), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e outras informações pertinentes ao referido município levando em conta os indicadores sociais, econômicos e educacionais, tendo como foco o desenvolvimento acadêmico e profissional dos docentes que lá atuam. Além disso, o capítulo apresenta o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) para a aprendizagem da matemática e para o discurso educacional. A partir da contextualização do cenário de pesquisa, dissertamos a implantação do programa de formação continuada em matemática para os professores dos 4º e 5º anos do EF, denominado MatemáticaAÇÃO. São delineadas as parcerias, os envolvimento, as ações, os encaminhamentos, os percalços, enfim, o conjunto de informações necessárias para a argumentação da pesquisa.

#### 3.1 O MUNICÍPIO DE SÃO LEOPOLDO

O município, fundado em 1824, segundo o *site* oficial da Prefeitura Municipal de São Leopoldo, é berço da colonização alemã no Brasil. Em 18 de julho de 1824, os primeiros imigrantes chegaram a Porto Alegre, capital da província de São Pedro do Rio Grande. Esses imigrantes foram reconduzidos para a Feitoria do Linho Cânhamo, um estabelecimento agrícola do governo imperial que se localizava à margem do Rio dos Sinos. A chegada dos 39 imigrantes, 33 evangélicos e 6 católicos, marca a fundação da cidade de São Leopoldo – 25 de julho de 1824. Primeiramente instalados na Feitoria, receberam seus lotes coloniais denominados Colônia Alemã de São Leopoldo que se estendia por mais de mil quilômetros

quadrados. A partir da dedicação ao trabalho, bem como imigrantes qualificados para o exercício de diferentes profissões e progresso da colônia alemã, São Leopoldo se emancipou de Porto Alegre em 1924<sup>11</sup>.

### **3.1.1 Dados socioeconômicos do município**

O Censo Demográfico (IBGE, 2010) apresenta o município de São Leopoldo com extensão de área territorial de 102,738 km<sup>2</sup>, sendo que a área urbana é compreendida por 69,87 km<sup>2</sup>, a área rural 14,84 km<sup>2</sup> e a área de preservação ambiental compreende uma extensão de 17,60 km<sup>2</sup>. No *ranking* entre os demais 5.565 municípios brasileiros, segundo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), São Leopoldo ocupa a 795ª posição.

O IBGE (2010) ainda informa que o município possui uma população de 214.087 habitantes, sendo que a população urbana é representada por 99,6% e a população rural, 0,40%. A estrutura etária da população do município se apresenta da seguinte forma: 22,69% com menos de 15 anos de idade; 70,62 com mais de 15 anos e menos de 64 anos de idade; 6,69% com 65 anos ou mais.

Segundo o IBGE (2010), sobre a produção econômica entre 2005 e 2010, o Produto Interno Bruto (PIB) do município cresceu 44,4%, passando de R\$ 2.286,9 milhões para R\$ 3.302,2 milhões.

No que se refere aos aspectos sociais, o Censo Demográfico/IBGE (2010) informa que da população total de 214.087 residentes no município, 4.458 se encontravam em situação de extrema pobreza, ou seja, com renda domiciliar *per capita* abaixo de R\$ 70,00. Isso significa que 2,1% da população municipal viviam nesta situação. Deste percentual, zero por cento desta população se localiza no meio rural.

### **3.1.2 Dados educacionais do município**

Sobre os dados educacionais do município, o Censo Demográfico/IBGE identifica que a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 68,38%, em 2010; no mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do EF é de 87,76%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com EF

---

<sup>11</sup> Disponível em: <https://www.saoleopoldo.rs.gov.br>. Acesso em 08/08/2015.

completo é de 52,02%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com Ensino Médio completo é de 39,51%. Em 2010, 82,38% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o Ensino Básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 16,01% estavam cursando o ensino superior em 2010. Outro indicador, refere-se à de expectativa de anos de estudo, que também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, ela passou de 9,77 anos para 9,70 anos, no município.

Conforme o Censo Demográfico/IBGE (2010), os indicadores relacionados à alfabetização infantil, mais precisamente à alfabetização, no máximo até o final do 3º ano do EF, o município de São Leopoldo apresenta uma taxa de alfabetização de 92,2% para as crianças que concluíram o 3º ano. Para a universalização do EF de 9 anos para a população de 6 a 14 anos, o município apresenta o indicador de 96,8%. Entretanto, o percentual de pessoas de 16 anos com pelo menos o EF concluído coloca o município com um indicador de 49,9%.

No entanto, o Censo Escolar/INEP (2014) indica o número de matrículas atualizado da rede municipal de ensino, conforme o Quadro 2 apresenta.

Quadro 2: Matrículas computadas em 2014 na rede municipal de ensino.

Etapa Escolar	Número de estudantes
Creche	633
Pré-escola	1.582
Anos iniciais	11.668
Anos finais	7.206
Ensino médio	0
Educação de jovens e adultos	1.488

Fonte: Censo Escolar/Inep – Qedu.org.br

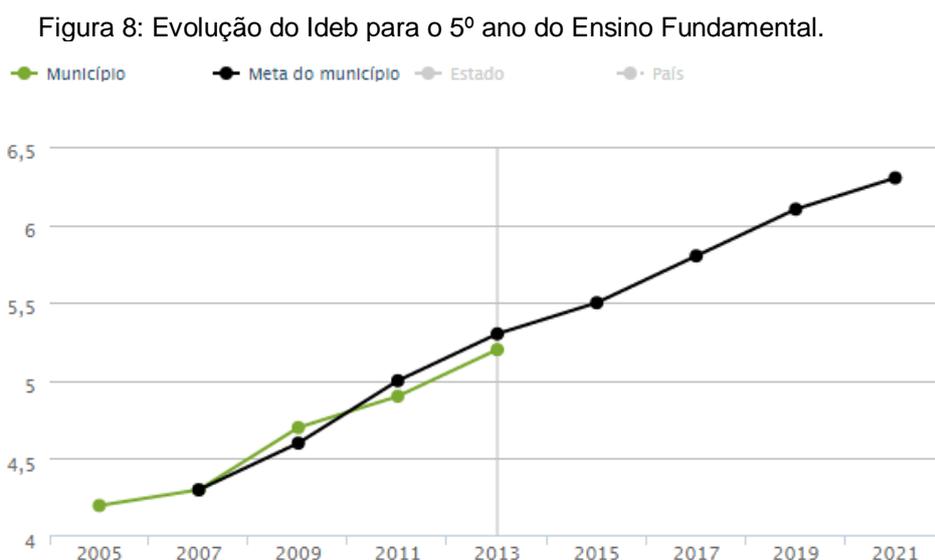
A partir do Quadro 2, observamos um expressivo número de matrículas nos anos iniciais do EF, o que demanda perceber o número de matrículas computadas no Censo Escolar/Inep 2014 para cada ano/série:

- Matrículas do 1º ano: 1.977 estudantes.
- Matrículas do 2º ano: 2.057 estudantes.
- Matrículas do 3º ano: 2.585 estudantes.
- Matrículas do 4º ano: 2.699 estudantes.
- Matrículas do 5º ano: 2.350 estudantes.

Para compor mais dados educacionais referentes ao município de São Leopoldo foram selecionadas informações sistematizadas sobre os anos iniciais, mais precisamente sobre o 5º ano do EF por meio de dados oficiais.

Sobre os resultados observados e metas projetadas pelo Inep/Ideb (2013) para a rede de escolas municipais de São Leopoldo do 5º ano do EF, identificamos que o Ideb observado foi de 5,2 e a meta projetada para aquele mesmo ano foi 5,3. Representando, assim, 0,1 abaixo da meta projetada do Inep/Ideb para o 5º ano.

Sobre as 30 escolas municipais que compõem a rede de ensino, 17 escolas atingiram a meta projetada pelo Inep/Ideb (2013), o que representa um percentual de 51% do total das escolas ranqueadas. A figura abaixo complementa as informações do Inep/Ideb (2013) de uma forma mais interpretativa e visual – a evolução da meta observada no município por meio do gráfico.



Fonte: <http://www.qedu.org.br/cidade/435-sao-leopoldo/ideb>

Observamos na Figura 8 a evolução do Ideb para o 5º ano do EF de uma forma gradativa e crescente, embora nos anos de 2011 e 2013 a meta observada tenha ficado um pouco abaixo do projetado. No entanto, o município, em 2013, atenta para o avanço da meta projetada.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é composto pela Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC/Prova Brasil), sendo um dos componentes para o cálculo do Ideb. Na Prova Brasil, o

resultado do aluno é apresentado em pontos, numa escala de zero a dez. O indicador de aprendizado para a área de matemática no 5º ano do EF no município de São Leopoldo apresenta, em 2013, uma pontuação de 216,50, colocando o município no nível de escala 4 dos 10 níveis disposto para a disciplina. A escala de 2013 descreve as competências e habilidades que os estudantes devem ser capazes de demonstrar em cada nível e, portanto, o nível 4, conforme o Quadro 3, enquadra os estudantes munícipes sendo provavelmente capazes de:

Quadro 3: Descrição do nível 4 para a proficiência em Matemática para o 5º ano do EF.

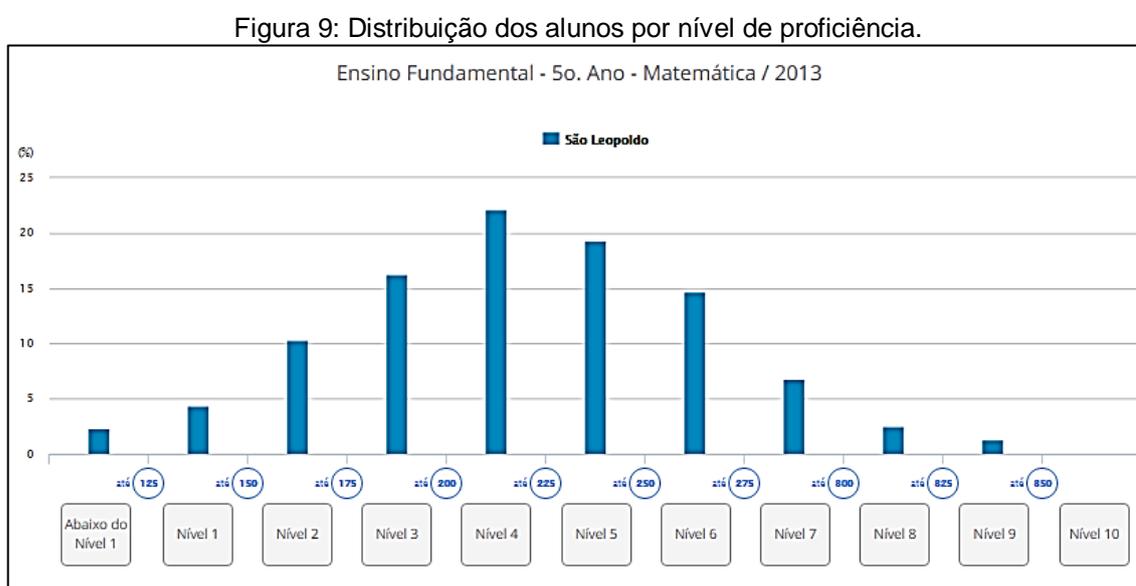
Nível	Descrição do nível - O estudante provavelmente é capaz de
Nível 4: 200-225	Número e operações; álgebra e funções. - Determinar o resultado da multiplicação de números naturais por valores do sistema monetário nacional, expresso em números de até duas ordens e posterior adição. - Determinar os termos desconhecidos em uma sequência numérica de múltiplos de cinco. - Determinar a adição, com reserva, de até três números naturais com até quatro ordens. - Determinar a subtração de números naturais usando a noção de completar. - Determinar a multiplicação de um número natural de até três ordens por cinco, com reserva. - Determinar a divisão exata por números de um algarismo. - Reconhecer o princípio do valor posicional do Sistema de Numeração Decimal. - Reconhecer uma fração como representação da parte-todo, com o apoio de um conjunto de até cinco figuras. - Associar a metade de um total ao seu equivalente em porcentagem. - Associar um número natural à sua decomposição expressa por extenso. - Localizar um número em uma reta numérica graduada onde estão expressos números naturais consecutivos e uma subdivisão equivalente à metade do intervalo entre eles. Tratamento de informações - Reconhecer o maior valor de uma tabela cujos dados possuem até oito ordens. - Localizar um dado em tabelas de dupla entrada.

Fonte: Saeb, 2013.

O nível 4 registrado para os estudantes do 5º ano do EF coloca a rede municipal de São Leopoldo no nível básico para a proficiência em Matemática como demonstram os indicadores do Saeb (2013): insuficiente ( 0 a 174 pontos); básico (175 a 224 pontos); proficiente (225 a 274 pontos); e avançado (igual ou maior que 275 pontos).

Posicionando o aprendizado dos estudantes do 5º ano da rede municipal, o Inep (2013) identifica que dos estudantes que realizam a Prova Brasil (2013) de Matemática envolvendo a resolução de problemas, 10% atingiram o nível avançado, 33% o nível proficiente, 39% o nível básico e 18%, o nível insuficiente.

Caracterizando a distribuição dos alunos do 5º ano da rede municipal por níveis de proficiência em Matemática, visualizam-se informações disponíveis na plataforma de Devolutivas do Inep<sup>12</sup> que tem por objetivos dar acesso a uma série de informações produzidas com base nas avaliações educacionais realizadas periodicamente em toda a Educação Básica brasileira e a ampliar as referências para planejar ainda melhor as aulas e as ações da escola, em busca da melhoria da aprendizagem dos alunos. A Figura 9 registra a distribuição dos alunos por níveis de proficiência em Matemática.



Fonte: Inep – Devolutivas pedagógicas, 2013.

Para fomentar a reflexão e a discussão sobre os dados pontuados pelo Inep/Ideb (2013), apresenta-se a seguir a matriz curricular do 4º e 5º anos do EF do município de São Leopoldo.

### 3.1.3 Matriz curricular do 4º e 5º anos do E.F do município de São Leopoldo/RS

A matriz curricular apresentada no anexo A refere-se à disciplina de Matemática para os 4º e 5º anos EF de 2012. De acordo com a Secretaria Municipal de Educação do município, o documento tem a finalidade de orientar a base comum de conteúdos para cada série/ano. Ao focar a matriz curricular do 4º e 5º anos,

<sup>12</sup> <http://devolutivas.inep.gov.br/proficiencia#>

temos como objetivo direcionar o trabalho de pesquisa que será discutido posteriormente no Capítulo 6.

Segundo o documento orientador, o componente curricular de Matemática nos currículos escolares permite resolver problemas da vida cotidiana e tem muitas aplicações no mundo do trabalho, além de funcionar como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. O modo interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do estudante, por isso seu valor formativo. A Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e para a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito do próprio componente curricular. Além disso, segundo o documento, a Matemática desenvolve no estudante a capacidade de resolver problemas variados, incentiva o espírito investigativo, exercita a confiança e o desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propicia a formação de uma visão ampla e científica da realidade, assim como o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais. Ainda o ensino da Matemática deve auxiliar para que o estudante desenvolva habilidades relacionadas com o gerenciamento responsável de suas finanças. Também faz-se necessário o entendimento de conceitos estatísticos e econômicos, para que ele possa participar das decisões políticas cada vez mais comuns na sociedade moderna. Na escola, a criança e o jovem devem envolver-se com atividades matemáticas que eduquem a partir da manipulação de materiais concretos e da construção de aprendizagens significativas, não meramente um treino de ações sem sentido. Só é possível deflagrar ideias matemáticas quando o estudante é colocado diante de situações problemáticas interessantes, significativas e desafiadoras, que o estimulem a aprender.

### 3.2 FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS PROFESSORES DE SÃO LEOPOLDO

Para agrupar maiores informações oficiais sobre a formação acadêmica dos professores do 5º ano do E.F do município, buscamos como referência os dados da pesquisa realizada por meio da aplicação da Prova Brasil realizada pelo Inep de 2011, pois não estão disponíveis, até o momento, publicações mais recentes sobre os dados coletados em 2013. Deste modo, os dados comunicados encontram-se

disponíveis no *site* QEdu<sup>13</sup>. O *site* QEdu aplica tecnologias e designs ilustrativos para facilitar o acesso das informações educacionais do Inep/Ideb dando vida aos dados educacionais para auxiliar gestores, diretores, professores e todos os interessados a fazerem melhores escolhas na educação. Assim, os dados comunicados a seguir visam traçar o perfil dos professores do 5º ano do E.F da rede municipal de São Leopoldo, suas práticas pedagógicas em relação ao ensino da matemática e as percepções sobre o aprendizado dos alunos.

Os professores da rede de ensino de São Leopoldo, das turmas que realizaram a Prova Brasil – 5º ano (2011) foram convidados a responder um questionário de 152 perguntas. Dentre as perguntas, aqui, neste trabalho, foram selecionadas algumas questões que contemplam nosso estudo para o contexto da pesquisa, as quais são destacadas no Quadro 4:

Quadro 4: Formação acadêmica dos professores do 5º ano EF.

Pergunta	Escolaridade	Professores	Porcentagem
4) Qual o seu nível de escolaridade (até a graduação)?	Menos que o Ensino Médio	0	0%
	Ensino Médio – Magistério	10	11%
	Ensino Médio – outros	0	0%
	Ensino Superior – Pedagogia	44	51%
	Ensino Superior – Matemática	7	8%
	Ensino Superior – Letras	8	9%
	Ensino Superior – outros	18	21%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

O Quadro 4 ilustra o questionário aplicado para os professores a partir da Prova Brasil de 2011. A pergunta foi respondida por 90 professores, porém as respostas válidas para esta questão somaram 87. Observa-se que 89% dos professores regentes de turmas possuem Ensino Superior.

Quando perguntados sobre a quantidade de anos que obtiveram a escolaridade assinalada na questão anterior, os professores registram as seguintes respostas apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5: Quantidade de tempo que obteve o nível de escolaridade.

Pergunta	Número de anos	Professores	Porcentagem
5) Há quantos anos você obteve o nível de escolaridade assinalado anteriormente?	Há 2 anos ou menos	15	17%
	De 3 a 7 anos	29	34%
	De 8 a 14 anos	20	23%
	De 15 a 20 anos	11	13%
	Há mais de 20 anos	11	13%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

<sup>13</sup> <http://www.qedu.org.br>

A pergunta foi respondida por 90 professores e das respostas válidas para esta questão, 86. Percebe-se que a grande maioria dos professores do 5º ano do EF obteve o seu nível de escolaridade numa quantidade de tempo menor que 15 anos. Sendo que 51%, desses professores concluíram a formação acadêmica há menos de 8 (oito) anos.

A pergunta a seguir refere-se aos cursos de pós-graduação, realizados pelos professores. O Quadro 6 ilustra as respostas.

Quadro 6: Cursos de pós-graduação de titulação mais alta.

Pergunta	Pós-graduação	Professores	Porcentagem
9) Indique a modalidade de cursos de pós-graduação de mais alta titulação que você possui	Atualização ou aperfeiçoamento (mínimo de 180 horas)	6	7%
	Especialização (mínimo de 360 horas)	36	44%
	Mestrado	1	1%
	Doutorado	0	0%
	Não fiz ou não completei o curso de pós-graduação	48	48%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

A pergunta foi respondida por 107 professores tendo como respostas válidas para esta questão, 97. Verifica-se que há certo equilíbrio entre os professores que realizaram cursos de pós-graduação e os que não realizaram. Dentre os professores que realizaram o curso de pós-graduação identificamos no Quadro 7 a área temática de maior titulação.

Quadro 7: Área temática do curso de pós-graduação.

Pergunta	Área temática	Professores	Porcentagem
10) Indique qual a área temática do curso de pós-graduação de mais alta titulação que você possui?	Educação, enfatizando alfabetização.	1	2%
	Educação, enfatizando linguística e/ou letramento.	4	9%
	Educação, enfatizando Educação Matemática.	3	7%
	Educação – outras ênfases.	35	82%
	Outras áreas que não a educação.	0	0%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

Pergunta respondida por 90 professores e as respostas válidas somaram 43. Acentuam-se os cursos de educação destinados a outras ênfases em relação às áreas da educação contempladas pela pergunta.

Sobre a participação de algumas atividades de formação continuada nos dois últimos anos, os professores registram as respostas identificadas no Quadro 8.

Quadro 8: Participação de atividades de formação continuada.

Pergunta	Participação nos últimos dois anos	Professores	Porcentagem
11) Você participou de alguma atividade de formação continuada (atualização, treinamento, capacitação etc) nos últimos dois anos?	Sim	75	87%
	Não	11	13%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

A pergunta apresenta 90 respostas, mas das respostas válidas para esta questão foram registradas 86. Observa-se que há um número expressivo de professores do 5º ano do EF que registram a sua participação em atividades de formação continuada no exercício da docência. Denota-se uma predisposição para a participação em cursos formativos, o que eleva a expectativa sobre a oferta de programas de formação continuada na rede de ensino, em especial, para os professores dos anos iniciais do EF.

Sobre a carga horária da atividade mais relevante que os professores participaram, o Quadro 9 registra.

Quadro 9: Carga horária da atividade mais relevante.

Pergunta	Carga horária	Professores	Porcentagem
12) Qual a carga horária da atividade considerada mais relevante dentre as quais você participou?	Menos de 20 horas	7	9%
	De 21 a 40 horas	13	17%
	De 41 a 80 horas	19	16%
	Mais de 80 horas	36	48%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

A pergunta foi respondida por 90 professores e as respostas válidas para esta questão somaram 75. Verifica-se que as atividades mais relevantes continham uma carga horária acima de 41 horas. Ao mesmo tempo, observa-se um expressivo número de professores que optaram por cursos formativos acima de 80 horas.

Outra questão que merece destaque sobre as respostas registradas refere-se à utilização dos conhecimentos adquiridos nas atividades de formação continuada. O Quadro 10 registra as respostas.

Quadro 10: Utilização dos conhecimentos adquiridos na formação continuada.

Pergunta	Aplicação dos conhecimentos	Professores	Porcentagem
13) Você utiliza os conhecimentos adquiridos nas atividades de formação continuada para a melhoria de sua prática em sala de aula?	Quase sempre.	66	88%
	Eventualmente.	8	11%
	Quase nunca.	1	1%
	Nunca.	0	0%

Disponível em: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados do *site* <http://www.qedu.org.br>.

A pergunta foi respondida por 90 professores e destes as respostas válidas registram 75. Verifica-se um alto índice para a utilização dos conhecimentos adquiridos por meio das atividades de formação continuada para a melhoria da prática em sala de aula. Entretanto, 8% dos professores registram uma eventual aplicação dos cursos formativos em práticas educativas.

Os professores que lecionam Matemática no 5º ano do EF do município de São Leopoldo, quando perguntados sobre a frequência com a qual desenvolvem suas práticas pedagógicas para o ensino da Matemática com seus alunos na turma, responderam (BRASIL, 2011) as perguntas identificadas no Quadro 11:

Quadro 11: Práticas pedagógicas para o ensino da Matemática.

Questão:	Questionários respondidos	Respostas válidas para esta questão	Semanalmente	Algumas vezes por mês	Uma vez por mês	Uma vez por bimestre	Nunca
142) Fazer exercícios para fixar procedimentos e regras.	90	75	90%	9%	0%	0%	1%
143) Lidar com situações problemas que exigem raciocínios diferentes e mais complexos que a maioria dos exemplos usuais.	90	75	85%	15%	0%	0%	0%
144) Falar sobre suas soluções, discutindo os caminhos usados para encontrá-las.	90	75	90%	7%	3%	0%	0%
145) Gravar as regras que permitem obter as respostas certas dos cálculos e problemas.	90	74	82%	11%	4%	0%	3%
146) Lidar com temas que aparecem em jornais e/ou revistas, discutindo a relação dos temas com a matemática.	90	74	43%	50%	4%	2%	1%
147) Interpretar resultados numéricos obtidos para dar uma resposta adequada ao problema.	90	74	74%	26%	0%	0%	0%
148) Lidar com situações que lhes sejam familiares e que apresentem temas de interesse dos alunos.	90	74	61%	39%	0%	0%	0%
149) Experimentar diferentes modos de resolver um problema ou de efetuar um cálculo.	90	74	80%	20%	0%	0%	0%

150) Aprimorar a precisão e a velocidade de execução de cálculos.	90	72	64%	21%	5%	4%	6%
151) Experimentar diferentes ações (coletar informações, recortar, analisar explorar, discutir, manipular etc.) para resolver problemas.	90	74	49%	44%	7%	0%	0%
152) Incentivar e estimular o aluno a analisar criticamente se os resultados obtidos na resolução de um problema são plausíveis.	90	74	89%	11%	0%	0%	0%

Fonte: Elaborado pela pesquisadora com base nos dados INEP (2011).

Observa-se, a partir das informações, que a maioria dos professores, semanalmente, desenvolve as ações matemáticas voltadas à realização de exercícios, procedimentos e regras, desenvolvem situações problemas que exigem raciocínio diferente dos usuais, discutem soluções e caminhos para a resolução de problemas, permitem que os alunos gravem regras para obter as respostas certas dos cálculos e problemas, interpretam resultados numéricos obtidos para dar uma resposta adequada ao problema, lidam com situações que lhes é familiar e que apresentam temas de interesse dos alunos, experimentam diferentes modos de resolver um problema ou de efetuar um cálculo, buscam aprimorar a precisão e a velocidade de execução de cálculos, incentivam e estimulam o aluno a analisar criticamente se os resultados obtidos na resolução de um problema são plausíveis. Por outro lado, identifica-se que algumas vezes por mês, os professores realizam atividades matemáticas voltadas para lidar com temas que aparecem em jornais e/ou revistas, discutindo a relação dos temas com a matemática e experimentarem diferentes ações como coleta de informações, recorte, análise exploração, discussão, manipulação e outras atividades para resolver problemas.

As informações aqui apresentadas envolvem um panorama geral do município de São Leopoldo em relação aos dados econômicos e sociais, com ênfase nas aprendizagens, proficiência dos alunos na disciplina de Matemática do 5º ano do EF e em relação ao perfil e práticas educativas dos professores que atuam nesta etapa com base nos sites oficiais referenciados. Tomando como apoio inicial os indicadores apresentados, alinhamos a proposta de formação matemática para os orientadores de estudos.

Na próxima seção, dissertamos a implantação do programa de formação continuada em Matemática para os orientadores de estudos dos 4º e 5º anos do EF – MatemáticaAÇÃO, identificando as parcerias realizadas, o envolvimento dos

diferentes segmentos interessados, as ações e os encaminhamentos realizados para a implantação do programa e, também, os percalços. Enfim, o cenário para a argumentação do trabalho.

### 3.3 PARCERIA DE COOPERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E MUNICÍPIO

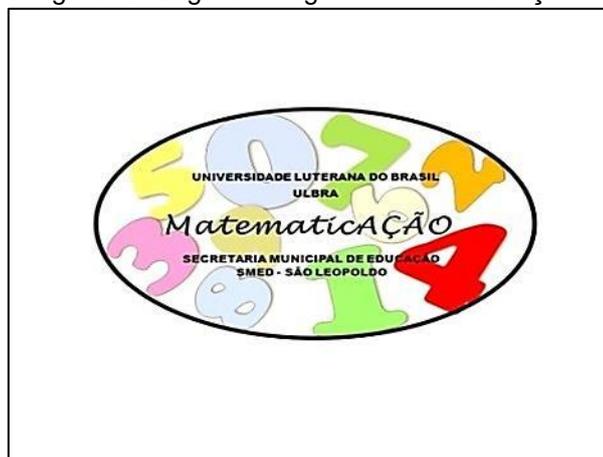
O grupo de pesquisa “Formação Inicial e Continuada de Professores de Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), coordenado pela professora Dra. Jutta Cornelia Reuwsaat Justo, busca ampliar e consolidar um espaço para a discussão e o aprofundamento de temas relacionados à formação do professor de Ciências e Matemática, estreitando laços entre o desenvolvimento profissional e a prática da sala de aula, tendo em vista a profissão docente em diferentes dimensões de análise. Deste modo, a construção de parcerias entre grupos de trabalho colaborativos e cooperativos com o enfoque na formação de professores e no ensino de Matemática para identificar possibilidades de ensino e aprendizagem Matemática *in loco* torna-se primordial. Uma vez que se pode oferecer aos professores a possibilidade para que os mesmos sejam protagonistas ativos de novas práticas matemáticas e a possibilidade para que reflitam sobre suas ações a partir de um processo de transformação e de concepção sobre a Matemática.

Buscando encontrar caminhos e parcerias de ação entre universidade e município, no dia 03 de abril de 2014, em reunião, a coordenadora do grupo de pesquisa, professora universitária (PU) e a professora pesquisadora (PP) deste trabalho apresentam aos gestores da Secretaria Municipal de Educação de São Leopoldo e aos futuros orientadores de estudos a intencionalidade do projeto e desta pesquisa: a formação continuada para cinco orientadores de estudos (OE) que atuam no 4º e 5º anos do EF tendo em vista a qualificação do ensino da Matemática e, conseqüentemente, buscar a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática dos demais professores regentes de turmas (PRT) da rede de ensino.

Cientes e em acordo, a Universidade Luterana do Brasil (ULBRA/PPGECIM) e a Prefeitura Municipal de São Leopoldo - Secretaria de Educação de São Leopoldo (SMED) firmaram em 2014 o convênio de cooperação de três anos para o desenvolvimento do programa de formação continuada para professores de

Matemática denominado programa **MatematicAÇÃO**. A Figura 10 registra a logomarca do programa.

Figura 10: Logo do Programa **MatematicAÇÃO**.



Fonte: SMED São Leopoldo.

Entre as várias ações do convênio destacamos as que julgamos pertinentes a este trabalho: planejar ações educativas que envolvam estratégias de ensino de Matemática; realizar reuniões periódicas, presenciais e em ambientes virtuais para análise dos dados coletados decorrentes de entrevistas, questionários e observações e, posteriormente, ações e reflexões nos grupos de trabalho; aplicar as ações educativas que envolvam estratégias de ensino da Matemática.

Diante do convênio firmado, aconteceu no dia 22 de maio de 2014, às 18h30min, no auditório da antiga Prefeitura de São Leopoldo, a abertura do programa **MatemáticaÇÃO**. Lá estiveram presentes autoridades municipais; professores da rede de ensino; equipes diretivas das escolas; a professora universitária do PPGEICIM-ULBRA e a professora pesquisadora.

Para o desenvolvimento do programa de formação, o município, em contrapartida, forneceu a estrutura, sala de aula e material audiovisual e a universidade, por meio do grupo de pesquisa, oportunizou a formação e o acompanhamento para os professores OE. Os professores OE, por sua vez, foram responsáveis pela disseminação-multiplicação das informações entre os demais PRT da rede de ensino.

Uma das ações para o programa **MatemáticaÇÃO**, no ano de 2014, refere-se ao assessoramento dos professores OE que atuam no 4º ano e 5º ano do EF por meio de discussão de temas que envolvem o processo de ensino da Matemática.

O Programa MatemáticaÇÃO finalizou as atividades referentes ao ano de 2014 no dia 04 (quatro) de dezembro, nas dependências da EMEF Gusmão Brito. Na solenidade de encerramento, os professores que acompanharam o programa e as formações tiveram a oportunidade de assistir a uma apresentação musical a partir do grupo instrumental formado pelos alunos da EMEF Gusmão Brito. Houve também o pronunciamento de autoridades municipais de São Leopoldo, da coordenadora e da professora pesquisadora.

No ano de 2015, o programa de formação MatemáticaÇÃO retomou suas atividades no dia 24 de março. A abertura ocorreu às 18h30min, no salão nobre da antiga Prefeitura Municipal com a participação de professores, gestores de escolas, representantes da Secretaria de Educação, professoras universitárias e professoras pesquisadoras. Nos dias 22 e 23 de abril de 2015, 54 professores dos anos iniciais (4º e 5º anos) de 23 escolas da rede municipal participaram do início das atividades do programa.

Em 2014, 12 escolas participaram do Programa de Formação Continuada de Professores MatemáticaÇÃO: EMEF Barão do Rio Branco; EMEF Dr. Osvaldo Aranha; EMEF Joao Belchior Marques Goulart; EMEF Paul Harris; EMEF Senador Salgado Filho; EMEF Rui Barbosa; EMEF Santa Marta; EMEF Dr. Jorge Germano Sperb; EMEF Padre Orestes Joao Stragliotto; EMEF General Mario Fonseca; EMEF Clodomir Vianna Moog; EMEF Maria Edila da Silva Schmidt. Em 2015, além das escolas já participantes o Programa de Formação Continuada de Professores MatemáticaÇÃO será ampliado para mais 11 escolas: EMEF Loteamento Tancredo Neves; EMEF Prof. Álvaro Luís Nunes; EMEF Bento Gonçalves; EMEF Dr. Borges de Medeiros; EMEF Castro Alves; EMEF Zaira Hauschild; EMEF Dr. Paulo da Silva Couto; EMEF Paulo Beck; EMEF Senador Alberto Pasqualini; EMEF Edgard Coelho; EMEF Candido Xavier. A participação dos professores do 4º e 5º anos do EF para a formação continuada se dá por meio da adesão voluntária.

No ano 2015, o programa MatemáticaÇÃO ampliou suas atividades. Os professores de Matemática dos anos finais (6º e 9º ano) passam a integrar o programa a partir do desenvolvimento de formações. Este grupo é composto por 11 professores de 10 escolas municipais, com a proposta de assessorar os professores que atuam do 6º ao 9º ano por meio de discussão de temas que envolvam o processo de ensino e aprendizagem de Matemática para os anos finais do EF. Os

encontros de formação são desenvolvidos por uma PP e acompanhados por PU PPGECIM/ULBRA.

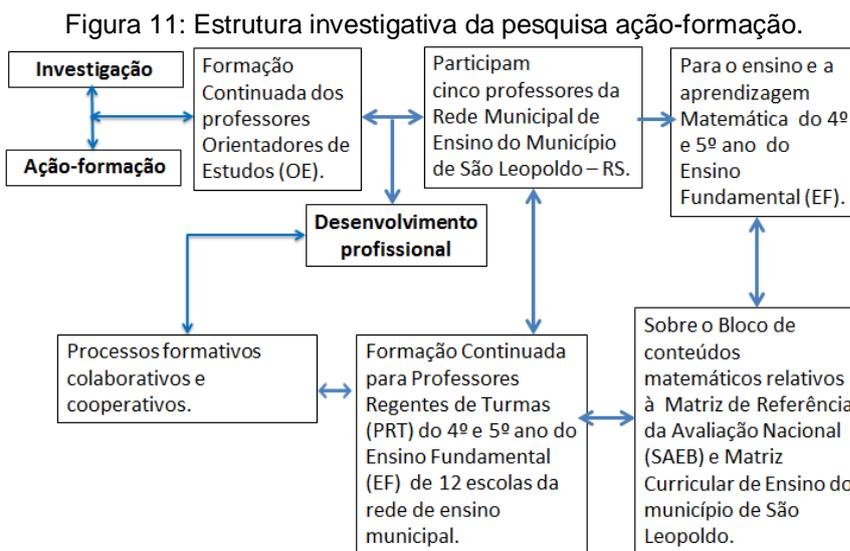
Em 2015, a formação dos professores dos 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos do EF teve como demandas: estudo, pesquisa, reflexão e análise dos principais conhecimentos matemáticos para o ensino e aprendizagem no contexto escolar mediado pela Matriz Curricular de Referência da Matemática dos anos iniciais do EF; a ressignificação de metodologias com práticas inovadoras no ensino da matemática; a abordagem de estratégias para dinamizar o ensino e as informações das aulas de matemática e o assessoramento pedagógico a partir das necessidades dos professores participantes da formação.

### 3.4 O TRABALHO DE PESQUISA E O PROGRAMA MATEMATICAZÃO

O trabalho de pesquisa de doutorado se originou do Programa MatematicAZÃO. A pesquisa centraliza a investigação sobre cinco professores orientadores de estudos (OE) do programa MatematicAZÃO. Os professores OE eram provenientes de escolas diferentes da rede ensino e foram escolhidos e convidados pela SMED de São Leopoldo.

O trabalho investigativo compreendeu a implementação de ações de formação continuada de professores em serviço para o ensino da Matemática, envolvendo professores para atuarem como orientadores de estudos da proposta de formação, com carga horária de 120 horas no decorrer do ano de 2014. Da rede investigativa participaram: a professora universitária (PU), a professora pesquisadora (PP), cinco professores orientadores de estudos (OE) do 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos do EF que, por sua vez, foram responsáveis por desenvolver o processo formativo com 54 professores regentes de turmas (PRT) de 12 escolas municipais.

Com base nos mesmos princípios formativos, os professores OE organizaram a formação com os seus pares, PRT, promoveram encontros presenciais, atividades pedagógicas e outras tarefas necessárias à realização da formação de seus pares, como planejar e estudar em conjunto os processos de ensino. Além disso, acompanharam aulas dos PRT e registraram as atividades da formação em diários de aula. A Figura 11 ilustra a estrutura investigativa.



Fonte: A pesquisa.

A coleta dos dados da pesquisa se direcionou para as concepções e as relações de apropriação sobre os conteúdos matemáticos, o desenvolvimento profissional das OE a partir da formação desenvolvida, os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, a utilização das informações e a apropriação dos conhecimentos. Buscou-se identificar indícios de criação e reelaboração das práticas pedagógicas para a aprendizagem matemática, a partir da experiência de formação. Assim, a pesquisa procurou investigar como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional com seus pares em uma formação continuada em serviço para a Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos.

### 3.4.1 Ações e encaminhamentos para a formação em Educação Matemática

O desenvolvimento das formações com os professores OE ocorreram no Núcleo de Tecnologia Educacional Municipal (NTM) de São Leopoldo, nas quintas-feiras, das 8h às 12h. Inicialmente os encontros de formação aconteciam quinzenalmente no NTM, mas, após os primeiros encontros, o grupo de professores sentiu a necessidade de os encontros serem semanais, pois os professores OE queriam se sentir mais seguros quanto à discussão dos temas matemáticos e sobre o planejamento das formações a serem desenvolvidos com os PRT. A Figura 12

registra um dos encontros realizados com os cinco professores OE. Neste encontro estavam presentes também: a PU, duas gestoras da SMED e a PP.

Figura 12: Encontro de formação com as OE.



Fonte: A pesquisa.

No Quadro 12 registramos os encontros de formação com as orientadoras de estudos, ao longo do ano de 2014 e os temas matemáticos sugeridos pelo Programa, tendo em vista a Matriz de Referência Nacional e a Matriz Curricular Municipal de São Leopoldo para o 4º e 5º anos do EF (Anexo A), e pelos professores.

A carga horária compreendeu 80 horas presenciais e 40 horas semipresenciais com atividades realizadas à distância e, posteriormente, discutidas nos encontros presenciais. As atividades semipresenciais envolveram o planejamento das formações para o desenvolvimento com os PRT<sup>14</sup>, registro e relatórios descritivos das formações, pesquisas e leituras complementares.

Quadro 12: Calendário de formação 2014 e temas abordados nos encontros.

DATAS	TEMÁTICA
03/04	Apresentação do Projeto MatemáticaAÇÃO para professores representantes da Secretaria Municipal de Educação de São Leopoldo e para cinco orientadores de estudo. Discussão dos objetivos, metodologia teórico-prática e resultados esperados a partir do desenvolvimento do projeto. Conversação sobre a adequação do calendário escolar e agendamentos das formações com os professores da rede de ensino.
10/04	Organização do trabalho pedagógico com os Orientadores de Estudos: - Dinâmica de acolhimento do grupo: "Processo do conhecimento"; - Memórias estudantis dos professores sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática; - Discussão sobre o projeto de formação; - Contextualizando a Matemática: situações-problemas envolvendo lógica e combinatória. - Registros do encontro no diário de aula.
24/04	Números Naturais - Os números no cotidiano: contar, medir, identificar e ordenar; - Situações matemáticas possíveis e desejáveis de serem levadas para dentro das salas de aula;

<sup>14</sup> Esses planejamentos passaram a ser presenciais por opção das professoras orientadoras de estudos.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A numeralização (NUNES; BRYANT, 1997);</li> <li>- As civilizações e os sistemas de numeração;</li> <li>- Sistema de numeração decimal: leitura, escrita, ordenação, comparação e agrupamentos;</li> <li>- Utilização de recursos didáticos: reta numérica, ábaco, material dourado, quadro valor de lugar (QVL) e calculadora.</li> <li>- A importância do cálculo mental, estimativa e procedimentos pessoais de cálculo.</li> <li>* Leitura complementar de apoio para atividade a distância: Desatando os nós do Sistema de Numeração Decimal: investigações sobre o processo de aprendizagem dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental a partir de questões do SAEB/Prova Brasil (VECE; SILVA; CURI, 2013).</li> </ul>
08/05	<p>Resolução de problemas e o lúdico na sala de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilização de recursos didáticos para a resolução de situações- problemas: material dourado e quadro de ordens; ábaco de pinos; fichas sobrepostas para compor e decompor os números; jogos pedagógicos; e brincado com a calculadora.</li> </ul> <p>O vocabulário matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A importância da aprendizagem das terminologias matemáticas: dezena, centena, metade, um quarto, produto, algoritmo, probabilidade, minuendo, quociente, simetria, gráficos, maior que, menor que, sucessor, antecessor, equivalente, numerador, denominador e outras para propiciar discussões e ampliar sua compreensão.</li> <li>- A utilização de dicionários e glossários nas aulas de Matemática.</li> <li>* Leitura complementar de apoio: CARRAHER, T.N.; CARRAHER, D.W.; SCHLIEMANN, A.D. (Org.). Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez, 1988.</li> </ul>
15/05	<p>Operações e a resolução de problemas: adição e subtração</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O algoritmo tradicional;</li> <li>- O algoritmo associado à compreensão dos alunos e o significado conceitual nele envolvido;</li> <li>- A compreensão dos agrupamentos e reagrupamentos de base dez;</li> <li>- O diálogo do algoritmo com a resolução de problemas;</li> <li>- Estratégias pessoais para a resolução do algoritmo;</li> <li>- A adição com e sem agrupamento;</li> <li>- A subtração sem e com desagrupamento;</li> <li>* Leitura complementar de apoio: Questões do SAEB/prova Brasil: um estudo referente ao campo aditivo (CURI, 2013); Resolução de problemas matemáticos aditivos: um ensaio teórico (JUSTO, 2012).</li> </ul>
29/05	<p>Operações e a resolução de problemas: multiplicação e divisão</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O campo multiplicativo;</li> <li>- O algoritmo da multiplicação e da divisão;</li> <li>- Propriedades da multiplicação;</li> <li>- O jogo do repartir;</li> <li>- Operações inversas para resolver problemas;</li> <li>- A utilização dos recursos didáticos: material dourado; malha quadriculada; e jogos lúdicos.</li> <li>- O diálogo do algoritmo com a resolução de problemas.</li> <li>* Leitura complementar de apoio: Materiais didáticos para as quatro operações (CARDOSO, 1992).</li> </ul>
12/06	<p>Múltiplos, Divisores e Números Primos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A compreensão do significado de múltiplos e divisores de um número e as relações existentes entre eles;</li> <li>- Situações-problemas envolvendo múltiplos e divisores;</li> <li>- Os números primos;</li> <li>- O Crivo de Eratóstenes;</li> <li>- Estratégias pessoais para identificação dos números primos.</li> </ul>
26/06	<p>Estudo das Frações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O reconhecimento dos números racionais no contexto diário;</li> <li>- O surgimento das frações;</li> <li>- Exploração dos diferentes significados das frações em situações-problemas: parte-todo, quociente e razão;</li> <li>- O emprego da nomenclatura relativa aos números fracionários;</li> <li>- Leitura, escrita, comparação e ordenação das representações fracionárias;</li> <li>- Utilização de material lúdico para a identificação de frações equivalentes;</li> <li>- Atividades lúdicas envolvendo dobraduras, pinturas, recortes para explorar os significados das frações.</li> <li>- Os números mistos;</li> <li>- Frações e probabilidade;</li> <li>- Frações e porcentagem.</li> <li>- Explorando atividades didáticas a partir do livro infantil "O pirulito do pato" de Nilson José Machado (2004).</li> </ul>
03/07	<p>Geometria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A geometria e o cotidiano;</li> <li>- Vídeo: Matemática e as formas geométricas – TV Escola;</li> <li>- Discussão da teoria de Van Hiele (1957) a partir de atividades exploratórias sobre os sólidos geométricos (embalagens e objetos);</li> <li>- Identificando e classificando os sólidos geométricos;</li> <li>- Identificação de faces, vértices e arestas de um poliedro;</li> <li>- Vista frontal, lateral e a representação na malha quadriculada.</li> <li>- Planificação de um poliedro;</li> <li>- Identificação de figuras planas;</li> <li>- Identificação dos polígonos;</li> <li>- Compreensão da ideia de segmento de reta, reta e semireta;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retas paralelas, concorrentes e perpendiculares.</li> <li>- O estudo dos ângulos;</li> <li>- Simetria de reflexão – eixo de simetria;</li> <li>- Atividades lúdicas: origami, mosaico, tangran e geoplano.</li> </ul>
10/07	<p>Geometria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificação dos polígonos e identificação de seus elementos quanto às suas características;</li> <li>- A esfera, o círculo e a circunferência.</li> <li>- Compreensão de raio e diâmetro;</li> <li>- Perímetro e área das formas geométricas;</li> <li>- Atividade lúdica envolvendo a construção de formas geométricas utilizando diferentes materiais;</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo a geometria.</li> </ul>
17/07	<p>Resolução de Problemas e o Lúdico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura de complementar de apoio: Jogos de Matemática de 1º a 5º ano (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007).</li> <li>- Oficina de jogos envolvendo diferentes temas matemáticos: os números naturais; operações; frações; geometria; raciocínio lógico; sistema monetário, tabuada, jogos de <i>boolé</i> e outros.</li> </ul>
07/08	<p>Resolução de Problemas no campo aditivo e multiplicativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolução de problemas matemáticos aditivos e as categorias semânticas a partir dos estudos da Dra. Jutta Cornelia Reuwsaat Justo (2009).</li> <li>- Resolução de problemas matemáticos multiplicativos a partir da classificação de Gérard Vergnaud (1993).</li> </ul>
14/08	<p>Números Decimais e Operações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Os números decimais em situações cotidianas;</li> <li>- A reta numérica e os números racionais em sua forma decimal e fracionária. Leitura, escrita e comparação.</li> <li>- Resolução de problemas envolvendo números decimais;</li> <li>- Operações envolvendo os números decimais por meio do algoritmo convencional e do uso de estratégias pessoais;</li> <li>- Representação decimal no cálculo de porcentagem;</li> <li>- Jogos lúdicos envolvendo os números decimais.</li> </ul> <p>* Leitura complementar de apoio: Revista Nova Escola. Nova ordem numérica. Edição Especial 27, de 2009, p. 72-75.</p>
21/08	<p>Estudo das Frações</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- As frações e as medidas de comprimento;</li> <li>- Atividades lúdicas utilizando régua, barbante, fita métrica para relacionar o estudo das frações e as medidas de comprimento;</li> <li>- Contextualizando a adição e a subtração de frações a partir de atividades e situações-problemas do uso cotidiano;</li> <li>- Utilização de recursos didáticos como malha quadriculada e pintura para realizar as operações de adição e subtração de frações com denominadores iguais e diferentes;</li> <li>- A multiplicação e a divisão de frações e a resolução de situações-problemas;</li> <li>- Jogos lúdicos envolvendo o estudo de frações.</li> </ul> <p>- Leitura complementar de apoio: O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre Frações, quando tentamos lhes ensinar Frações, de Antônio José Lopes. Bolema, Rio Claro, n. 31, de 2008, p. 1 -22.</p>
28/08	<p>Uso de mídias nas aulas de matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oficina de jogos matemáticos utilizando tecnologias computacionais disponíveis nos laboratórios de informática da rede de ensino de São Leopoldo.</li> <li>- Consulta a diferentes <i>sites</i> e aplicativos disponíveis para o reforço e aprendizagem nos mais diferentes temas de Matemática.</li> <li>- Discussão sobre a mediação entre a Matemática e os recursos disponíveis na <i>internet</i> para a aprendizagem da Matemática.</li> </ul>
04/09	<p>Grandezas e Medidas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que você mediu hoje?</li> <li>- Relações entre unidades de medida de tempo, comprimento, capacidade e massa;</li> <li>- Resolução de situações-problemas envolvendo transformações de unidades de medida;</li> <li>- As unidades de medida e o seu uso adequado em diferentes situações;</li> <li>- Atividades lúdicas para o emprego das unidades de medida: medir diferentes objetos no espaço escolar, medir a altura, o peso de cada aluno, o calendário e a rotina diária como medida tempo, medindo a capacidade das embalagens, copos e outros utensílios disponíveis na escola e outras.</li> </ul> <p>* Leitura complementar de apoio: Prova Brasil de Matemática - 5º ano: grandezas e medidas.</p>
11/09	<p>Educação Financeira</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A Educação Financeira como tema transversal: eixo integrador;</li> <li>- A importância da Educação Financeira no cotidiano: formar para a cidadania; ensinar a consumir e a poupar; ensinar para planejar; autonomia.</li> <li>- Como trabalhar a Educação Financeira no contexto escolar?</li> <li>- A história da Matemática Financeira;</li> <li>- Planejamento: sensibilização e conhecimento;</li> <li>- Situações cotidianas envolvendo a Educação Financeira;</li> <li>- Atividades lúdicas: a literatura infantil como recurso didático para explorar o tema: A formiga e a cigarra; A árvore que dava dinheiro; O caracol e a pitanga; a mídia e o consumo; orçamento familiar; porcentagem, juros, desconto, promoção, compra à vista, compra a prazo, tabelas e gráficos.</li> </ul> <p>* Vídeo: Matemática e finanças. TV Escola – MEC;</p> <p>* <i>Site</i> sugerido para consulta: Banco Itaú – Usar o dinheiro de forma inteligente. <a href="https://www.itaubr.com.br/usoconsciente/">https://www.itaubr.com.br/usoconsciente/</a></p>

18/09	Planejamento das formações dos PRT - Organização e adequação dos temas matemáticos tendo em vistas as especificidades e demandas dos grupos de estudos; - Relatos dos encontros dos OE com os PRT (momento de escuta e socialização das atividades desenvolvidas).
02/10	Educação Estatística - Como ensinar as crianças a coletar, organizar, comunicar, interpretar dados e construir gráficos nos primeiros anos de escolaridade?; - A Estatística, Combinatória e Probabilidade; - Práticas educativas; - Construindo gráficos com lego; - Construindo tabelas e gráficos utilizando a tecnologia e diferentes recursos visuais; - Atividades didáticas envolvendo a Estatística, Combinatória e a Probabilidade. * Leitura complementar e de apoio: Formação continuada de professores dos anos iniciais: uma experiência sobre o conteúdo tratamento da informação (GIUSTI;JUSTO, 2012).
09/10	Resolução de Problemas e a Iniciação à Álgebra - Socialização dos temas trabalhados a partir de situações didáticas de resolução de problemas; - O pensamento algébrico nos anos iniciais e a resolução de situações-problemas; - Atividades didáticas envolvendo o pensamento algébrico.
30/10	Educação Financeira - Construindo situações didáticas para o ensino da Educação Financeira.
06/11	Planejamento das formações - Organização e adequação dos temas matemáticos tendo em vistas as especificidades e demandas dos grupos de estudos; - Relatos dos encontros dos OE com os PRT (momento de escuta e socialização das atividades desenvolvidas).
13/11	Usos de mídias nas aulas de matemática - Oficina de jogos e atividades <i>online</i> para o ensino da Matemática; - Consulta a diferentes <i>sites</i> para conhecer, experimentar e avaliar os recursos pedagógicos e jogos disponíveis na mídia para a socialização dos conteúdos matemáticos nas práticas pedagógicas dos professores.
20/11	Educação Estatística - Construindo situações didáticas para o ensino da Estatística, Combinatória e Probabilidade;
27/11	Planejamento do Seminário Final - Organização do Seminário Final do programa socialização; - Avaliação da formação e do programa MatemáticaAÇÃO; - Entrevista individual com os OE.
04/12	Seminário Final

Fonte: A pesquisa.

As situações-problema e didáticas relacionadas no Quadro 12 para o desenvolvimento dos temas matemáticos tiveram como apoio as práticas educativas dos professores OE e dos livros didáticos do 4º e 5º anos do EF do Programa Nacional do Livro Didático. Além disso, os vídeos apresentados e discutidos nas formações tiveram como fonte, na sua maioria, a TV Escola – MEC. A seleção dos temas e subtemas matemáticos se apoiaram na Matriz curricular do 4º e 5º anos do E.F do município de São Leopoldo e em conformidade com as necessidades das OE e PRT.

O desenvolvimento das formações das OE com os PRT foram organizadas quinzenalmente atendendo às especificidades de cada grupo: o primeiro, na segunda-feira à tarde; o segundo, na terça-feira à noite; o quarto, na quarta-feira à noite; e o último grupo, na quinta-feira à tarde. Cada grupo de estudo se encontrava em local diferenciado: biblioteca pública, NTM e escola. Na análise da pesquisa estenderemos ainda mais esta discussão, tendo em vista que a quinta PF desenvolveu suas atividades de orientadora juntamente com a OE da segunda-feira.

Sendo assim, no transcorrer das formações das OE com os PRT, houve adequação dos encontros e horários para o atendimento dos PRT.

Os cinco OE participantes aceitaram fazer parte da pesquisa em que a PP do programa Matemática é também a formadora do programa no ano 2014. Para isso, os professores OE assinaram um Termo de Aceite (Apêndice A) que propunha a finalidade e a metodologia da pesquisa e, principalmente, garantindo a total liberdade de recusar a participação ou retirar o consentimento antes que a pesquisa fosse concluída, sem penalidade ou prejuízo para o professor participante. Também ficou assegurado no termo de aceite de participação na pesquisa que os dados coletados podiam ser divulgados e publicados preservando o respeito e o anonimato dos professores participantes. O termo de autorização para uso da imagem (Apêndice B) também foi oferecido e assinado pelos professores OE e PRT para socialização de imagens em material de fotos e documentos pertinentes ao desenvolvimento da formação e para publicação em rede social por meio de uma comunidade fechada.

### **3.4.2 Princípios e metodologia de ação para o desenvolvimento da formação**

Para o desenvolvimento das formações com as OE, o grupo cooperativo (PU e PP) propôs uma dinâmica de trabalho, onde esta dinâmica poderia ser discutida e repensada com o grupo colaborativo (OE e PRT) para viabilizar o bom andamento dos trabalhos de formação.

Entre as atribuições, discutiu-se o papel do professor orientador de estudos. O OE desempenha um papel fundamental na formação, pois sua participação e articulação ativa conduzem ao encontro presencial e apoia o trabalho individual a distância dos PRT, estimula os colegas a refletirem sobre suas práticas de ensino de Matemática em sala de aula e podem permitir que os participantes realizem novas experiências. No debate de ideias com os outros orientadores do grupo, o programa de formação pôde alcançar seus objetivos, entre os quais, “a qualificação profissional dos professores do 4º e 5º anos do EF e, conseqüentemente, melhoria das aprendizagens matemáticas”.

Para que os PRT se sentissem seguros e viessem a adotar e ou ressignificar uma nova postura didática evidenciou-se a importância que nos encontros presenciais, as professoras OE observassem os seguintes princípios:

- i. Valorizar o trabalho dos PRT para que experimentem, reflitam e comuniquem os resultados;
- ii. Orientar a aprendizagem, fornecendo uma direção para os estudos;
- iii. Organizar e sistematizar o trabalho dos PRT, buscando um bom aproveitamento do tempo disponível, para que os conceitos e as práticas didáticas propostas sejam significativas e possam ser adaptadas à realidade local;
- iv. Incentivar o grupo ao qual é responsável a trabalhar de forma independente e a interagir entre eles e com o grupo de formação;
- v. Estar atento ao trabalho de cada professor do grupo de modo a poder ajudá-los no processo;
- vi. Possibilitar experiências de formação continuada;
- vii. Revisitar conteúdos e metodologias para o trabalho com a matemática do 4º e 5º anos do E F.

Além dos princípios, é importante que as OE: levassem o professor a refletir sobre a importância de seu contínuo desenvolvimento; estimulassem uma nova atitude em relação ao erro matemático do aluno, pois é a partir dos erros que se constroem novos acertos; levassem o professor a considerar a possibilidade de adaptações das propostas selecionadas e apresentadas na formação, observando o projeto político pedagógico, a realidade de sua turma e de sua comunidade.

Ainda se fez necessário que as OE procurassem estimular os PRT: a perceberem que a compreensão dos conceitos matemáticos é fundamental para o desenvolvimento reflexivo, levando os alunos a aprenderem os conceitos matemáticos estudados; a repensarem suas práticas em sala de aula buscando, aos poucos, uma postura de perspectiva sobre como ensinar e aprender Matemática; a compreenderem que o erro faz parte do processo de aprendizagem e, para isso, é fundamental que o PRT se sinta a vontade para dar opiniões nos encontros; que as opiniões de todos sejam consideradas e que as ideias possam ser debatidas pelo grupo; desenvolverem autoconfiança e liberdade criativa para serem capazes de avaliar novas propostas didáticas e, aos poucos, sentirem-se confortáveis para, se for o caso, promoverem reformulações e adaptações à sua realidade.

Salienta-se ainda: que a formação buscase uma avaliação formativa; que deseja estimular a cooperação, a colaboração e discussão de ideias e não a competição entre os professores; que não se deixasse trabalhos sem comentários; evitando fazer apenas julgamentos; que incentivasse os professores a continuar a

aplicar o seu aprendizado em sala de aula; que valorizasse o trabalho do professor e que o tome como ponto de partida para seus apontamentos.

Nesta perspectiva de trabalho, sugerimos uma dinâmica para os encontros na formação das OE e, como dissemos inicialmente, poderia ser adotada, também, nos grupos dos PRT. A rotina sugerida<sup>15</sup> baseou-se nas seguintes etapas do trabalho presencial:

*1º Acolhimento inicial:* iniciar a formação com uma dinâmica ou leitura individual e ou coletiva de um texto envolvendo ações e práticas pedagógicas matemáticas que permitam os professores discutirem e refletirem entre os demais colegas. O acolhimento inicial objetiva o estabelecimento do vínculo de convivência, de pertença ao grupo, de parceria e companheirismo;

*2º Momento de escuta:* abrir espaço para que os professores relatem ao grande grupo suas experiências pedagógico-matemáticas desenvolvidas com os alunos ou suas atividades desenvolvidas nos grupos de estudos a partir do encontro presencial anterior. Além disso, oportunizar que os professores tragam registros dos alunos a partir de uma atividade desenvolvida em sala de aula;

*3º Pensando juntos:* retomar os estudos do encontro anterior propiciando discussões, análises e sínteses sobre o tema matemático abordado;

*4º Trabalhando em grupo:* abrir os estudos para um novo conteúdo matemático (temática). Utilizar leituras de apoio sugeridas pelo programa de formação, bem como utilizar recursos pedagógicos, audiovisuais, livros didáticos e paradidáticos disponíveis nas escolas e oferecidos pelo MEC por meio de programas de incentivo à leitura (obras pesquisa e de referência);

*5º Nossas conclusões e registros:* faz uma síntese e registro do trabalho do dia (impressões e memórias no diário de aula). No trabalho individual, retomar o tema que é aprofundado com leituras e sugestões para o cotidiano da sala de aula.

Tendo em vista a formação das OE para atuarem junto aos seus pares como mediadores do programa, foi apresentado, no decorrer do capítulo, o contexto da pesquisa e a formação continuada para o ensino da Matemática.

Acreditamos que as OE, ao participarem do Programa, podem desenvolver-se profissionalmente ao longo do período formativo, como também, transformar suas concepções e práticas educativas em relação ao ensino da Matemática. Nesta perspectiva, os grupos de estudos interseccionados de colaboração e cooperação

---

<sup>15</sup> A rotina foi adaptada do Programa Pró-Letramento (BRASIL, 2011).

podem contribuir significativamente para dinamizar o processo formativo e adequar a proposta de acordo com as necessidades e expectativas das OE e, também, dos PRT.

Para aprofundar os procedimentos adotados para a discussão deste trabalho, dissertamos, no próximo capítulo, a metodologia de pesquisa.

## **4 A PESQUISA**

Apresentamos, neste capítulo, o tema da pesquisa, o problema, os objetivos, a metodologia adotada, o perfil dos sujeitos envolvidos, as ações de pesquisa, para compor as demandas estabelecidas a partir dos objetivos, a coleta de dados, os procedimentos para a análise de dados e as categorias pré-estabelecidas a partir do quadro teórico estabelecido.

### **4.1 PROBLEMA**

O desenvolvimento profissional de professores orientadores de estudos para a Educação Matemática define o tema da tese.

Buscando investigar a construção do desenvolvimento profissional dos professores OE do 4º e 5º anos do EF, participantes de uma formação continuada em serviço junto aos seus pares, propomos o seguinte problema de pesquisa:

Como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional com seus pares em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos?

### **4.2 OBJETIVOS**

Para o processo de investigação, definem-se o objetivo geral e os objetivos específicos.

#### **4.2.1 Objetivo geral**

Investigar como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos.

#### 4.2.2 Objetivos específicos

Para o alcance do objetivo geral, propomos um conjunto de objetivos específicos interligados e articulados com a metodologia de trabalho e procedimentos de análise:

- a) Examinar as concepções de ensino e aprendizagem matemática dos professores orientadores de estudos, evidenciando percursos individuais e expectativas sobre a formação proposta.
- b) Identificar os diferentes aspectos que contribuem para o desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos a partir da proposta de formação com seus pares;
- c) Investigar como o professor orientador de estudos explicita o seu desenvolvimento profissional em uma proposta de formação em Educação Matemática junto aos professores regentes de turma;
- d) Identificar indícios de criação e reelaboração de práticas pedagógicas em Educação Matemática, evidenciadas pelos orientadores de estudos nos encontros de formação continuada com os professores regentes de turma;
- e) Investigar as ações colaborativas e cooperativas interseccionadas na formação continuada em Educação Matemática no processo de desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos.

#### 4.3 METODOLOGIA

Para o processo de investigação, optamos por uma abordagem qualitativa, pois, segundo Alves-Mazzotti (1998, p.131), “a principal característica das pesquisas qualitativas é o fato de que estas seguem a tradição ‘compreensiva ou interpretativa’, em que se pretende compreender de que forma as pessoas em um contexto particular pensam e agem”. Goldenberg (2003, p.53) descreve que uma pesquisa de caráter qualitativo “consiste em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos.” Portanto, a pesquisa qualitativa vai se preocupar com o processo pelo qual os atores da pesquisa passam e não com o produto final desse processo.

Ao escolher a abordagem qualitativa para a investigação em Educação Matemática, trazemos para a pesquisa uma abordagem de *investigação-ação* e de *investigação-formação*. Os argumentos que usamos para esta dupla abordagem

estão sustentados na perspectiva do pesquisador português António Nóvoa (1992) que discute o conceito “investigação-ação-formação” como o construto de investigação sobre a ação e a formação.

Nóvoa (1992, p.28) nos indica que “A dinamização de dispositivos de investigação-ação e investigação-formação pode dar corpo à apropriação pelos professores dos saberes que são chamados a mobilizar o exercício de sua profissão”. Acrescenta que “Mudamos as nossas práticas de investigação *sobre* os professores para uma investigação *com* os professores e até uma investigação *pelos* professores” (HOLLY; MCLOUGHILIN, 1989, *apud* NÓVOA, 1992, p. 31). A metodologia dinamizadora para o desenvolvimento pessoal/profissional vem sendo aplicada em processos específicos de articulação nos contextos formativos e em comunidades de prática profissional.

Para justificar a metodologia de trabalho que adotamos, utilizamos as expressões “pesquisa e ou investigação” como palavras sinônimas, uma vez que, Zeichner (2002) e Thiollent (1986) utilizam em seus estudos a expressão “pesquisa-ação” e Nóvoa (1992) e Maciel (2000) fazem referência à expressão “investigação-ação” como procedimento de inquirição.

Segundo Zeichner (1992), a metodologia pesquisa-ação se justifica pela ideia de que o professor pesquisador, nesta perspectiva, envolve esforços no sentido de encorajar e apoiar as pesquisas dos professores a partir de suas próprias práticas. Para o autor, “O ensino é encarado como uma forma de investigação e experimentação, adquirindo as teorias e práticas dos professores uma legitimidade que lhes é negada pelo ponto de vista dominante da ciência aplicada” (ZEICHNER, 1992, p. 126).

No que se refere à formação de professores, a pesquisa-ação, segundo Zeichner (1993), concebe os professores como produtores de conhecimentos em estudos de investigação na sua classe e emprega esforços para incluir a formação recebida no cotidiano escolar, ajudando-os a desenvolverem suas próprias teorias e práticas no exercício da docência. Ou seja, a pesquisa-ação objetiva tornar consciente os saberes implícitos para que possam ser examinados, reavaliados, melhorados no processo de ensino.

A pesquisa-ação fornece de fato um meio de os professores em formação engajarem-se na análise de sua própria prática de ensino

de modo que tal análise possa tornar-se base para o aprofundamento e a expansão do pensamento e, conseqüentemente, a incluir um olhar sobre as dimensões sociais e políticas de seu trabalho (ZEICHNER, 2002, p. 85).

De acordo com Thiollent (1986), a pesquisa-ação é caracterizada como um tipo de pesquisa social com base empírica, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes estão envolvidos de forma cooperativa e participativa. Para Nóvoa (2002), “a formação contínua alicerça-se na dinamização de projetos de investigação-ação, passa pela consolidação de redes de trabalho coletivo e de partilha entre os diversos atores educativos [...]” (p.31).

A metodologia investigação-formação (NÓVOA, 1992) se dá pela existência de uma ação cooperativa entre a pesquisadora e os sujeitos da pesquisa e o fato de não se tratar exclusivamente de uma pesquisa-ação e pesquisa participante.

A investigação-formação, segundo Maciel (2006, p.387) é definida como “pensar a prática investigativa como um processo formativo que conduz à aprendizagem de como fazê-la, favorecendo o desenvolvimento dos profissionais envolvidos no processo”. A sua dinamização com a investigação-ação se dá por meio de ações-reflexões-decisões-inovações de modo investigativo, tendo o diagnóstico e a modelagem dinâmica de atividades individuais e ou coletivas, que são avaliadas em processo reflexivo e dialógico (MACIEL, 2006).

Maciel (2000) justifica que o conceito de “investigação-ação-formação” vem sendo desenvolvido como uma metodologia de desenvolvimento profissional em grupos de profissionais, no seu contexto laboral, organizados em torno de uma temática de estudo ou trabalho. A autora enfatiza que neste *locus* de saberes é problematizada a realidade profissional onde se geram as prováveis soluções que são testadas e retornam como base para a produção do conhecimento e de novas práticas.

Maciel (2000) lembra que a formação de profissionais pela investigação-ação e investigação-formação (NÓVOA, 1992) permite pensar, propor e construir uma rede coletiva de trabalho entre os formadores, os alunos em formação e os profissionais atuantes nos contextos trabalho. Nesta lógica de ação quem dinamiza o processo é o mediador da formação, que interage com o professor, revelando-se a compreensão de seu processo experiencial no contexto formativo em ação.

Este construto investigativo, alicerçado por Nóvoa (1992) e discutido por Maciel (2000) e Maciel (2006), justifica a opção metodológica para a pesquisa desenvolvida, tendo como dinâmica de trabalho a ação e a formação na perspectiva de ações-reflexões-decisões-inovações em um grupo investigativo formado por professores orientadores de estudos no exercício da docência.

A partilha das ações individuais e coletivas do grupo investigativo será dinamizada por meio de um processo reflexivo e dialógico, tendo como interface o desenvolvimento profissional para a docência, a investigação da própria prática, a formação e prática profissional como caminho investigativo da aprendizagem matemática – conhecimento e ação.

Nessa perspectiva de investigação-ação-formação a pesquisa também assume a modalidade descritiva e interpretativa dos fatos, na qual podemos descrever, caracterizar, analisar e compreender os aspectos que compõem a formação continuada de professores e responder ao problema norteador da pesquisa.

#### 4.4 GRUPOS COLABORATIVOS E COOPERATIVOS INTERSECCIONADOS

Os grupos investigativos se constituíram em grupos que se reuniam para estudar, ou seja, eram grupos de estudos. Os grupos foram compostos pelos seguintes professores: professora universitária (PU), professora pesquisadora (PP), professores orientadores de estudos (OE) e professores regentes de turmas (PRT). Os professores ao se reunirem mantinham uma relação de parceria formativa por grupos investigativos de cooperação e colaboração para o desenvolvimento profissional das OE em Educação Matemática. A Figura 13 ilustra a intersecção entre os grupos.

Figura 13: Grupos investigativos interseccionados.



Fonte: A pesquisa.

As características delineadas para cada grupo investigativo preservam suas particularidades: colaborativo e/ou cooperativo. Entretanto, o entrelaçamento dos mesmos pode ocorrer à medida que os participantes se apropriam da formação como integrantes (co)responsáveis das ações de ensino: os PRT e as OE, as OE e o PP, o PP e o PU e, ainda, o PU com todos os participantes da formação. A representação da SMED do município não se identifica como foco ou sujeito da pesquisa, mas torna-se um importante elo entre o programa como um todo, entre a pesquisa, a rede de ensino formada por professores do 4º e 5º anos do EF e a formação matemática.

Nesta perspectiva, entendemos que a intersecção entre os saberes se amplia, podendo haver o desenvolvimento de demandas, disposições para compartilhar com os grupos, informações inerentes à formação, habilidades e competências; podem, ainda, conceber demandas de flexibilidade, de escolhas, alinhamentos de metas e resultados diante do diálogo reflexivo sobre as ações e as estratégias e, além disso, ajustar novos caminhos para o desenvolvimento da formação.

#### 4.5 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa estão vinculados a 12 escolas da rede municipal de ensino de São Leopoldo/RS e vinculados a um projeto maior de pesquisa: “Aprendizagem Matemática no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental: formação continuada de professores em serviço”. Destes professores, cinco participam da pesquisa como professores OE. As OE foram escolhidos dentre os demais professores da rede e a convite da SMED de São Leopoldo. Os mesmos participam da formação para atuarem como disseminadores e ou multiplicador da proposta de

ensino de Matemática por adesão voluntária, sendo, portanto, o foco principal da investigação para a ação e para a formação. Ao mesmo tempo, as OE prolongam a formação para os professores participantes das 12 escolas, os professores regentes de turmas (PRT). As OE organizam os grupos de estudos constituídos pelos PRT do 4º e 5º anos do EF. Assim como para as OE, a organização para locação dos PRT nos grupos de estudos envolve o ajustamento de horários e dias para que todos os professores participem de forma efetiva no processo formativo.

#### 4.5.1 Caracterização dos sujeitos: perfil dos professores

Para caracterizar o perfil dos cinco professores OE, indicamos as características que compõem o grupo de educadores que participaram da formação no que diz respeito a: idade, tempo de serviço no magistério (anos), situação ou regime de trabalho, função ou cargo em que atuam, número de horas/aula semanais, área de atuação, formação e/ou licenciaturas e cursos de especialização.

Para preservar a identidade das OE e manter sigilo ético cabível para este tipo de pesquisa, os sujeitos foram denominados por letras do alfabeto: OE A, OE B, OE C, OE D e OE E.

Iniciamos identificando o perfil dos professores participantes da pesquisa, mencionando a idade, tempo de serviço no magistério, regime de trabalho, função e ou cargo que exercem durante o desenvolvimento da pesquisa e carga horária semanal de trabalho, conforme indica o Quadro 13.

Quadro 13: Perfil das orientadoras de estudos.

Prof.(a)	Idade/anos	Tempo de serviço no magistério/anos	Regime de trabalho	Nº de horas/aula semanais
OE A	52	22 anos	C	40 h
OE B	41	20 anos	C	40 h
OE C	42	16 anos	C	40 h
OE D	50	22 anos	C	40 h
OE E	50	27 anos	C	40 h

Fonte: A Pesquisa.

Nota: C = Concursado (Apêndice C).

No quadro podemos observar que a idade dos cinco professores OE varia entre 40 e 50 anos e a média é de 47 anos. Sikes (1985) desenvolveu um estudo para analisar as diferentes etapas pelas quais passam os professores. As investigações de Sikes (1985) mostraram que “diferentes experiências, atitudes,

percepções, expectativas, satisfações, frustrações, preocupações, etc, parecem estar relacionadas com diferentes fases da vida dos professores e da sua carreira” (p. 29). A média de idade classifica os professores OE na quarta fase. Ela compreende entre os 40 e os 50/55 anos. Segundo o estudo, é a fase em que os professores já se adaptaram à sua maturidade, adotando novos papéis na escola e no sistema educativo. Eles podem manter os princípios e os costumes da escola, aqueles sobre quem recaem muitas responsabilidades e fazem-no porque acreditam que é o que devem fazer. Contudo, esta reação não é igual para todos. Alguns professores não se adaptam às mudanças e ficam amargurados, críticos e cínicos. Para o pesquisador Huberman (1989) citado por Marcelo Garcia (2013), a quarta fase é representada pela procura de uma situação profissional estável. Também pode ser um período de mudanças mais ou menos traumáticas para os professores que frequentemente se questionam sobre sua eficácia como docentes. Porém, Leithwood (1992) citado por Marcelo Garcia (2013) identifica a quarta fase como a fase em que os professores adquirem competência profissional de forma ampla e reflexiva, tomando a gestão da classe integrada num programa e não tratada de forma independente, pois possuem um domínio especializado na aplicação de um amplo repertório de modelos de ensino. A avaliação dos alunos é tomada como uma maneira formativa e somativa através da utilização de várias técnicas.

Sobre o tempo de serviço no magistério, verificou-se que as OE têm uma média de 21,4 anos, ou seja, professores que já possuem uma caminhada no exercício da docência e que possuem uma trajetória profissional no ensino dos anos iniciais do EF. Essas informações revelam que os perfis das OE pesquisados são de profissionais experientes e que trazem consigo caminhos diversificados e paralelos. Ao mesmo tempo, essas informações servem de referência na pesquisa para explicitar o desenvolvimento profissional de cada um das OE.

#### **4.5.2 Atuação e formação acadêmica dos professores**

No Quadro 14 podemos identificar a área de atuação dos professores, bem como sua formação acadêmica.

Quadro 14: Atuação e formação acadêmica das OE.

Prof. (a)	Área de atuação	Formação	Pós-Graduação
OE A	AI	Magistério e Pedagogia: Orientação Educacional	Psicopedagogia
OE B	AI	Magistério e Pedagogia: Supervisão	Pedagogia Gestora
OE C	AI	Magistério e Pedagogia: Séries Iniciais	Gestão Escolar Gestão e Planejamento de RH
OE D	AI	Magistério e Artes Plásticas: Educação Artística	Ludopedagogia
OE E	AI	Magistério e Nutrição	Gestão Escolar Mestranda no Ensino de Ciências e Matemática

Fonte: A pesquisa.

Nota: AI = Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Apêndice C).

Todos as OE atuam nos anos iniciais do EF. A formação acadêmica dos professores tem uma variação considerável, inclusive para aqueles formados em Pedagogia. Quatro áreas de formação estão diretamente relacionadas para o campo da educação. Já, a professora OE E possui formação em Nutrição.

Outro dado interessante faz referência à formação dos professores em cursos de pós-graduação. Todos os cinco OE possuem cursos de pós-graduação *Lato Sensu* na área de Educação sendo que OE E, no período de investigação, estava em fase de conclusão do curso de pós-graduação *Stricto Sensu*.

#### 4.5.3 Participação como multiplicadores de propostas de formação

As OE foram questionados sobre a sua participação como multiplicadores, orientadores e/ou formadores de professores a partir de propostas de formação continuada em cursos, programa ou projetos. A orientadora de estudos C aponta que participou em quatro cursos de formação como multiplicadora de propostas direcionadas a programas de tecnologias de aprendizagem. A orientadora E indica três participações em cursos de formação de professores envolvendo o uso de tecnologias de aprendizagem e formação para professores dos anos iniciais. As demais orientadoras registram nenhuma experiência profissional nesta área.

Identificamos que apenas dois OE possuem experiência como multiplicadores e/ou formadores de professores em serviço. Este dado pode revelar diferentes protagonismos na explicitação das formações, como também pode revelar competências, flexibilidades, lideranças, gosto, experimentação, enquadramento de ações, entre outras características relativas ao perfil dos orientadores.

#### 4.6 AÇÕES DA PESQUISA

As ações da pesquisa estão fortemente articuladas com os objetivos apresentados anteriormente e apresentam as seguintes demandas:

1) A formação com os professores orientadores (OE):

- a) Ministrando e organizando a formação presencial e a distância. A carga horária foi distribuída em encontros presenciais semanais e ou quinzenais de 4 horas e em atividades de formação *online*, no período de abril a novembro de 2014. A carga horária total de formação perfaz 120 horas. O OE realiza a formação para o ensino da Matemática com a professora pesquisadora (PP). Por sua vez, cada OE organiza, com base nos mesmos princípios formativos, a formação dos professores regentes de turmas (PRT) de 4º e 5º anos do Ensino Fundamental de escolas da rede municipal de ensino de São Leopoldo/RS, na qual, bem articulado, o dueto entre si, mobiliza diferentes saberes e práticas educativas para o ensino da Matemática;
- b) Planejar, em conjunto com as OE, estratégias de formação em Matemática de acordo com as necessidades e expectativas dos PRT;
- c) Desenvolver a formação com as OE envolvendo estudos teóricos e práticos sobre conhecimentos matemáticos para o 4º e 5º anos do EF.

2) A formação das OE com os PRT:

- a) As OE que participam da formação desenvolvida com a PP ministram os encontros de formação presenciais com os PRT, no período de abril a novembro de 2014;
- b) Realizar acompanhamento, por meio de observações *in loco* e diários de aula, das OE no desenvolvimento das formações com os PRT. O acompanhamento *in loco* acontece de forma ocasional para auxílio aos orientadores ou para possíveis ajustamentos sobre o processo formativo em desenvolvimento.

3) A coleta de dados da pesquisa:

Para a coleta de dados pautamos:

- a) Acompanhar e registrar o trabalho e o processo de desenvolvimento das atividades das OE, na formação matemática constituída e nos grupos de estudos dos PRT tendo em vista a construção de seu desenvolvimento profissional dos orientadores com seus pares para a Educação Matemática por meio de processos interseccionados de colaboração e cooperação;

- b) Acompanhar e analisar os diálogos e os depoimentos dos diários de aula das OE nos processos de desenvolvimento profissional para ações de busca, reflexão e análise de dados sobre o processo de formação como um todo e também como um processo individualizado de cada OE;
- c) Aplicar instrumentos de pesquisa junto a OE por meio de videogravações, entrevistas, questionários semiestruturados e observações decorrentes para a investigação de práticas educativas e de desenvolvimento profissional para a educação da Matemática durante o período formativo.
- d) Acompanhar e analisar o processo formativo como um todo para a busca de evidências participativas de colaboração e cooperação.

Para melhor acompanhar as ações e atender aos objetivos propostos do trabalho, articulamos os professores OE em dois Grupos Investigativos (GI). O primeiro grupo - GI1 diz respeito à participação dos cinco professores OE no processo formativo com a PP. O segundo grupo - GI2 faz referência aos professores OE no desenvolvimento da formação com os seus pares, os PRT.

Na articulação dos dois Grupos Investigativos (GI1 e GI2), temos as condições e os caminhos favoráveis para investigar como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos.

A seguir, indicam-se as etapas que compõem os procedimentos para o desenvolvimento da pesquisa.

#### 4.7 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A pesquisa se constitui em quatro etapas concomitantes.

A primeira etapa compreende a implementação de ações de formação continuada em serviço para o ensino da Matemática, envolvendo OE para atuarem como disseminadores e/ou multiplicadores de uma proposta de formação continuada para professores, com carga horária de 120 horas, no decorrer do ano de 2014. As OE organizaram os grupos de estudos com os PRT com base nos mesmos princípios formativos. As ações da primeira etapa consistiram em ministrar os encontros presenciais, as atividades pedagógicas dentre outras atividades

necessárias à realização da formação, planejar e estudar, em conjunto nos grupos, processos de ensino, acompanhar ocasionalmente o trabalho das OE de professores, manter registro das atividades de formação em diários de aula e auxiliar as OE.

A segunda etapa envolve a coleta das informações. Acompanhar os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática para o desenvolvimento profissional dos professores, a utilização das informações e a apropriação dos conhecimentos identificando indícios de criação e reelaboração das práticas pedagógicas para a aprendizagem matemática a partir da experiência de formação com as OE e, ainda vislumbrar a interação de todo o processo participativo de uma forma mediada. A etapa é marcada pela aplicação dos instrumentos de pesquisa: videogravações, diários de aula, entrevistas, questionários semiestruturados e observações nos GI1 e GI2.

A terceira etapa compreende a organização dos dados coletados por meio dos instrumentos de pesquisa: videogravações, observações, diários de aula, questionários semiestruturados, entrevistas e relatórios pedagógicos e gerenciais das atividades referentes à formação. Estes instrumentos são analisados e inventariados.

#### **4.7.1 Instrumentos de pesquisa**

Como exposto na seção anterior, nos valem de diferentes instrumentos de pesquisa para a coleta de dados. Assim, destacamos:

(a) *Diário de aula*: Os diários de aula podem evidenciar ou explicar os dilemas em relação à atuação profissional. Os diários também contribuem como um recurso para o desenvolvimento profissional permanente, a partir da revisão de análise da própria prática profissional, porque

[...] A redação dos diários leva consigo todo um conjunto de fases sucessivas que facilitam o estabelecimento de um processo de aprendizagem baseado em uma dupla categoria de fenômenos: a) o processo de se tornar consciente da própria atuação ao ter de identificar seus componentes para narrá-los e b) o processo de recodificar essa atuação (transformar a ação em texto), o que possibilita a racionalização das práticas e sua transformação em fenômenos modificáveis (ZABALZA, 2004. p. 27).

Deste modo, os diários de aula foram propostos com o fim de as OE registrarem os encontros de formação no G11 e no G12, sob a forma de relatos, constando o que foi estudado e quais avanços que cada orientador de estudos alcançou em relação aos conteúdos matemáticos propostos, às intervenções para o “fazer” pedagógico como os seus pares, às observações descritas, ao planejamento dos encontros e também às anotações pertinentes ao processo formativo como: a descrição das atividades desenvolvidas, relatos de acontecimentos, reconstrução de diálogos, ideias, reflexões, dúvidas, soluções e comentários, a fim de acompanhar o percurso e o desenvolvimento das OE, ou seja, o que o OE mais demonstrou interesse e o que foi de difícil entendimento. O diário de aula é um caderno onde se realizam essas anotações de forma reflexiva a partir dos acontecimentos ocorridos. No início da formação, as OE receberam um caderno individual para esse registro.

(b) *Videografações*: nos encontros presenciais do G11, os relatos de professores foram gravados, em áudio e vídeo, e transcritos para a análise. As gravações foram realizadas de forma amadora, buscando evidenciar as falas das OE e o diálogo com os demais orientadores. As videografações nos permitem evidenciar o trabalho cooperativo entre os orientadores com vistas à identificação de transformações que podem acontecer na prática profissional como resultados dos estudos realizados, análises de atividades propostas, trocas de experiências e de atividades realizadas no G12 que apresentaram bons resultados ou que precisassem de um maior aprofundamento, assim como, outras situações familiares ao processo formativo.

(c) *Questionários semiestruturados e entrevistas* (Apêndices C, F e G): Os questionários e entrevistas foram estruturados de modo que contemplassem perguntas abertas e fechadas para que os professores refletissem e relatassem a respeito das ações e contribuições que a formação continuada pôde e pode oferecer para a transformação da prática pedagógica dos professores sobre os conteúdos de Matemática tratados na formação. Esses instrumentos foram usados partindo das considerações de Fiorentini e Lorenzato (2009), que afirmam que os questionários são instrumentos que podem ajudar a caracterizar e descrever os sujeitos do estudo, destacando algumas variáveis como fonte complementar de informações. Já as entrevistas, servem para aprofundar o estudo com uma obtenção mais direta e imediata de dados. Também Rosa e Arnoldi (2006) dizem que uma entrevista “não se trata de um simples diálogo, mas, sim, de uma discussão orientada para um objetivo definido, que, através de um interrogatório, leva o informante a discorrer

sobre temas específicos, resultando em dados que serão utilizados na pesquisa”. (p.17). Portanto, procuramos rastrear nas falas das OE os aspectos envolvidos em suas práticas pedagógicas para evidenciar a construção do desenvolvimento profissional para o ensino da Matemática.

(d) *Observações* (Apêndice E): nas observações são registradas anotações decorrentes do desenvolvimento das formações com o GI2. Nelas há o registro de acompanhamento realizado por meio de visitas ocasionais aos OE, tendo como propósito o apontamento das atividades observadas, sugerir ajustamentos, buscar encaminhamentos para adequar a temática em estudo às necessidades dos PRT.

(e) *Relatórios pedagógicos e gerenciais das atividades* (Apêndice D): por meio dos relatórios, registram as atividades desenvolvidas com os PRT (GI2), informando datas dos encontros, temas de estudos, recursos didáticos utilizados e ou encaminhamentos para o desenvolvimentos dos encontros. Ao mesmo tempo, registram impressões e sentimentos sobre o processo formativo com os PRT, apontam facilidades e dificuldades, a utilização da proposta de ensino sobre os conteúdos matemáticos, os aspectos que julgam relevantes, enfim, a contribuição teórica e prática no ensino da Matemática.

A última etapa destinou-se à análise dos dados coletados que descrevemos na seção a seguir.

#### 4.8 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados são considerados os processos de busca e organização do material coletado ao longo da pesquisa com o objetivo de “aumentar a [...] própria compreensão desses mesmos materiais e lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.205).

A análise de dados ocorre durante o desenvolvimento da formação. As videograções, observações, diários de aula, entrevistas e questionários, realizados pelas OE e pela pesquisadora têm a finalidade de “identificar dimensões, categorias, tendências, padrões, relações, desvendando-lhes significados” (ALVES-MAZZOTTI, 2001, p.170) que estiveram ligados ao objetivo da pesquisa.

Através da triangulação de dados, que consiste na “utilização de vários e distintos procedimentos para a obtenção de dados” (ARAÚJO; BORBA, 2004, p.35), será possível abordar as categorias de análise a partir do modelo teórico de Clarke e Hollingsworth (2002). Ao proceder à triangulação, considera-se que os

procedimentos de coleta e de análise de dados estão em harmonia com a visão de conhecimento e compreensão do tema a ser pesquisado.

#### **4.8.1 Procedimentos para análise dos dados**

Com base em Laville e Dionne (1999), usamos a estratégia de emparelhamento e/ou associação, ou seja, analisamos as informações a partir de um modelo teórico prévio, por meio do emparelhamento e associação entre um quadro teórico e o material empírico, onde verificamos se houve correspondência entre eles.

Para isso, a análise de dados é discutida por meio do processo de categorização. O processo de categorização, segundo Fiorentini e Lorenzato (2009, p.134-135) implica em classes ou conjuntos de elementos com características comuns, em que “o processo de construção de boas categorias de análise depende, em grande parte, do conhecimento teórico do pesquisador e de sua capacidade de perceber a existência de relações ou de regularidades”.

No processo de categorização, adotamos a análise vertical, ou seja, cada uma das categorias vai ser analisada separadamente e somente após o término das mesmas realizamos um panorama geral sobre o processo de formação desenvolvido, de tal modo a produzir resultados e conclusões consistentes relacionados ao problema da pesquisa. Assim, no Capítulo 5, os cinco OE são inventariados dentro de cada categoria especificada e, no Capítulo 6, os dados são agrupamentos para reunir evidências sobre o processo de formação e o desenvolvimento profissional das OE na perspectiva de ações formativas colaborativas e cooperativas interseccionadas.

Deste modo, a análise dos dados se apresenta de forma articulada com o modelo interconectado para o desenvolvimento profissional idealizado por Clarke e Hollingsworth (2002) nos seus quatro domínios (subcategorias): domínio pessoal, domínio da prática, domínio externo e domínio da consequência. Além disso, pontuamos os domínios em duas dimensões principais (categorias): Dimensão I, o desenvolvimento profissional das OE no GI1 (PP com as OE); e a Dimensão II, o desenvolvimento profissional das OE no GI2 (OE com os PRT) a descrever.

**Dimensão I: Desenvolvimento profissional das OE no GI1 (PP com as OE):** A participação dos professores OE no processo formativo com a PP.

**Subcategoria a. Domínio pessoal: conhecimento do professor, concepções e atitudes.** São analisadas as concepções iniciais das OE sobre a participação de cursos de formação continuada em serviço, a finalidade, a credibilidade e benefícios para a prática educativa, as concepções iniciais sobre o ensino e aprendizagem da Matemática evidenciando conhecimentos prévios e as expectativas sobre a proposta de formação matemática.

**Subcategoria b. Domínio da prática: a experimentação profissional.** São analisados o trabalho desenvolvido no grupo de estudo colaborativo, a autoavaliação das OE, as formas de experimentação profissional dos orientadores e como isso representou a transformação na prática. São igualmente analisadas as impressões e sentimentos, a partir do desenvolvimento do programa – a experimentação e a aplicação de novas metodologias.

**Subcategoria c. Domínio externo: fontes de informação, estímulo e apoio.** As experiências disponíveis para o professor, isto é, a existência de alternativas ou fontes de informação disponíveis para professores, além das informações oportunizadas nos encontros presenciais.

**Subcategoria d. Domínio das consequências: os resultados mais salientes.** Os resultados salientes para a prática do professor são evidenciados como subcategoria. O domínio está firmemente ancorado ao sistema de valores existente do professor e a inferências que o professor desenha a partir das práticas de sala de aula. Assim, são analisadas as práticas pedagógicas matemáticas, as contribuições do processo de formação e as impressões e sentimentos finais a partir do desenvolvimento das formações.

**Dimensão II. Desenvolvimento profissional das OE no GI2 (OE com os PRT):** Os professores OE e o desenvolvimento da formação com os PRT.

**Subcategoria a. Domínio pessoal:** conhecimentos. São analisados os conhecimentos de conteúdo, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo matemático das OE.

**Subcategoria b. Domínio da prática:** a explicitação. É analisado o uso dos conhecimentos e informações matemáticas das OE na explicitação com aos PRT – a experimentação.

**Subcategoria c. Domínio externo.** São analisadas as situações de aprendizagem das quais os professores participam, ou seja, situações práticas com os PRT - situações de aprendizagem.

**Subcategoria d. Domínio das consequências.** São analisadas as vivências e os resultados sobre o ensino, bem como a utilização dos conhecimentos na prática educativa das OE com os PRT (conhecimentos didáticos, práticos e teóricos), os resultados salientes e as perspectivas de transformação.

As dimensões e domínios de análises descritos, assim como a sua posterior triangulação objetivam alcançar as metas propostas pela pesquisa: as concepções das OE de professores em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática; o desenvolvimento profissional dos sujeitos da pesquisa a partir do processo de formação matemática; a explicitação da formação das OE com os PRT, os PRT, por meio de práticas pedagógicas para o ensino da Matemática; e o trabalho e a participação dos sujeitos envolvidos na pesquisa por meio de ações interseccionadas por processos formativos colaborativos e cooperativos.

Sobre as ações participativas de colaboração e cooperação dos segmentos envolvidos na formação, apresentamos, no Capítulo 6, as principais evidências que direcionam e contribuem para os atos formativos interseccionados, descrevendo de maneira expositiva e interpretativa os diálogos e depoimentos nos grupos de estudos: grupo colaborativo e grupo cooperativo. As informações mais significativas foram evidenciadas por meio de transcrição direta das falas, preservando ética e nominalmente os sujeitos pesquisados<sup>16</sup>.

No Quadro 15, organizamos o conjunto das siglas para evidenciar as variáveis e a identificação dos sujeitos envolvidos neste trabalho de forma a auxiliar na leitura e compreensão do registro dos dados analisados nos próximos dois capítulos.

---

<sup>16</sup> Para a transcrição dos textos dos sujeitos investigados foi adotada a norma ortográfica vigente, sem alterar a forma e o conteúdo do texto transcrito.

Quadro 15: Siglas utilizadas na análise dos dados.

Variáveis	Identificação	Sigla
Segmentos	Professora Universitária	PU
	Professora Pesquisadora	PP
	Professora Orientadora de Estudos	OE
	Professor Regente de Turma	PRT
Sujeitos	Professora Orientadora de Estudos A	OE A
	Professora Orientadora de Estudos B	OE B
	Professora Orientadora de Estudos C	OE C
	Professora Orientadora de Estudos D	OE D
	Professora Orientadora de Estudos E	OE E
Grupos Investigativos	Grupo Investigativo 1 = PP e OE	GI1
	Grupo Investigativo 2 = OE e PRT	GI2

Fonte: A pesquisa.

Diante da metodologia de pesquisa exposta que envolve o perfil dos sujeitos, as ações, os procedimentos, os instrumentos e as categorias de análise, no próximo capítulo, discorreremos os dados coletados para o encontro de evidências que possam responder ao problema da pesquisa: Como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional com seus pares em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática nos 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos do Ensino Fundamental, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos?

## **5 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES ORIENTADORES DE ESTUDOS: DADOS ANALISADOS**

No presente capítulo analisamos as informações coletadas durante o desenvolvimento do programa de formação - abril a dezembro de 2014. Os dados referem-se aos cinco professores orientadores de estudos (OE A, OE B, OE C, OE D e OE E) e estão articulados de acordo com as dimensões (categorias) previamente anunciadas no capítulo anterior. Na primeira seção, anunciamos algumas considerações sobre as OE para que possamos perceber os movimentos, as trajetórias e adaptações que cada um dos sujeitos teve dentro do programa de formação.

Os instrumentos de videograções, observações, diários de aula, questionários semiestruturados, entrevistas e relatórios pedagógicos e gerenciais das atividades referentes à formação são apresentados de maneira simultânea na discussão das categorias e datados com o ano de 2014 por ser o ano do desenvolvimento da formação. Os roteiros dos instrumentos encontram-se nos Apêndices C, D, E, F e G deste trabalho.

Deste modo, pensamos responder o problema da pesquisa e confirmar as hipóteses argumentadas na justificativa deste trabalho: os professores OE ao ensinarem se desenvolvem profissionalmente e ao fazê-lo ressignificam seus saberes e suas práticas educativas sobre o ensino da Matemática. Uma vez que o OE ao atuar mobiliza um conjunto de saberes próprios que, explícita ou implicitamente, gera impacto sobre os demais professores participantes do processo formativo e, ao fazê-lo, estará inevitavelmente contribuindo para o seu próprio desenvolvimento profissional. Além disso, perceber que cada OE tem um ritmo de aprendizagem, um tempo próprio para se desenvolver profissionalmente, principalmente quando se refere à aprendizagem da Matemática.

### **5.1 ORIENTADORES DE ESTUDOS: CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Ao iniciarmos a análise referente aos orientadores de estudos, descrevemos os seus movimentos dentro do programa de formação.

Orientadora de Estudos E: A professora E desempenhou inicialmente as suas atividades como orientadora de estudos com um grupo de PRT. Porém, no decorrer das atividades, houve, no município de São Leopoldo, uma paralisação (greve) dos

professores municipais que durou, aproximadamente, um mês e meio. Como consequência, os grupos de estudos dos PRT foram reorganizados devido a algumas desistências pós-greve de PRT inscritos na formação. Foram constituídos, então, quatro grupos de estudos de PRT. O grupo de OE E foi reconduzido para os demais grupos (OE A, OE B, OE C e OE D), conforme adequações de horários e agendas dos PRT. A OE E passou a desenvolver suas atividades de orientadora de estudos a partir do acompanhamento e auxílio aos demais OE. Poderíamos nos referir à OE E como co-orientadora, ou seja, como uma colaboradora que auxilia o desenvolvimento da formação como um todo no GI2. Para isso, nos referimos à professora E como OE quando discutimos a análise de dados no GI1, e como co-orientadora E quando discutimos a análise de dados no GI2, pois sua participação e colaboração na formação pode explicitar o seu desenvolvimento profissional. A professora E possui algumas experiências como OE voltadas para o ensino de tecnologias educacionais.

Orientadora de Estudos A: A professora A possui uma caminhada experiente como PRT, porém como OE experienciou uma nova função. Ao aceitar o convite para participar do programa de formação, se sentiu motivada, entusiasmada e, ao mesmo tempo, se colocou como professora aprendiz, visto que sua trajetória estudantil para a aprendizagem da Matemática não foi muito satisfatória. Desenvolveu a formação com os PRT nas segundas-feiras, no período da tarde. A co-orientadora E participou do grupo da orientadora A, inicialmente, para o acompanhamento e auxílio na organização dos encontros.

Orientadora de Estudos B: A professora B possui uma longa experiência como PRT dos anos iniciais, entretanto, a experiência como OE se revelou a partir desta formação. Os encontros de formação com os PRT orientados por ela ocorriam nas quintas-feiras à tarde. A co-orientadora E acompanhava esses encontros.

Orientadora de Estudos C: A professora C, além de exercer suas atividades como PRT, possui algumas experiências sobre processos formativos de professores direcionados, principalmente, para as áreas de tecnologias educacionais. Revela inicialmente ser a Matemática uma disciplina desafiadora. Os encontros com os PRT aconteciam nas terças-feiras à noite. A co-orientadora E acompanhava esses encontros.

Orientadora D: A professora D possui uma experiente trajetória profissional como PRT dos anos iniciais. No entanto, esta é sua primeira experiência como OE.

A partir do aceite do convite para participar da formação colocou-se como uma professora aprendente pelo fato de revelar que trabalha a Matemática de maneira mais tradicional. A co-orientadora E realizou no grupo da orientadora D o acompanhamento e auxílio nas formações, contribuindo de maneira relevante para a prática de jogos lúdicos. Os encontros para estudos com os PRT aconteciam nas quartas-feiras à noite.

Diante das considerações iniciais, passamos a realizar a análise dos dados.

## 5.2 A ANÁLISE

As categorias e subcategorias sintetizadas no Quadro 16 registram a sequência em que apresentamos a análise.

Quadro 16: Categorias e subcategorias de análise.

Categorias/Dimensões	Subcategorias
<b>Dimensão I:</b> Desenvolvimento profissional das OE no <b>GI1</b> (PP e OE).	<b>Subcategoria a.</b> Domínio pessoal: conhecimento do professor, concepções e atitudes.
	<b>Subcategoria b.</b> Domínio da prática: a experimentação profissional.
	<b>Subcategoria c.</b> Domínio externo: fontes de informação, estímulo e apoio.
	<b>Subcategoria d.</b> Domínio das consequências: os resultados mais salientes.
<b>Dimensão II.</b> Desenvolvimento profissional das OE no <b>GI2</b> (OE com os PRT).	<b>Subcategoria a.</b> Domínio pessoal: conhecimento de conteúdo, curricular e pedagógico do conteúdo matemático.
	<b>Subcategoria b.</b> Domínio da prática: explicitação do conteúdo matemático.
	<b>Subcategoria c.</b> Domínio externo: situações de aprendizagem matemática.
	<b>Subcategoria d.</b> Domínio das consequências: vivências e resultados.

Fonte: A pesquisa.

Passamos, assim, a descrevê-las.

### 5.2.1 Dimensão I: Desenvolvimento profissional das OE no GI1 (PP e OE)

Na Dimensão I analisamos o desenvolvimento profissional das OE no processo formativo com a PP, registrando evidências para os domínios: a) pessoal, b) da prática, c) externo e d) das consequências.

**Subcategoria a. Domínio pessoal:** conhecimento do professor, concepções e atitudes.

Iniciamos analisando as concepções iniciais sobre formação em serviço, a finalidade, a credibilidade e benefícios. A seguir, as concepções iniciais sobre o ensino e aprendizagem da Matemática para examinar o conhecimento matemático das OE e, por último, as expectativas sobre a formação matemática proposta.

Sobre as concepções em relação à formação continuada em serviço, a OE E revelou que a formação continuada tem como finalidade “ampliar e aprimorar os conhecimentos dos professores em todos os campos – didático pedagógico e conceitual – necessários para o exercício profissional” (Questionário, maio/2014).

Para E,

Existem muitos saberes que só podem ser ampliados através do estudo e experiência. A formação inicial, como o nome já diz, é a primeira que precisa de continuidade e, por isso, penso que o processo de formação do professor nunca se completa, sempre existem possibilidades para novas aprendizagens. Acredito na formação continuada articulada à teoria e à prática para que o professor possa refletir, compreender e aperfeiçoar sua prática (Questionário, maio/2014).

Ao se posicionar de maneira favorável sobre as possibilidades que os cursos de formação continuada podem oferecer aos professores, a OE E revelou uma expectativa em relação a estes cursos. Essa expectativa refere-se à articulação entre a teoria e a prática permeada por dinâmicas de reflexão, compreensão e aperfeiçoamento. Esta evidência inicial também nos permite perceber o desejo que a OE E tem sobre este processo formativo em particular.

A OE A afirmou que a formação continuada em serviço contribui para uma mudança na prática pedagógica. De acordo com A, os cursos oportunizam o encontro com os demais professores da área para haver trocas de informações, uma vez que “[...] temos a oportunidades de trocas do nosso dia a dia, passamos a refletir sobre a aprendizagem dos alunos e, também, acredito que é na troca que se dá o conhecimento e a aprendizagem” (Questionário, maio/2014). Em sua resposta, a OE A nos revela que a formação em serviço pode proporcionar oportunidades de desenvolvimento profissional.

A OE B indicou que a finalidade da formação em serviço é um momento de aprendizagem para transformar práticas docentes e, que “A partir do momento que nos dispomos a participar de uma formação é porque também estamos abertos para mudanças” (Questionário, maio/2014). Declarou ainda, “Sei que não atingimos todos

100%” (Questionário, maio/2014). O sentimento e desejo de mudança de B pode sinalizar seu envolvimento ao participar de processos formativos e, ainda, a sua expectativa e envolvimento em relação a esta formação matemática.

A OE C registrou que a formação continuada de professores “é um recarregar as baterias”, porque

A formação continuada proporciona ao profissional da educação uma ligação direta com sua prática. O professor aprende, reaprende, estrutura e reestrutura sua aprendizagem, constrói conhecimento, ressignificando suas práticas dando significado à aprendizagem do aluno (Questionário, maio/2014).

No entanto, a OE C acredita que as “Formações por si só” não contemplam todos os aspectos inerentes à qualificação profissional. Justifica que, para uma transformação na prática pedagógica, há a necessidade de um acompanhamento maior sobre o desenvolvimento dos conteúdos, sobre a prática da sala de aula com os alunos e na avaliação. Este acompanhamento também refere-se ao apoio da gestão escolar e da Secretaria de Educação local, segundo OE C.

A OE D manifestou que as formações permitem que os professores reaprendam continuamente no exercício da profissão. Deste modo, eles podem superar os desafios e dilemas do ofício docente.

Os relatos nos permitem verificar que as OE se colocam flexíveis e abertas para novas aprendizagens e que acreditam na oferta de formações continuadas para professores. Também nos permitem perceber a motivação que impulsiona cada OE para a participação nessa formação e perceber a credibilidade que a formação pode oportunizar. As evidências revisitam os argumentos discutidos no referencial teórico sobre os fatores promotores de desenvolvimento profissional no que tange aos aspectos que promovem ou dificultam o desenvolvimento: a educação em serviço só faz sentido pragmaticamente; a formação em serviço afeta um sistema de aprendizagem; a educação em serviço requer a colaboração entre professores; a educação em serviço conecta a pesquisa e a prática (ROESKEN, 2011; LIPOWSKY, 2004; KRAINER, 2002; IMBERNÓN, 2010; NÓVOA, 1992).

Sobre as concepções iniciais em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, a OE E revelou que suas concepções em relação à Matemática são muito boas, pois, como estudante, sempre gostou de aprender Matemática e, como professora, “sempre gostei de ensinar e de aprender para ensinar” (Questionário,

maio/2014). Além disso, justificou que sempre teve uma boa relação com a disciplina:

Como estudante, sempre gostei de Matemática. Como professora de anos iniciais, meus caminhos foram se voltando para o ensino da disciplina quase que de forma natural. Como meio de qualificar-me, sempre que possível, procurei participar de formações sobre o tema, o que contribuiu para minha aprendizagem e também para ensinar Matemática. Considero que os anos de prática também contribuíram para meu aperfeiçoamento. Hoje não sou a mesma de quando iniciei no Magistério e sinto, muitas vezes, que ao ensinar estou aprendendo (Questionário, maio/2014).

A OE E reconheceu que, ao longo de sua profissão, o ato de ensinar e aprender Matemática contribuiu para o seu aperfeiçoamento e desenvolvimento como docente, bem como para a relação positiva que sempre teve com a disciplina.

Para a OE A, a trajetória estudantil com a aprendizagem foi “[...] péssima por não gostar da Matemática” (Questionário, maio/2014). Mas, como profissional, sua postura foi diferente: “[...] fui atrás de coisas diferentes para atrair meu aluno e para que ele possa vir a gostar [da Matemática]” (Questionário, maio/2014).

Percebemos que OE A procurou (re)construir seus conhecimentos matemáticos para que os alunos tivessem experiências positivas com a Matemática. Esse movimento pode desencadear um processo pedagógico responsável e comprometido com a prática educativa. Esse movimento pode caracterizar o desenvolvimento profissional discutido por Guskey (2000), como um processo contínuo que se expande a cada dia e fornece novos *insights* sobre diferentes abordagens de ensino. O professor é confrontado com a aprendizagem de cada dia e, em seguida, é desafiado a refletir sobre tais questões, a fim de aproveitar e usar nova compreensão para o futuro.

A OE B, quando questionada sobre os seus sentimentos em relação à Matemática, relatou que sua trajetória estudantil foi “traumática, sempre apresentei dificuldades” (Questionário, maio/2014). Na trajetória profissional, “me sinto segura com o básico, procuro não tornar a Matemática um ‘bicho de sete cabeças’” (Questionário, maio/2014). A OE B nos revelou que no Ensino Fundamental reprovou na disciplina, e na universidade reprovou em Estatística. Declarou ter certo bloqueio, mas descreveu que a Matemática tem certa lógica e que a partir dessa formação “[...] você começa a enxergar outras possibilidades, ela [a Matemática] vai abrindo outras portas, outras oportunidades enquanto profissional” (Questionário, maio/2014). O que OE B relatou evidencia o que Ponte (1992) discute no artigo

“Concepções dos professores de matemática e processos de formação” ao inferir que o ensino da Matemática é, geralmente, visto como uma disciplina extremamente difícil, que lida com objetos e teorias fortemente abstratas, mais ou menos incompreensíveis. O educador indica que, para alguns, a Matemática se apresenta como um aspecto mecânico, inevitavelmente associado ao cálculo. Embora os professores de Matemática sejam os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos e, desse modo, podem influenciar as suas concepções.

A OE C narrou que sua história com a Matemática foi marcada por “muitos traumas e perdas”, pois “me considero uma pessoa muito resiliente, porque nunca desisti de aprender a Matemática e sempre me levantei a cada queda. Hoje me sinto muito melhor ensinando e aprendendo Matemática” (Questionário, maio/2014). Para OE C, a participação na formação “foi um resgate pessoal com meus conhecimentos e aprendizagens já adquiridos em Matemática” (Questionário, maio/2014).

No registro de OE C, os conhecimentos matemáticos podem ser resgatados com o desenvolvimento da formação, o que indica que seus conhecimentos sobre a disciplina estão, de certa forma, guardados em memórias ora esquecidas, mas que podem despertar. Para isso, OE C toma-se de uma atitude de resiliente para se encorajar a aprender e ensinar melhor a Matemática.

Para a OE D, suas concepções em relação à disciplina são de cumplicidade, motivação, flexibilidade, pois busca profissionalmente significar suas aprendizagens. No entanto, revelou que tinha um conhecimento básico de Matemática para trabalhar com os alunos dos 5º anos do Ensino Fundamental, utilizava técnicas operatórias convencionais. Quando se referiu à formação matemática, informou que

Muitas coisas eu relembrei e outras foram novas aprendizagens. A parte teórica na resolução de problemas matemáticos aditivos, eu não conhecia as transformações dos problemas matemáticos. A teoria do estudo dos problemas multiplicativos também não (comparações, combinatória, organização retangular, proporcionalidade...) (Questionário, maio/2014).

A OE D informou que muitas aprendizagens estão sendo lembradas e outras estão sendo reconstruídas com novos significados, principalmente o conteúdo resolução de problemas aditivos e multiplicativos e os conceitos envolvidos para seus estudos. Isto denota, desde o início, que a formação proposta vem contribuir

para ampliar os conhecimentos da OE D, visto que, conforme relatou, seu conhecimento é básico.

Sobre as expectativas em relação à proposta de formação matemática, a co-orientadora E descreveu que espera compartilhar conhecimentos e experiências entre os demais colegas. Registrou o desejo de tornar os momentos de formação momentos de aprendizagem e formação. Segundo OE E,

Penso que quando um professor trabalha o dia todo e se propõe a participar de encontros em um terceiro turno é porque tem compromisso com a tarefa de educador. Desta forma, ser multiplicador [orientador] é aprender trocando experiências com os colegas. Além disso, é estar preparado para provocar reflexões visando aprimorar e transformar a prática dos envolvidos (orientador e professores). Quando nós professores temos oportunidades que favoreçam a reflexão, a troca de ideias e experiências e aplicamos o que aprendemos, o ganho é dos alunos (Questionário, maio/2014).

A reflexão descrita por OE E converge sobre o que Ponte (1992) registra em seus estudos. Ou seja, a formação tem de ser entendida como um processo de troca e de criação coletiva, em que quem conduz intervém com certos conhecimentos e competências, mas está igualmente a aprender com os outros. Logo, as oportunidades criadas a partir destes momentos de trocas, de reflexões e experiências podem transformar práticas educativas que beneficiam os alunos e o próprio professor.

Sobre as expectativas, a OE A mencionou que se sente pouco preparada, pois esta experiência ainda não possui. Destacou, nos encontros presenciais com os demais OE, que necessita de mais preparo (G11), pois sente que “a responsabilidade é grande e o grupo [de PRT] espera coisas novas” (Videogravação G11, abril/2014).

A preocupação da OE A pode revelar o que Marcelo Garcia (2008) descreve sobre o desenvolvimento profissional de professores. Que além de uma etapa informativa, a formação implica em uma adaptação às mudanças com o propósito de modificar as atividades, as atitudes dos professores e melhorar o rendimento dos alunos. Entretanto, na entrevista (junho/2014), revelou outros sentimentos sobre a sua participação como OE:

OE A: [...] eu nem pensei que eu seria uma multiplicadora [orientadora]. Porque eu pensei: eu vou aprender muita coisa que aqui com o 5º ano [EF] eu posso desenvolver com os meus alunos. A princípio foi isso, eu nem pensei que eu vou ser uma multiplicadora [orientadora].

PP: Então, OE A, o aceite foi tranquilo?

OE A: Foi. Eu queria muito!

*PP:* E quando você soube que teria que trabalhar com um grupo de professores, também foi tranquilo para você?

*OE A:* Eu acho que o problema surgiu a partir do momento que a turma da noite se dissolveu e eu fiquei junto com a outra colega. Eu acho que foi isso. Eu me senti mal.

*PP:* Eram cinco grupos e foram formados quatro grupos.

*OE A:* Aí eu já não me senti muito à vontade (Entrevista, junho/2014).

O que OE A referiu relaciona-se com a reorganização dos grupos de estudos dos PRT pós-greve, quando a OE E passou a desempenhar suas funções como co-orientadora e, conseqüentemente, a acompanhar o grupo de professores da OE A. Esta intranquilidade descrita por OE A, discutiremos com maior ênfase na Dimensão II, Subcategoria b - Domínio da prática, para explicitar a caminhada da orientadora durante o processo de formação com os PRT (GI2).

A OE B revelou em entrevista alguns anseios

Será que eu sou capaz? Será que eu vou estar preparada para ser uma multiplicadora, para ser uma formadora? Eu vou lá ver como é que é? E depois na nossa reunião de apresentação lá na SMED, aí eu já tinha essa certeza, eu já estava com a resposta certa, ia encarar esse desafio. E aí nós começamos aqui as nossas reuniões e eu acho que isso também foi me motivando muito até por essa minha questão de como estudante, de ter a dificuldade na matemática (Entrevista, maio/2014).

Relatou que o convite para ser orientadora de estudos da proposta de formação foi um desafio na sua carreira profissional.

Ao aceitar o desafio de ser orientadora do MatemáticaAÇÃO, confesso que os sentimentos de entusiasmo e medo ocuparam o mesmo espaço dentro de mim. Entusiasmo por ser um desafio trabalhar como orientadora, ocupar outro lugar na educação. E medo, primeiro por não ter formação específica de Matemática e também por estar trabalhando com colegas da rede. Já nos primeiros encontros do grupo de orientadores com a professora pesquisadora, fui desenvolvendo a calma e percebendo que estamos nesta posição para compartilharmos saberes e experiências, pois, como diz Paulo Freire, "Não há saber mais ou saber menos, há saberes diferentes". Então, nosso grupo foi fortalecendo, adquirindo confiança e motivação para iniciarmos com nossos grupos de professores (Entrevista, maio/2014).

Percebemos que OE B foi adquirindo confiança e se fortalecendo no fazer pedagógico como orientadora de estudos a partir do processo de formação com as demais OE. Para Justo e Dorneles (2012), no âmbito de professores polivalentes, o professor precisa estimular uma atitude positiva frente à Matemática, para que possa ter confiança em sua capacidade de ensinar e aprender. Contribuindo, Imbernón (2010) vislumbra que processos conjuntos rompem com o isolamento dos professores em suas atividades educacionais, pois supõe atitudes, constantes

diálogos, de debates, de enfrentamentos e de conflitos, a fim de conhecer, compartilhar e ampliar o conhecimento.

A OE C revelou que se sente desafiada na aprendizagem porque ensinando ela também aprende. A afirmação vem contribuir com o que estamos discutindo nesta tese, que a aprendizagem ao longo da vida está intimamente ligada ao desenvolvimento e crescimento profissional (ROESKEN, 2011; NÓVOA, 1992, 2007; MARCELO GARCIA, 2013; FIORENTINI, 2004, 2011) quando os professores tornam-se cada vez mais experientes ao desenvolver seu trabalho.

A OE D registrou que as expectativas eram as melhores. No relatório de atividades, OE D descreveu que

Como professora do EF há 22 anos, eu posso me considerar uma privilegiada com o convite para participar de um grupo de pesquisa e ensino sobre o ensino da Matemática [...]. Nunca pensei que poderia ter um olhar especial e diferenciado justamente na Matemática [...] seguia a listagem de conteúdos mínimos para cada série/ano de acordo com o plano anual de trabalho, também seguia alguns livros didáticos e a troca de experiências com algumas colegas. [...] dentro de minhas limitações fui me envolvendo e gostando dos encontros (Relatório, julho/2014).

Analisando as evidências apontadas, observamos que as OE A e OE D têm, em suas trajetórias estudantis, uma relação positiva com a aprendizagem matemática. As demais OE relataram que a aprendizagem se deu de uma forma menos tranquila, ou seja, precedida de insegurança sobre o que aprendiam. Contudo, mencionam que o exercício da docência promoveu mudanças de posturas frente à área de ensino. Outro ponto a destacar refere-se à credibilidade que as formações continuadas em serviço têm para estes profissionais. Percebemos que todos os orientadores de estudos foram receptivos a participar de propostas formativas em serviço, embora alguns se sentissem inseguros, inicialmente, em assumir a função a eles destinada na formação.

#### **Subcategoria b. Domínio da prática:** a experimentação profissional.

Analisamos os diferentes aspectos que contribuíram para o desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos a partir da proposta de formação continuada no GI1. Para tanto, os diários de aula, a participação na formação, as videografações, os relatórios de atividades e as observações realizadas nos encontros presenciais serviram como instrumentos de pesquisa.

Para OE E a formação oportunizou transformações, pois “A gente nesses espaços aprende muito e começa a pensar muito diferente. Eu mudei muito o meu jeito de pensar depois que eu comecei esse processo e, assim, a gente pode ajudar também a mudar outros espaços, como a escola” (Videogravação GI1, julho/2014).

A OE E considerou no diário de aula que o programa de formação trouxe inúmeras contribuições para os PRT, qualificando-os para o ensino de Matemática. A reflexão que a OE E se reporta toma como referência as discussões realizadas no GI1, onde eram discutidas não apenas novas metodologias para o ensino, mas o conhecimento do conteúdo matemático. Neste sentido, escreveu no diário de aula que “Em muitos momentos, durante a formação [com os PRT], ficou visível a distância entre o conhecimento dos professores orientadores e o conhecimento matemático que estava em discussão” (Diário de Aula, agosto/2014). O conhecimento que a OE E identificou está relacionado ao conhecimento do conteúdo para o 5º ano do EF, principalmente a resolução de problemas aditivos e multiplicativos, números decimais, sistemas de medidas, espaço e forma e estudo de frações.

As evidências apontadas por OE E registram que a formação ofertou momentos para que as professoras OE pudessem ampliar os conhecimentos, desenvolver o gosto e a autoconfiança para aprender e ensinar Matemática. Destacou que, nos muitos encontros das demais OE que ela acompanhou, surpreendeu-se com o envolvimento e a habilidade das colegas frente aos grupos de PRT, ao reinventar e adaptar o que foi discutido no grupo de formação (GI1) adaptando os conteúdos às características do grupo que orientavam. Segundo a OE E,

Obviamente que ocorreram diferenças de percurso, uma das orientadoras que também ensina Matemática no 5º ano, na minha visão, não conseguiu transpor suas dificuldades para aprender e ensinar Matemática. Talvez, para que esta colega supere seus medos e se perceba como capaz de dominar a Matemática, seja necessário mais tempo do que dispomos. Mas isto não impediu sua atuação, conseguimos formar um grupo de colaboração e tal colega recebeu apoio dos demais [OE] para desenvolver seu trabalho (Diário de Aula, agosto/2014).

O relato realizado pela OE E refere-se à OE A, em particular. As evidências que permitem analisar o desenvolvimento profissional da OE A e perceber sua evolução na aprendizagem e no ensino da Matemática são tratadas ao longo das demais subcategorias. Sobre o aspecto de formar um grupo de colaboração para

auxiliar os participantes de forma mútua e, principalmente, a OE A, a fala de OE E reporta-se ao engajamento de todos os orientadores para o desenvolvimento da formação matemática. Engajamento esse que se refere ao estudo coletivo dos conteúdos matemáticos discutidos na formação, as parcerias na produção de materiais didáticos, os envolvimento para o planejamento dos encontros com PRT, a busca e a troca de materiais de apoio sobre o tema desenvolvido. Enfim, o pensar e o agir coletivamente, em que as OE trabalham estreitamente em conjunto na base de um interesse e um objetivo comum resultando benefícios para todos. Ao mesmo tempo, um processo *cooperativo*, pois permitiu uma relação de socialização, trocas de experiências e intercâmbio de informações entre os todos os professores envolvidos na proposta formativa para o desenvolvimento do trabalho.

Para OE A, a formação com as demais OE foi um momento de grande expectativa em relação à dinâmica da formação e em relação aos encontros com o grupo de PRT. Segundo OE A,

Sou uma pessoa que acredita muito na mudança da educação e por isso resolvi fazer a formação para trabalhar melhor com meus alunos na sala de aula, visto que não fui bem trabalhada quando estudava. Agora percebo quanta coisa estou aprendendo e acredito que com os meus colegas [OE] (Diário de Aula, julho/2014).

Embora OE A tenha descrito que estava aprendendo muito a partir da formação, revelou sentir um pouco de dificuldade sobre o entendimento dos conteúdos matemáticos trabalhados, uma vez que “Eu, demoro em conseguir assimilar as coisas! Mas depois eu pego. Eu preciso de um tempo maior, assim como os nossos alunos e aqui [na formação] é muito rápido” (Diário de Aula, julho/2014).

As observações que registramos sobre a participação da OE A nos encontros presenciais com as demais OE denotam que, por vezes, a orientadora permaneceu calada ou realizando registros de ideias matemáticas discutidas no grupo sem uma interação maior com o grupo de estudos. Embora a OE A registrasse uma relação positiva sobre o ensino da Matemática na sua trajetória estudantil, percebemos que sua aprendizagem e transformação necessitavam de um maior tempo, como ela mesma registra em seu diário de aula. Esta questão nos permite refletir sobre o que Justo (2009) aponta em sua pesquisa no que se refere aos licenciados em Pedagogia. A pesquisadora menciona que um dos grandes desafios para os

professores que ensinam ou ensinarão Matemática – graduandos de Pedagogia – não reside apenas em romper barreiras e bloqueios que estes trazem de sua formação matemática da escola básica, mas, principalmente, em provocar a tomada de consciência desses fatos, trazendo-os à tona para que possam ser objeto de reflexão, superação e (re)significação.

Para contribuir com esta evidência, trazemos Pehkonen e Toerner (1999) ao indicarem que o processo de transformação é dependente de fatores pessoais e que qualquer desenvolvimento pode variar de ritmo de acordo com a personalidade do professor. Como informam os autores, há alguns professores que atingem os objetivos pedagógicos da formação no início e pode haver alguns professores que têm dificuldades de adaptação para as primeiras ideias.

Em relação à aplicação de novas metodologias para o ensino do 4º e 5º anos do EF, OE A argumentou que a formação aconteceu em

[...] um nível muito bom, pois serviu para eu repensar minha prática pedagógica para o ano que vem. Conteúdos que deixei para o final, com certeza, para o próximo ano serão trabalhados primeiro e, também, na escola contribui para algumas mudanças (Videogravação GI1, setembro/2014).

As transformações que a OE A se referiu dizem respeito a sua prática educativa como professora de Matemática do 4º e 5º anos do EF. A orientadora percebeu que muitos dos conteúdos discutidos na formação com as OE eram pouco contemplados no seu trabalho docente, como a resolução de problemas envolvendo diferentes estratégias de solução, o ensino da geometria, o ensino de frações e os sistemas de medidas. Para evidenciar a fala da OE A, registramos algumas abordagens matemáticas promovidas com o GI1 (PP e OE):

*(a) Resolução de problemas matemáticos que permite diferentes estratégias de resolução.*

Exemplifica-se uma situação-problema proposta: um médico, ao prescrever uma receita, determina que três medicamentos sejam ingeridos pelo paciente de acordo com a seguinte escala de horários: remédio A, de 2 em 2 horas, remédio B, de 3 em 3 horas e remédio C, de 6 em 6 horas. Caso o paciente utilize os três remédios às 8 horas da manhã, qual será o próximo horário de ingestão dos mesmos? Indique as possíveis estratégias de solução.

Neste caso, específico, as OE foram desafiadas a buscarem estratégias que permitissem a solução do problema. A solução poderia ser apresentada por meio de

desenhos, de algoritmos, de tabelas, de argumentações dissertativas ou outras táticas de solução.

Outra atividade semelhante oportunizada com os orientadores na resolução de situações-problema refere-se à seguinte: construir 50 reais de 7 maneiras diferentes e fazer uma compra de 13 reais. Quantas maneiras diferentes eu posso receber o troco? Neste outro caso, foi oferecido para as OE “dinheirinho de brinquedo” em forma de cédulas e moedas para compor de formas diferentes a quantia indicada e o troco após a realização da compra de 13 reais.

Para envolver outras áreas do conhecimento matemático, as OE foram desafiadas para a seguinte situação: O dia é dividido em 24 intervalos de tempo, que são as 24 horas. Registre no gráfico, como você utiliza as horas de um dia em uma situação cotidiana. Nesta situação, em particular, houve uma discussão sobre a distribuição das atividades dentro do intervalo de tempo, pois algumas atividades sugeridas pelas OE ultrapassavam a unidade de tempo de um dia. A situação promoveu comentários para outros vieses, como a percepção do tempo em nossas atividades profissionais e particulares.

Com as atividades propostas para a resolução de problemas, as OE eram desafiadas a se lançarem para trabalhar em grupo e discutir estratégias de resolução. A figura que segue ilustra dois momentos distintos: o primeiro envolve a resolução de problemas para o trabalho com números e operações onde os orientadores efetuavam as quatro operações simultaneamente, utilizando o material dourado, dados e uma ficha didática para registro (jogo do repartir). O segundo momento envolveu o estudo de grandezas e medidas e números decimais por meio de estimativas de peso, comparação e registros das operações (quanto a mais, quanto a menos). A Figura 14 registra momentos promovidos pela formação para o desenvolvimento do conteúdo.

Figura 14: GI1 resolvendo situações-problema.



Fonte: A pesquisa.

O aprofundamento dado para as abordagens foram direcionadas, principalmente, para além da compreensão das propriedades do sistema de numeração decimal, da compreensão dos agrupamentos e dos reagrupamentos com base dez e dos próprios algoritmos tradicionais, assim como, grandezas e medidas, educação estatística e demais temas matemáticos relativos à Matriz Nacional de Referência para o ensino da Matemática. Enfatizou-se com as OE que os alunos devem compreender o que fazem, para que construam conceitos sólidos para o estabelecimento de um diálogo com a resolução de problemas. Neste sentido, cabe ao professor oferecer aos alunos estratégias de resolução que permitam não só o algoritmo tradicional, mas outras formas de representação e solução. Isso porque estratégias de solução não surgem do nada, elas precisam ser trabalhadas em sala de aula. E o professor, ao analisar as tentativas dos alunos para a resolução de uma situação-problema, pode compreender como os alunos aprendem, como elaboram suas estratégias, qual seu ritmo de aprendizagem e, principalmente, como está acontecendo a base estruturante do pensamento matemático dos alunos (BRASIL, 2014).

*(b) Geometria.*

O estudo da Geometria teve o embasamento inicial direcionado para a teoria de Van Hiele (1957), onde foram trabalhados os níveis da teoria, principalmente o primeiro nível chamado de visualização ou reconhecimento. Neste nível, os alunos têm uma percepção global das figuras geométricas. No primeiro nível, o aluno é capaz de aprender o vocabulário geométrico, identifica formas específicas e reproduz uma forma dada. Para o estudo com as OE, utilizamos diferentes recursos didáticos como a utilização de embalagens, imagens do cotidiano, maquetes,

dobraduras, recortes, jogos e vídeos para a discussão das propriedades e características dos sólidos geométricos. Para a introdução dos estudos de Geometria Plana, foram utilizadas embalagens de diferentes produtos. A planificação das superfícies permitiu trabalhar os conceitos e as características de cada figura. Também foram utilizados como recursos a dobradura (origami), recortes, jogos e materiais de apoio para recorte, colagem e pintura.

*(c) Estudo de Frações e Medidas.*

Para este conteúdo, desenvolveu-se inicialmente o estudo das frações e, a seguir, interligamos as frações, relacionando-as com o estudo de sistemas de medidas. Para haver uma maior interação com a proposta de trabalho, foram realizadas algumas provocações com as OE: Que tipo de atividades podemos promover para o ensino de frações? Que materiais podem ser utilizados para o estudo? Partiu-se, inicialmente, de notícias antigas a respeito das frações, a terminologia, as escritas egípcias e para que servem as frações no nosso dia a dia. Buscou-se, na literatura infantil, livros de apoio para explorar o conceito de frações de uma forma lúdica e prazerosa.

A ideia de metade foi trabalhada explorando recursos didáticos como recortes, dobraduras, malhas quadriculadas, pinturas, jogos, figuras geométricas e simetrias. Deste modo, a resolução de situações-problema contribuiu para o desenvolvimento do estudo, trazendo, em espiral, os demais conteúdos trabalhados, ou seja, a geometria e as operações matemáticas.

Foram trabalhadas ideias relacionadas ao estudo de frações, como: parte-todo; quociente; razão; e operador. Para isso, investimos em situações práticas que dinamizassem o estudo na representação gráfica, na representação na reta numérica e, visualmente, por meio de material concreto como *tangram*, escala *cuisenare*, régua de frações e disco de frações. Os jogos lúdicos também foram trabalhados, envolvendo os conceitos de equivalência por meio do dominó de frações, as porcentagens através do “dinheirinho de brinquedo”, brincadeiras envolvendo parte-todo utilizando os nomes próprios de cada OE e demais nomes de pessoas para a resolução de problemas envolvendo o estudo.

Para a OE B, a forma como foram conduzidos os encontros de formação aproximou a teoria e a prática docente por meio de “[...] exemplos próximos ao nosso cotidiano e de nossa compreensão” (Relatório, julho/2014). As atividades desafiadoras, segundo a OE B, “[...] são interessantes, pois nos desacomodam, são

provocadoras” (Relatório, julho/2014). Ela ainda relatou que o processo formativo oportunizou a reflexão sobre a prática: “[...] estou adorando, reflito sobre minha prática, levo sugestões e reformulo meu planejamento”. Além disso, “esta formação ampliou, sim, minha visão sobre o processo educativo de Matemática, pois nas dinâmicas de formação os assuntos são tratados sem mistério” (Relatório, julho/2014).

Outra questão que a OE B discutiu em seu relatório de atividades refere-se à aproximação com as PRT nos encontros de formação.

Com a proximidade do primeiro encontro com os grupos [PRT], houve uma ansiedade que nos desestabilizou. Ficamos [OE] confusas, nervosas, não tínhamos mais a confiança de dar conta do conteúdo. Então, decidimos ter mais um horário para nos encontrarmos, para planejarmos, trocar materiais, mais um momento para nos firmarmos como grupo. Sinto que este momento é importante, pois planejamos em conjunto, revisitamos as atividades e, assim, compartilhamos ideias, dividimos as expectativas e diminuimos a ansiedade (Relatório, julho/2014).

Este outro momento que a OE B se referiu relaciona-se a um momento “extra formação”, quando as OE reuniam-se para o planejamento dos encontros de formação dos PRT. Os encontros eram agendados pelas OE de acordo com a disponibilidade de cada uma e em locais previamente combinados. Este momento não estava previsto na proposta inicial da formação. Ele surgiu a partir das necessidades das OE, com o propósito de se apoiarem mutuamente no planejamento, na resignificação dos conhecimentos de conteúdo, curricular e pedagógico para o ensino da Matemática, bem como para discussão sobre o processo de formação em andamento. Era um momento de escuta e socialização das atividades desenvolvidas com os PRT, para as trocas de experiências entre as OE e intercâmbio de informações.

A OE C relatou que a experimentação com os estudos realizados na formação oportunizou sentimentos de confiança sobre o ensino da Matemática: “Eu me sinto mais confiante de que posso caminhar. Eu acho que isso é uma coisa e está sendo muito importante para mim. Isso é legal” (Videogravação GI1, agosto/2014). Para isso, apontou que o seu repensar no ensino da Matemática para os alunos está se modificando no que se refere à aprendizagem dos conteúdos, à sua organização, metodologia e avaliação. Sinalizou a necessidade de repensar o planejamento das aulas dos alunos e também o planejamento das formações com

os PRT, pois “[...] faz toda a diferença para o encantamento dos mesmos” (Videogravação G11, agosto/2014).

Sobre essa mesma questão, a OE C relatou um episódio ocorrido com seus alunos

Eu iniciei a aula utilizando o material dourado para trabalhar com o sistema de numeração decimal e uma aluna disse: “Professora, como tu está hoje estranha comigo!” Eu disse: “Maria, eu não estou estranha contigo, trabalha”. Maria saracoteia a aula inteira, bate nos meninos, como menino! E aí eu disse que queria que ela ficasse sentada e trabalhando, senão eu não iria conseguir desenvolver o processo de construção do sistema de numeração. Aí depois eu disse: “Maria, vem cá! Tu ainda estás muito brava comigo?” Maria respondeu: “Só metade professora.” E eu percebi que aquela aula foi uma das melhores aulas do ano! Se eu tivesse iniciado antes este processo lá atrás, hoje estaria em outra etapa (Videogravação G11, agosto/2014).

A OE C ainda acrescentou, “foi a melhor aula. Não foi nem eu. Foram eles, sabe?” (Videogravação G11, agosto/2014).

Ao relatar este episódio com seus alunos, percebemos que OE C demonstrou o seu processo de desenvolvimento profissional em Educação Matemática, pois, ao estudar o sistema de numeração decimal, a OE C entendeu que pode trabalhar de modo diferenciado do usual. Percebeu que os alunos tinham autonomia de estudo nos grupos de trabalho para a construção do sistema de numeração. A OE C verificou que, ao dar autonomia os alunos, eles se sentem responsáveis pela execução das atividades. Essa forma de trabalhar pode permitir que os alunos se envolvam mais no estudo matemático. A atividade proposta pela OE integrou todos os alunos no grupo. Nesta dinâmica de trabalho, a OE C pode ter encontrado uma estratégia de trabalho que favoreça a autonomia de seus alunos. Do mesmo modo, as experiências vivenciadas por seus alunos podem contribuir para a transposição da proposta didática da formação sobre as atividades planejadas para os PRT.

Outra evidência que reforçou o estado de transformação da OE C refere-se ao registro de estratégias para a resolução de problemas: “Sabe, eu acho que discutir o problema com os alunos e as formas de [...] registro para solucionar a situação é muito importante. Assim o aluno aprende!” (Videogravação G11, agosto/2014).

Para a OE D, a formação forneceu suporte de conhecimento e metodologias de ensino contendo vários recursos que atenderam sua prática diária como professora. A OE D identificou a exploração do raciocínio lógico por meio da

resolução de problemas matemáticos como uma metodologia que pode promover o desenvolvimento do pensamento matemático.

Sobre as evidências apresentadas para a subcategoria Domínio da Prática, lembramos Ponte (1992) ao argumentar que a formação pode contribuir para a mudança de concepções, mas estas não ocorrem só no quadro de processos de formação. Estas mudanças podem ocorrer nas mais variadas situações. A mudança pode iniciar implicitamente em um contexto de aprendizagem (GUSKEY, 2000). Ainda, Day (1999) nos lembra que se pode proporcionar oportunidades para os professores mudarem, no entanto, eles próprios são os protagonistas de sua transformação.

Em relação à partilha de saberes e informações entre as OE, nos reportamos a Nóvoa (2002). O autor identifica que a troca de experiências e a partilha de informações consolidam espaços de formação mútua que permitem compreender cada sujeito envolvido num processo interativo e dinâmico para o autodesenvolvimento reflexivo.

**Subcategoria c. Domínio externo:** fontes de informação, estímulo e apoio.

Analisamos na subcategoria c, a existência de alternativas e fontes de informações externas que contribuíram para o desenvolvimento profissional das OE. Registramos situações pontuais de estímulo e apoio para demarcar aspectos complementares para o desenvolvimento profissional.

Para a OE E, a forma como os encontros de formação foram conduzidos “ofereceram diferentes subsídios para pensar, aprender e ensinar Matemática de forma integrada, mostrando que este conhecimento pode ser desenvolvido, integrando conceitos dos diferentes temas que constituem a disciplina” (Relatório, julho/2014). Para OE E, trabalhar conceitos matemáticos, integrando os diferentes temas que compõem a disciplina, favorece o pensar, o aprender e o ensinar. Neste sentido, a OE E evidencia que as informações disponibilizadas e sugeridas para os estudos presenciais e semipresenciais contribuíram significativamente para ampliar os conhecimentos pedagógicos e metodológicos. A dinâmica de trabalho oportunizou que as OE refletissem e estudassem as informações tratadas no grupo de estudos (G11), buscando alternativas de fontes de informação disponíveis em outros meios de comunicação, livros didáticos e mídias.

Para a OE A, o estímulo da gestão escolar da escola em que leciona e de alguns colegas professores foi muito importante, pois o incentivo e apoio para a participação na formação matemática promoveu as aprendizagens matemáticas que eram compartilhadas na escola em momentos pedagógicos, nos intervalos das aulas e turnos de trabalho. A sua experiência como OE foi apoiada pela direção da escola e, como consequência, organizou um projeto escolar para o desenvolvimento de estratégias de aprendizagem matemática para os anos iniciais do EF a ser desenvolvido no decorrer do ano de 2015. Relatou que

O diretor da escola colocou: “Eu gosto do teu trabalho! Quem sabe você faz um projeto?” Eu disse: “Tá, eu vou fazer, mas eu queria atingir lá [na escola], o máximo de alunos que eu pudesse.” Eu acho que para a escola eu estou inovando e eu me sinto muito útil (Videogravação G11, setembro/2014).

A partir da afirmativa da OE A, analisamos duas situações: na primeira situação, verificamos uma motivação interna da orientadora sobre a sua participação no processo formativo para a promoção de aprendizagens no seu espaço de trabalho; a segunda, o envolvimento da gestão escolar para que a formação chegasse a toda a escola como um projeto amplo que envolvesse um maior número de alunos. A afirmação da OE A pode demonstrar seu desenvolvimento profissional em relação à aprendizagem da Matemática por meio do processo formativo. Nesse mesmo vídeo, a OE A mencionou que, ao participar da formação com os demais OE, buscou muitas informações, por meio de pesquisas em livros didáticos de Matemática do 4º e 5º anos do EF, para estudos e aplicações das atividades que estavam sendo desenvolvidas no grupo. Buscou informações e realizou buscas em *sites* educativos. Além disso, identificou alguns vídeos, artigos, materiais didático-pedagógicos, jogos entre outros recursos disponíveis na sua escola, como fonte de estímulo, apoio e pesquisa na sua formação.

Em contrapartida, a OE B relatou na entrevista (agosto/2014) que, na escola em que leciona, a gestão escolar não oportunizou um espaço para o diálogo sobre a formação da qual participava e orientava. Segundo a OE B, o trabalho não foi socializado com os demais educadores do currículo. Não houve o acolhimento da escola em relação à formação e em relação à professora B como orientadora de estudos com PRT.

Sobre esta argumentação, percebemos que a OE B, em seu ambiente escolar, não foi valorizada profissionalmente pela gestão da escola. Da mesma

forma, a formação não foi discutida como projeto de escola para o ensino da Matemática. Isso pode confirmar o que Nóvoa (1992) discute sobre o desenvolvimento pessoal, ou seja, a formação de professores tem ignorado o desenvolvimento pessoal e tampouco valorizado a articulação entre formação e os projetos das escolas. Estes esquecimentos inviabilizam que a formação tenha como eixo de referência o desenvolvimento profissional dos professores, na dupla perspectiva do professor individual e do coletivo docente. E acrescentamos: o desenvolvimento da qualidade de ensino matemático. Segundo Nóvoa (2007), a reflexão coletiva daria sentido ao desenvolvimento profissional dos professores.

Em relação a outras fontes de informações matemáticas, a OE B revelou que a mídia e os livros didáticos apoiaram seus estudos de maneira a ampliar as discussões trabalhadas na formação presencial e na sua prática como professora, já que os temas trabalhados na formação eram desenvolvidos com seus alunos, como uma forma de verificar a aprendizagem dos mesmos e elaborar novas estratégias para serem discutidas no GI1 (PP e OE) e também no GI2 (OE e PRT).

Entre as fontes de informações matemáticas externas, a OE C destacou que os livros didáticos, artigos científicos, vídeos, *sítes* educativos, os diferentes materiais didáticos contribuíram para o seu aprendizado: “porque temos que estar sempre estudando, pesquisando o conteúdo que vamos trabalhar com os alunos, tanto na escola como na formação continuada de professores” (Videogravação GI1, setembro/2014).

Uma atividade pesquisada e proposta pela OE C foi compartilhada com o GI1, caracterizando, portanto, uma fonte de domínio externo. A atividade contribuiu para o estudo e discussão do ensino de frações e fez referência ao conceito de frações parte-todo, ou seja, a fração indica a relação que existe entre um número de partes e o número total de partes que, por sua vez, pode estar formado por vários todos. Para isso, a OE C construiu uma base em forma de círculo para representar o todo e vários outros círculos coloridos que poderiam ser sobrepostos à mesma base. Os círculos coloridos foram recortados em partes iguais, porém com medidas diferentes para representar partes congruentes do todo. Além disso, a atividade permitia trabalhar o conceito de frações como quociente, ou seja, dividir uma quantidade em um número de partes dadas. A Figura 15 ilustra a atividade discutida.

Figura 15: Atividade proposta pela OE no G11.



Fonte: A pesquisa.

A atividade promoveu aprofundamentos sobre os conceitos que envolvem o estudo das frações: parte-todo, quociente, razão e operador. A atividade foi replicada no G12 das OE C e OE A.

A OE D apontou em seu relatório de atividades a utilização de vídeos, materiais pedagógicos, jogos, livros didáticos, mídias e outras fontes de comunicação disponíveis na sua escola e na *internet*, assim como, o apoio e sugestões do G11.

Ao finalizar a análise do Domínio externo, podemos afirmar, a partir das evidências discutidas, que somente a OE B declarou não ter recebido apoio da sua gestão escolar e a OE C, de maneira informal, também relatou essa mesma situação. As demais OE receberam apoios no seu ambiente de trabalho. Em relação a outras fontes de informações para construção dos conhecimentos matemáticos, ficou evidenciado que leituras produzidas por artigos científicos, revistas educativas, vídeos produzidos pelo MEC – TV Escola, livros didáticos e *sítes* educativos contribuíram para o estudo e o desenvolvimento das OE. Podemos pensar que a busca por informações colabora com a ideia de que o professor aprende ensinando, mas, também, pesquisando de forma autônoma e articulada com o processo de formação em andamento.

#### **Subcategoria d. Domínio das consequências:** os resultados mais salientes.

Apresentamos os resultados que contribuíram para o desenvolvimento profissional das OE no G11. São analisadas as práticas pedagógicas matemáticas, as contribuições que o processo de formação proporcionou para as orientadoras, as impressões e sentimentos finais sobre a participação na proposta de formação.

A OE E argumentou a respeito de sua aprendizagem sobre o estudo dos conceitos matemáticos e a utilização do glossário para auxiliar a compreensão dos termos como, por exemplo, o significado de algoritmo, números consecutivos, antecessores e sucessores, algarismos, números, numerais e outros termos pertinentes ao estudo da Matemática. A reflexão da OE E partiu do estudo dos números naturais e assim descreveu:

Como é importante trabalhar o vocabulário e a linguagem matemática com os professores e alunos, pois muitas vezes nós não compreendemos e os alunos também não. O significado das expressões nós temos que reforçar nas formações com os PRT (Videogravação GI1, agosto/2014).

A reflexão expressada pela OE E trouxe para o grupo um olhar diferenciado para os demais OE sobre a utilização da linguagem matemática, porque a nomenclatura própria da matemática pode auxiliar a compreensão e a interpretação para a resolução de situações-problema. Além disso, a utilização do livro didático no contexto da sala de aula pode oportunizar a ampliação e a aplicação da linguagem matemática por parte dos alunos. Neste sentido, os orientadores constaram que o livro didático é uma referência de pesquisa importante para trabalhar os conceitos matemáticos.

A OE E identificou que a formação trouxe resultados positivos para a sua prática pedagógica, pois

Considero que tive aprendizagens significativas ao participar da formação de orientadores e também ao atuar na formação com professores [PRT]. Pude refletir e ampliar conhecimentos, conceitos e conhecer recursos diversificados sobre temas que ensino. Os encontros de formação, além de contribuírem para qualificar meus conhecimentos, também foram muito prazerosos pelas trocas e discussão, pelo clima relacional que estabelecemos, dá até uma saudade quando me lembro dos momentos dos encontros. Então, além de aprender conteúdos, vislumbro também a importância de ter um grupo onde podemos nos apoiar, compartilhar o que conhecemos e aprender aquilo que nos falta (Relatório, novembro/2014).

Na fala da OE E, percebemos que o processo formativo para a Educação Matemática contribuiu satisfatoriamente para ampliar e ressignificar os conhecimentos profissionais. Além disso, percebemos que a OE E manifestou a importância de se conceber formações voltadas para o estudo, mas, também, para apoiar, compartilhar o que se conhece e aprender aquilo que nos falta. A evidência nos permitiu registrar algumas das reais necessidades dos professores durante o percurso profissional, ou seja, o apoio, a partilha, a reflexão, o conhecimento sobre o

que se ensina, os conhecimentos para prática e, acima de tudo, os momentos para estabelecer o diálogo entre os pares.

A OE A ao ser perguntada sobre o tema matemático discutido na formação que foi mais relevante para a sua prática pedagógica, declarou em entrevista que “apesar de ser pouco tempo [da formação], eu acho que é a Educação Financeira [conteúdo], porque eu iria atingir todos ali dentro [alunos], eu poderia encaixar todo o nosso conteúdo matemático e áreas de ensino” (Entrevista, novembro/2014).

Entendemos que a declaração da OE A se apoia na relevância que ela deu ao discutirmos a Educação Financeira em um dos encontros da formação. Na formação, trouxemos a importância de trabalhar a Educação Financeira em todas as etapas do ensino, inclusive na Educação Infantil, com uma abordagem transversal que permite que o tema seja desenvolvido em qualquer disciplina, não só em Matemática. Para o estudo foram introduzidas situações e informações que permitiam a discussão de possibilidades de consumo consciente e oportunidades de poupar com finalidades e objetivos pre-estabelecidos (gestão financeira). Ainda foi apresentada a história da Matemática Financeira, as primeiras transações comerciais, a troca de mercadorias, a origem da palavra salário, a moeda para organizar a comercialização dos produtos, a ideia de porcentagem, juros, capital, montante, pagamento à vista e a prazo. Nesta perspectiva de discussão, foram introduzidas situações-problema e didáticas para o ensino do planejamento financeiro, o poupar, o consumir, o formar para a cidadania e o desenvolvimento para a sensibilidade e autonomia dos alunos. A Figura 16 identifica a abordagem que foi discutida na formação com o G11 a partir da apresentação do primeiro *slide* do encontro (30/10/2014).

Figura 16: Abordagem do tema Educação Financeira.



Fonte: A pesquisa.

Entre as atividades desenvolvidas, destacamos: a relação saudável e consciente com o consumo envolvendo a literatura infantil e infanto-juvenil explorando as histórias: A cigarra e a formiga; Como se fosse dinheiro; A árvore que dava dinheiro; A lenda da vaquinha; O caracol e a pitanga. Ainda o recorte de revistas, jornais e imagens de anúncios com produtos para a venda à vista e a prazo e as operações matemáticas envolvidas; diferentes formas de oferecer o troco por uma compra paga com cédulas ou moedas, planejamento de gastos com a despesa familiar; confecção de tabelas de registros de despesas; e juros simples.

O desenvolvimento do conteúdo permitiu que a OE A interligasse o tema aos demais conteúdos da Matemática. Relatou que desenvolveu o tema com a turma em que leciona o tema, promovendo a visita dos alunos ao supermercado para comparação de preços, registros e a criação e resolução de situações-problema.

Para OE A, as impressões finais sobre o processo formativo com as OE foi bom, “[...] pois estamos fazendo uma formação para os professores trabalharem com os alunos e não para formar professores especialistas” (Relatório, novembro/2014). Ainda argumentou que todos os conteúdos trabalhados na formação “[...] é a realidade dos alunos”. Neste sentido, fez uma reflexão que “[...] o que deveria ser reformulado nas escolas são os conteúdos, pois na grade curricular anual, a geometria, frações, grandezas e medidas, porcentagem, estatística e educação financeira são pouco exploradas” (Relatório, novembro/ 2014). A OE A expressou a ideia de que a resolução de problemas no campo aditivo e multiplicativo deveria também ser explorada com um maior tempo para o estudo na formação das OE, assim como a confecção de jogos.

A afirmação da OE A nos reporta aos estudos de Shulman (1986). O autor classifica o conhecimento curricular para a compreensão das formas de organização do conhecimento, usados em disciplinas específicas em um determinado nível escolar com materiais instrucionais adequados para as circunstâncias particulares.

A OE A manifestou que a formação trouxe muitos benefícios para a sua prática pedagógica. Segundo ela, a formação contribuiu para o seu desenvolvimento profissional, pois “[...] me fez rever muitas ‘coisas erradas’ que fazia” (Relatório, novembro/2014). As “coisas erradas” citadas pela OE A referem-se à exploração de alguns conteúdos não contemplados em sua prática pedagógica e a utilização de material concreto para as aulas de Matemática. Ao fazer referência sobre os conteúdos e a utilização de materiais pedagógicos para o ensino da Matemática,

trazemos novamente os estudos apontados por Shulman (1986) sobre o conhecimento pedagógico do conteúdo que inclui dois elementos: a maneira de representar e formular o conteúdo de forma que ele possa ser compreendido por outras pessoas e a compreensão dos fatores que contribuem para que a aprendizagem daquele tópico seja fácil ou difícil. Neste domínio, percebemos que a OE A, por meio de processos interconectados (CLARKE; HOLLINGSWORTH, 2002) de execução e reflexão, pode ter desenvolvido as bases de conhecimentos apontadas por Shulman (1986, 1987) em sua atividade docente na perspectiva de uma transformação para o desenvolvimento profissional.

Para a OE B, a formação oportunizou transformações em sua prática pedagógica. No final de 2014, a OE B refletiu sobre sua docência e trouxe uma inquietação: “estou conseguindo fazer um planejamento diferenciado para o ensino da Matemática e por que não para as outras disciplinas também?” (Entrevista, novembro/2014). Esta reflexão nos permite vislumbrar o que Imbérnon (2010) discute como alguns caminhos favoráveis para a formação e o desenvolvimento profissional permanente dos professores. O autor registra que a formação deveria proporcionar o desenvolvimento de competências para serem capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e o contexto dos alunos. Ampliando a ideia, Lipowsky (2004) afirma que uma das fases da formação em serviço pode proporcionar aos professores a transposição daquilo que foi estudado para a prática da sala de aula, envolvendo o conhecimento do conteúdo e as questões pedagógicas e, igualmente, a transposição da situação artificial para a sala de aula. A inquietação da OE B demonstra que a transformação de suas práticas em relação ao conteúdo da formação a fizeram pensar também nas práticas sobre as outras disciplinas. O que nos permite inferir que ela procurava a interdisciplinaridade não só dos conteúdos, mas também das práticas.

Sobre a importância de determinados conteúdos trabalhados na formação, a OE B identificou que os conteúdos que marcaram sua aprendizagem foram o ensino das frações e grandezas e medidas.

A questão das frações me desacomodou por eu ter essa dificuldade [...]. Acho que essa abstração de fração é meio complicada! (Risos). E eu acho que quando você trabalha com aluno tem que estar segura com eles para trabalhar e até essa própria questão das grandezas e medidas. Eu tenho a dificuldade e isso me assusta um pouco, me deixa desacomodada porque eu sei que é bom, eu vou precisar buscar, eu vou precisar trabalhar mais em cima disso (Videogravação GI1, novembro/2014).

O que a OE B cita como desconforto ou desacomodação pode ser identificado como desejo de aprender, ou seja, oportunidades de estabelecer relações, bem como, oportunidades de aprendizados relacionados aos diferentes aspectos que Educação Matemática pode oferecer.

A OE C justificou que as práticas matemáticas estudadas no GI1 contribuíram para o seu aprendizado. Identificou que utilizava as práticas pedagógicas realizadas na formação com seus alunos como uma “espécie” de laboratório de matemática para verificar as potencialidades e dificuldades sobre o ensino e aprendizagem dos alunos e, posteriormente, para comunicar ao grupo de OE as análises sobre a atividade desenvolvida. De acordo com a OE C, esta dinâmica de trabalho favoreceu também o planejamento das formações com os PRT.

Entre as muitas impressões finais sobre o processo de formação, a OE C apontou que o grupo pequeno para estudo e discussões facilitou seu aprendizado já que sentia a necessidade de uma proposta de formação que contivesse uma metodologia mais clara, focada em conteúdo, principalmente porque a sua formação acadêmica teve um distanciamento entre a teoria e a prática. Neste sentido, a OE C percebeu que a formação contribuiu para sua compreensão teórica e prática, porém identificou que os conteúdos poderiam ter um maior aprofundamento, visto que o tempo para a formação foi curto (abril a dezembro). Esta identificação refere-se à gestão do tempo para o desenvolvimento das formações com as OE e também com os PRT. Na entrevista final (novembro/2014), sugeriu a ampliação da carga horária da próxima formação (2015) para dinamizar o estudo matemático. Sugeriu que, para a próxima formação, as OE pudessem trabalhar em parceria com outro colega orientador para o desenvolvimento das formações com os PRT. Segundo a OE C, os orientadores se sentiriam apoiados no planejamento, nos estudos, na execução e na reflexão crítica sobre o grupo de trabalho. Convém informar que, no grupo dos PRT da OE C, a co-orientadora E se fez presente apenas como ouvinte, cabendo a OE C o desenvolvimento da formação com os PRT.

Para a OE D, todos os conteúdos trabalhados na formação foram de grande importância para sua prática, principalmente a oficina de jogos, já que essa metodologia era pouco trabalhada em suas aulas de Matemática. A Figura 17 retrata um momento da oficina de jogos desenvolvida com as OE no GI1, envolvendo o conteúdo Sistema de Numeração Decimal e Operações com Números Naturais por

meio de jogo para a resolução de situações-problema. O jogo envolveu fichas coloridas, onde cada cor tinha um valor pré-estabelecido. Por sua vez, cada participante compunha um grupo de fichas de diversas cores. A dinâmica do jogo impôs que o oponente escrevesse de forma lógica e correta a quantidade solicitada ou apresentasse a soma total das fichas agrupadas.

Figura 17: Oficina de jogos matemáticos.

**Jogo: recurso didático**

- Rapidinho no 10.000. Neste jogo cada cor de ficha tem valor diferente. Observe a tabela com os valores das fichas e responda:

Ficha	amarela	vermelha	azul	preta	verde
Valor	1	10	100	1.000	10.000

Escreva, com números, as quantidades que cada grupo de fichas representa:



Fonte: A pesquisa.

O jogo ilustrado na Figura 17 permitia utilizar o algoritmo da adição, o cálculo mental, estratégias de resolução de problemas agrupando as fichas de acordo com o valor relativo, a construção do quadro de valor de lugar, onde o recurso reforça o significado da representação posicional decimal e outras estratégias para dar significado aos números escritos no sistema decimal de numeração.

Outra situação vivenciada na oficina foi a utilização de cédulas monetárias – “dinheirinho para brincar”. Propusemos a seguinte questão:

Paulo e Renato foram ao banco depositar uma determinada quantia: Paulo depositou 13 cédulas de 100 reais, 5 cédulas de 10 reais e seis moedas de 1 real. Renato depositou 10 cédulas de 100 reais, 35 cédulas de 10 reais e seis moedas de 1 real. Responda: a) Que quantia cada um depositou? b) Juntos depositaram que quantia?

Para o registro foi solicitada, primeiramente, a representação monetária das cédulas pertencentes a Paulo e a Renato por meio do agrupamento de cédulas. A seguir, solicitou-se o agrupamento das células para evidenciar a quantia total depositada e, finalmente, a utilização e o registro de algoritmos para a resolução da situação-problema.

A exemplificação ilustra parte das atividades trabalhadas na oficina de jogos. A oficina também contou com a participação da OE E para o desenvolvimento das

atividades. A OE E confeccionou e utilizou muitos jogos didáticos de sua coleção pessoal na sua prática profissional. Neste sentido, as informações da OE E foram muito importantes para as demais orientadoras para a apropriação desses recursos didáticos para a prática de sala de aula.

Deste modo, a OE D destacou no relatório de atividades e na entrevista a parceria construída com a co-orientadora E para o desenvolvimento de jogos com os PRT e, também, para o desenvolvimento do conteúdo resolução de problemas aditivos e multiplicativos. A OE D informou que o conteúdo resolução de problemas aditivos e multiplicativos foi bastante amplo e com uma variedade de significados como reunir, acrescentar, tirar e comparar. Problemas de transformação, comparação, combinação e igualação para as estruturas aditivas. Para a estrutura multiplicativa, problemas comparativos, de proporcionalidade, configuração retangular e raciocínio combinatório. A divisão por partição e medição. Com a cooperação da co-orientadora E, a OE D se sentiu mais segura para desenvolver os temas.

Diante das evidências apontadas, percebemos que as OE perceberam a formação como uma oportunidade para repensar a prática de sala de aula e ressignificar as aprendizagens dos conteúdos matemáticos, visto que os mesmos indicaram que houve algumas lacunas na sua formação inicial. Outra evidência refere-se ao trabalho em conjunto, em parceria. As OE registram evidências que o trabalho solitário traz insegurança sobre o fazer pedagógico e que o trabalho coletivo oferece uma motivação interna, uma cumplicidade e segurança sobre o novo.

Em relação aos conteúdos matemáticos relativos à Matriz de Referência, ficou evidente que há muito por fazer ainda quando se trabalha com Educação Matemática e processos formativos em serviço. Percebemos que as OE têm necessidades de aprofundamento teórico-prático e, principalmente, conhecimento de conteúdo matemático. As orientadoras manifestaram que, muitas vezes, não aprofundam determinados conteúdos com os alunos por falta de informação ou pouco conhecimento. Mas, quando expostos a novas possibilidades de aprendizagem, se encorajam e aprofundam as informações buscando subsídios que agregam o seu fazer pedagógico.

### **5.2.2 Dimensão II. Desenvolvimento profissional das OE no GI2 (OE e PRT)**

Nessa dimensão, analisamos o desenvolvimento profissional das OE no processo formativo com os PRT (GI2). Para isso registramos evidências para os domínios: pessoal, da prática, externo e das consequências.

**Subcategoria a. Domínio pessoal:** conhecimentos.

Analisamos os conhecimentos de conteúdo matemático, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo das OE para o desenvolvimento do processo formativo com os PRT, onde apontamos evidências da transposição e a socialização das informações.

Ao fazer referência sobre os conhecimentos, a co-orientadora E registrou que “a conexão entre a teoria e prática e o emprego de estratégias planejadas possibilitaram que as OE desenvolvessem com propriedade os conteúdos matemáticos junto aos PRT” (Relatório, julho/2014). De acordo com a co-orientadora E, esta conexão pôde ampliar os saberes e contribuir para minimizar as dificuldades dos professores. No domínio pessoal, identificou que os conhecimentos matemáticos foram explicitados de maneira satisfatória de modo que contribuiu com as demais OE e com os PRT envolvidos no programa de formação.

No relatório de acompanhamento, registramos que a OE A utilizou satisfatoriamente as informações matemáticas estudadas na formação das OE com os PRT. Verificou-se nas observações realizadas que a transposição dos conhecimentos se deu de forma adequada, porém com pouco aprofundamento nas discussões.

Na perspectiva da OE A, os conteúdos matemáticos resolução de problemas no campo aditivo e multiplicativo e o estudo de frações possibilitaram dificuldades de aprendizagem. Justificou que entre as razões está o pouco tempo de formação, o que não permitiu um maior aprofundamento para discutir com os PRT. Segundo ela, os PRT “[...] são muito críticos, pois não é somente trabalhar com os alunos em sala de aula que estamos fazendo a formação” (Relatório, julho/2014).

A OE A revelou que “[...] no início [da formação] pensei que iríamos trabalhar com trocas de experiências, mas no decorrer se tornou uma formação para professores e isso tomou finais de semana e noites de pesquisa”, pois “teríamos que dar conta do conteúdo, atividades e jogos” (Relatório, julho/2014). O conteúdo matemático que OE A identificou como fácil para o estudo e a discussão na formação com os PRT foram os números naturais “[...] por já conhecer o conteúdo e

trabalhar em sala de aula, pois tudo o que praticamos se torna mais fácil” (Entrevista, novembro/2014).

A fala da OE A pode revelar o que Roesken (2011) discute em suas pesquisas, ou seja, as crenças sobre Educação Matemática estão ligadas aos aspectos epistemológicos dos professores e as mesmas podem afetar profundamente a relação de ensino e aprendizagem da Matemática. O pensamento de Hernandez (1998) nos permite refletir sobre o fato de reconhecer que não se saber algo não necessariamente desperta para um desejo de aprender, mas sim para um bloqueio diante do que é novo, provocando um desconforto, pois exige muito esforço. O autor refere-se à ideia de que aprender pode ameaçar a identidade, talvez por considerar que algo que o leve a mudar seja um atentado contra a sua experiência, o seu esforço e os seus conhecimentos.

Já para a OE B, a formação com os PRT tomou outra perspectiva. Escreveu em seu diário de aula:

Eu percebi que os professores do grupo que trabalho (PRT) se sentiram motivados em participar da formação. Meu grupo se caracterizava por colegas responsáveis, preocupadas com o fazer pedagógico, interessadas na verdadeira aprendizagem dos alunos e também com o pensar deles. No primeiro encontro, este momento de escuta foi valorizado, bem como o das expectativas delas com esta formação. E uma das falas chamou minha atenção quando uma colega falou “que após observar que todas as multiplicadoras [OE] estavam em sala de aula, atuando com os alunos, decidi fazer a formação”. Penso que esta fala tem peso, pois com isso acreditam que os assuntos que iremos tratar são validados por nós, multiplicadoras [OE]. Saí do encontro bem feliz e sabendo da responsabilidade que tenho sobre a formação. Também ouvi o relato de uma professora que diz que esse momento é só nosso, de compartilhar nossas dúvidas e angústias em relação à Matemática e às situações de sala de aula. Da minha parte gera uma expectativa de vir ao encontro das necessidades delas, propondo dinâmicas, estudos, desafios que venham ao encontro das reais necessidades delas (Diário de Aula, julho/2014).

Na entrevista acrescentou,

As professoras pediram para trazer “coisas” práticas que se relacionem exatamente com a sala de aula. Na nossa discussão, elas [PRT] querem uma relação de parceria, colocaram que se sentiram muito felizes em saber que o nosso grupo de formadores [OE] é formado por professores de sala de aula, então nós temos essa ligação. Eu disse a elas que nós vamos desacomodar algumas coisas que estavam adormecidas. Entre os conteúdos sugeridos para estudos, as professoras [PRT] mencionaram a multiplicação e a divisão de números naturais. Vejo que nas nossas formações [das OE] devemos reforçar o estudo sobre estes temas (Entrevista, maio/2014).

Ao narrar estes episódios, a OE B passou a perceber a importância de seu papel dentro do grupo de estudos. Identificou algumas das necessidades dos PRT,

entre elas, o desejo de aprofundar os conhecimentos matemáticos, pedagógicos e curriculares inerentes ao estudo da multiplicação e divisão dos números naturais. A OE B percebeu que o processo de formação irá lhe exigir a busca por novas informações e conhecimentos resultantes da sua interação com a prática docente, bem como da proposta de formação e da busca por outras fontes de informações relativas ao fazer educativo. Algo muito relevante que surgiu no seu grupo de estudos foi a ideia das PRT ao ser mencionado “[...] que após observar que todas as multiplicadoras [OE] estavam em sala de aula, atuando com os alunos, decidiu fazer a formação”. Desta forma, entende-se que a credibilidade da proposta de formação estava firmada por este fato: as orientadoras de estudos (OE) também eram professores regentes de turma (PRT). Ou seja, o vínculo formativo estava firmada: a parceria, a colaboração, a troca mútua de informações para a elaboração de estratégias e a confiança de seus pares (MANDAJI, 2011).

Este vínculo formativo que envolveu a participação, o envolvimento, a apropriação e pertença, tendo o diálogo como premissas, tornou-se essencial para as discussões dos temas matemáticos tratados no GI2. Pois, como Imbernón (2010) nos informa, cada um pode aprender com o outro, o que pode levar ao compartilhamento de evidências, informações e busca de soluções para os problemas enfrentados. A OE B também identificou que as formações no GI1 puderam apoiá-la a reforçar os estudos sobre os temas pontuados no GI2<sup>17</sup>.

Entre as facilidades encontradas acerca dos temas matemáticos desenvolvidos com os PRT, a OE B apontou vários conteúdos, como os números e operações, a geometria, frações e números decimais. Porém, identificou a resolução de problemas aditivos e multiplicativos como uma dificuldade para o domínio do conteúdo, pois além de ser um tema pouco explorado pelos PRT, nesse período da formação estava ausente por motivos particulares e, quando retornou, a co-orientadora E estava desenvolvendo o tema com os PRT. Assim, a OE B participou como ouvinte no grupo dos PRT.

A OE C informou que utilizou os materiais da formação (GI1) e acrescentou novas informações no desenvolvimento dos encontros com os PRT. Sempre que possível, adaptou as sugestões no grupo de trabalho (GI2). Segundo a OE C, a formação oportunizou para muitos PRT uma desacomodação, pois os mesmos eram

---

<sup>17</sup> As inferências entre os GI1 e GI2 são destacadas no próximo capítulo para vislumbrar os processos colaborativos e cooperativos interseccionados.

provocados a repensar suas práticas docentes. Neste sentido, foram oportunizadas vivências matemáticas e a utilização de objetos didático-pedagógicos.

Em relação ao domínio de conteúdo matemático, a OE C revelou uma situação muito desafiadora no percurso da formação o planejamento do encontro com os PRT, envolvendo o estudo da geometria. Informou que,

Quando eu comecei a preparar a aula, eu fiquei pensando será que eu vou dar conta? Porque geometria não é um conteúdo que a gente tenha trabalhado muito. A gente, enquanto foi aluno, o conteúdo de geometria sempre foi dado muito no toque de caixa. Não é? E muita coisa eu aprendi aqui na formação [G11], muita coisa eu lembrei, muita coisa eu fui atrás. Então, quando eu comecei a preparar a aula tive esse impacto. Será que é suficiente o que eu vou levar? Enfim, então eu tive vários questionamentos assim quando eu estava preparando, mas daí quando eu comecei a preparar, ver, procurar na internet, eu me dei conta de quanto simples é. Sabe? E que a gente faz um bicho de sete cabeças! Então eu já estou idealizando o planejamento das outras aulas das professoras, eu também já estou organizando o planejamento da minha turma de alunos. Foi bem legal! Assim, eu acho que deu para passar o conteúdo lembrando as formas geométricas, da classificação delas, das arestas, dos vértices. Levei tangran, levei blocos lógicos. Elas [os PRT] olharam “mas que legal isso”. Uma atividade simples com a malha quadriculada, que você vai dando as coordenadas ou que ele faz o caminho mais longo ou o caminho mais curto (Videogravação G11, setembro/2014).

A partir do relato, percebemos que, inicialmente, a OE C achava que o que sabia sobre geometria não seria suficiente para planejar e explicitar a formação com os PRT, pois sua caminhada profissional no campo da geometria era muito superficial, porque como disse, “[...] a geometria sempre foi dada no toque de caixa”. Percebemos que a OE C, ao entrar em conflito cognitivo sobre seus conhecimentos deu-se conta de que a geometria já estava presente no seu fazer pedagógico, apenas não estava formalizada de uma maneira mais articulada. Ao buscar as informações para compor seu planejamento, também refletiu sobre sua prática educativa, “[...] eu também já estou organizando o planejamento da minha turma de alunos”. Vislumbramos que o desenvolvimento profissional da OE C lhe permitiu proporcionar competências capazes de modificar as tarefas educativas no contexto dos alunos (IMBÉRNON, 2010).

Para a OE D, a resolução de problemas aditivos e multiplicativos foi um tema inovador na formação matemática e, principalmente, na sua prática profissional. Segundo a OE D, “não conhecia os problemas de uma forma teórica [...] e em alguns desafios eu que tive que pensar bastante para achar a resposta correta” (Videogravação, agosto/2014). No entanto, a OE D identificou as quatro operações com números naturais, usando a decomposição e aproximação dos cálculos como

conteúdos matemáticos fáceis para serem desenvolvidos com os PRT. Comentou, que

O estudo das frações na formação com OE proporcionou o desenvolvimento de atividades com desenhos, dobraduras e situações-problema com os PRT. A geometria foi explorada utilizando o lúdico. Grandezas e medidas também explorando o lúdico. Educação financeira utilizando uma linguagem simples relacionada ao dia a dia. E as curiosidades na parte da história da Matemática (Videogravação GI1, outubro/2014).

A OE D identificou que a formação promovida com as OE contribuiu muito para o desenvolvimento da formação com os PRT. Evidenciou alguns conteúdos matemáticos explorados a partir de atividades lúdicas envolvendo recursos didáticos para apoio das aprendizagens e, também, a resolução de problemas relacionados com o cotidiano para o estudo da Educação Financeira. Embora identificasse conteúdos matemáticos promovidos a partir de recursos didáticos, registrou a resolução de problemas aditivos e multiplicativos como inovadores para seu aprendizado.

As evidências das OE apontam que o conhecimento do conteúdo matemático, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo das OE se manifestaram de maneira variada. A co-orientadora E relata segurança ao explicitar os conhecimentos matemáticos com os PRT e ao contribuir com informações junto a demais OE. As orientadoras B, C e D informam que inicialmente se sentiram inseguras, mas que a formação com o GI1 contribuiu de uma forma significativa à explicitação dos conhecimentos matemáticos no GI2. Entretanto, a OE A revelou um desconforto ao trabalhar com os PRT, pois tinha uma ideia inicial diferente do que seria a sua participação no programa de formação. A formação para a OE A tomou uma trajetória para além de suas expectativas iniciais, porque “[...] pensei que iríamos trabalhar com trocas de experiências, mas no decorrer se tornou uma formação para professores [...]” (Relatório, julho/2014). A afirmação nos indica que a orientadora, inicialmente, tinha uma ideia diferente sobre o seu papel dentro da proposta de formação. Esse desconforto inicial refletiu no descompasso entre o aprender e o ensinar Matemática. No relato da OE A há um importante elemento para análise das próximas subcategorias de análise: no domínio da prática; no domínio externo; e no domínio das consequências.

**Subcategoria b. Domínio da prática:** a explicitação.

Ao discutir sobre o uso dos conhecimentos e informações, a experimentação, a co-orientadora E registrou que a integração e reflexões entre teoria e prática, durante os encontros de formação com PRT, evidenciaram “[...] que o interesse dos professores é mais latente para atividades práticas”, como jogos, desafios e resolução de problemas. Sendo assim, no planejamento das formações estas atividades foram contempladas e articuladas com a teoria. Identificou, ainda, que nas avaliações dos PRT realizadas ao final de cada aula “[...] foram evidenciadas que as atividades práticas mostraram-se mais significativas para os professores regentes” (Relatório, julho/2014).

O relato da co-orientadora E sobre a utilização de atividades práticas para o desenvolvimento da formação com os PRT indicou que o professor busca respostas para os seus dilemas que supram as necessidades diárias de sala de aula, no seu fazer profissional, ou seja, o que poderá usar dentro daquilo que está sendo necessário no seu trabalho e até que ponto isso será útil para solucionar seus problemas na prática (HERNANDEZ, 1998). Pode, ainda, revelar a separação entre a fundamentação teórica e a prática educativa.

Na explicitação das informações matemáticas com os PRT, a OE A manifestou por meio do seu relatório pedagógico e também na entrevista que, no início da formação, se sentiu nervosa e insegura com os PRT. Justificou que foi um grande desafio ser OE, visto que estava trabalhando com seus colegas professores e que alguns possuíam formação na disciplina de Matemática, mas “[...] com o passar do tempo, fui me aprofundando mais e tentando esclarecer as dúvidas através de estudos no tempo de planejamento, procurando na *internet* ‘coisas’ para entender melhor certos assuntos” (Relatório, setembro/2014).

A partir das observações e acompanhamentos junto à OE A, identificamos que a mesma era muito breve em suas explanações matemáticas. Informava os conteúdos rapidamente sem que houvesse uma discussão maior entre os participantes. Ao observar o desenvolvimento de um encontro da OE A com os PRT, verificamos que no estudo de geometria, a OE A teve dificuldades de seguir uma sequência lógica na exposição do tema. Por vezes concedia abertura para os professores realizarem questionamentos sobre suas experiências educativas e ampliar as informações sobre o estudo. Embora ocorram tais constatações, o grupo de PRT foi, de modo geral, participativo, principalmente nas atividades interativas e lúdicas. Entretanto, a OE A explorou pouco este potencial para contribuir com a

aprendizagem dos mesmos. Percebemos que, talvez, a OE A necessitasse de um maior tempo para a sua aprendizagem matemática, pois temos como hipótese que ela estava aprendendo a aprender esta nova modalidade de trabalho formativo e, ainda, aprendendo a dar significado à Matemática que lecionava.

Todavia, verificamos que a co-orientadora E teve uma atitude positiva de ajuda e de colaboração com a OE A para o desenvolvimento da formação matemática com os PRT. Esta atitude colaborativa teve o propósito de manter a qualidade da formação e, também, manter a permanência da frequência dos professores no grupo de estudos para que os mesmos se apropriassem dos conhecimentos matemáticos estudados. Visualizamos, na Figura 18, momentos em que a OE A e a co-orientadora E realizavam atividades práticas com os PRT para o estudo da geometria, envolvendo o estudo de sólidos geométricos e os temas: faces, arestas, ângulos, vértices, nome dos sólidos, planificação, vista frontal, lateral e de cima, lados paralelos e a construção de sólidos a partir da técnica do origami.

Figura 18: Estudo da Geometria.



Fonte: A pesquisa.

Para analisar a explicitação da prática formativa da OE A, recorreremos a Nóvoa (2011) quando argumenta que se olharmos para a história da formação de professores em meados do século XIX, não havia programas de formação e os professores aprendiam o seu ofício nas escolas, junto a um professor mais experiente, numa lógica de mestre e aprendiz. Nesta perspectiva histórica fazemos referência à presença da co-orientadora E para o acompanhamento e auxílio à OE A. Outra perspectiva apontada por Nóvoa (2007) sobre esta questão refere-se às disposições que caracterizam o trabalho docente nas sociedades contemporâneas,

a cultura profissional, ou seja, para integrar-se à profissão [função] é desejável aprender com os colegas mais experientes para avançar na profissão.

A OE B descreveu que, a partir do segundo encontro com os PRT, percebeu um grande interesse pelo estudo dos números naturais por meio da resolução de problemas, pois os professores “[...] contribuía com exemplos, situações que vivenciam em sala de aula e atentos às sugestões que eram trazidas” (Relatório, julho/2014). A OE B observou que “[...] quando apresento uma sugestão, é bem-vinda e também já surgem, no grupo, outras possibilidades de uso do mesmo material e o grupo está sempre comprometido” (Videogravação GI1, julho/2014).

No acompanhamento das formações no GI2, observamos que a OE B aplicou e ampliou os conhecimentos produzidos no GI1, buscou novos encaminhamentos para o desenvolvimento das atividades no seu grupo. Verificamos, igualmente, que o conhecimento didático do conteúdo se mostrou adequadamente combinado entre o conhecimento do conteúdo a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar.

Para exemplificar, ilustramos na Figura 19 um planejamento da OE B sobre o conteúdo de números naturais e a resolução de problemas. O planejamento compreendeu a discussão para dois encontros de formação.

Figura 19: Planejamento da OE B envolvendo números naturais e a resolução de problemas.

### 2º Encontro:

#### Resolução de problemas e números naturais

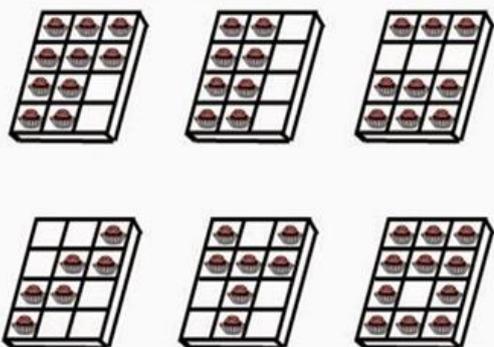
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Boas-vindas: mensagem.</li> <li>• Apresentação do tema do encontro: resolução de problemas e números naturais.</li> <li>• Surgimento do número: vídeo “A história dos números”.</li> <li>• Relembrando a atividade da aula passada – agrupamento – “Dez não pode”.</li> <li>• Questioná-las sobre a importância de mostrar para os alunos como surgiu o número – livros didáticos possuem esta parte inicial.</li> <li>• Fazê-los representar os números e como se apresentava antigamente.</li> </ul>	<p>Pensando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No nosso cotidiano, onde utilizamos os números?</li> <li>• Fazer uma relação/cartaz.</li> <li>• Ler para o grupo.</li> <li>• Verificamos que utilizamos os números em diversas situações. Precisamos fazer com que o aluno perceba esta proximidade do número em sua vida, para que ele não o veja só na aula de matemática. Será que o aluno tem consciência desta proximidade?</li> <li>• Slides: O número – O uso do número; identificação; organização; localização; registro de quantidades, valores, medidas, ...</li> </ul>
---	--

Fonte: A pesquisa.

Identificamos que a OE B utilizou para o estudo dos números naturais e a resolução de problemas uma sequência de atividades que envolveram: mensagem inicial de acolhimento; um desafio matemático que ilustramos na sequência; a apresentação do tema de estudo a partir do vídeo “A história dos números”; retomou a atividade do encontro anterior em que abordara situações de agrupamentos de base dez; incentivou a participação dos PRT sobre a importância de mostrar para os alunos como o número surgiu e, para isso, buscou nos livros didáticos dos alunos a exemplificação das escritas; também utilizou material visual para explorar as diferentes formas de representação dos números; enfatizou o estudo mencionando que “verificamos que utilizamos os números em diversas situações. Precisamos fazer com que o aluno perceba a proximidade do número em sua vida para que ele não o veja só na aula de Matemática”, e questionou: “será que o aluno tem consciência desta proximidade?”. Na sequência inseriu o conteúdo trabalhado na formação com as OE (GI1) que envolveu o uso dos números na nossa sociedade para: a identificação de números de telefone, placas de automóveis, cartões de crédito, conta bancária, vestuário, calçados, endereços, nas leis, CPF, RG e outros; a organização como classificação de atletas e times, nas leis, nos elevadores e outros; a localização de endereços, automóveis, convites, correspondências e outros; e o registro de quantidades, valores e medidas como horas, distâncias, medidas de massa, preços, dados estatísticos, quantidade de pessoas, temperatura e outros. Ainda as condições para ser numeralizado a partir dos estudos de Nunes e Bryant (1997); a história da Matemática; as civilizações e os sistemas de numeração; a representação dos números na reta numérica como um recurso valioso em Matemática; o quadro valor de lugar (QVL); situações-problema envolvendo o sistema monetário e agrupamentos e diferentes estratégias de resolução.

O desafio matemático proporcionado para os PRT encontra-se na Figura 20.

Figura 20: Desafio matemático: De quem é a caixa de bombons?<sup>18</sup>

	M E N I N A S	<p>Desafio: Apresentar um desafio matemático para as professoras.</p>
		<p>Caixa de Bombons</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada professora recebe a sua folha e, analisando as informações, deverá descobrir a quem pertence cada caixa de bombons.</li> </ul>
	M E N I N O S	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correção.</li> <li>- Trazendo para a sala de aula: quais objetivos desenvolvemos com esta atividade? (atenção, leitura, interpretação, hipóteses, observação, análise de dados, registro da fala das professoras, ...)</li> </ul>

Fonte: A pesquisa.

A atividade consistia em descobrir de quem é a caixa de bombom. Foram dadas as informações: Paula e André são os mais gulosos e são os que já comeram a maior quantidade de bombons; Marta e Lúcio são os que menos comeram bombons até agora; Luíza e Sílvio comeram, cada qual, um bombom a mais que Marta e Lúcio e um a menos que Regina e Antônio; Juliana e Marcelo comeram, cada qual, dois bombons a menos que Paula e André. Sabendo-se que as caixas restantes são de Maria e Carlos, quantos bombons cada um deles comeu? Que nome de criança você colocaria abaixo de cada caixa?

Com a atividade, a OE B buscou trabalhar a atenção, a leitura e a interpretação, o levantamento de hipóteses, a observação, a análise dos dados, a forma como os professores discutiam suas ideias e, principalmente, os conceitos matemáticos: a mais, a menos, maior, menor e a resolução de problemas.

Sobre a explicitação das informações junto aos PRT, a OE C argumentou que

A aula de terça-feira [com os PRT] está produtiva e desafiadora. Meu grupo, apesar de ser pequeno, é muito crítico e todas ansiosas por aprender. Respeitam o espaço uma das outras, tanto nas suas reflexões quanto na

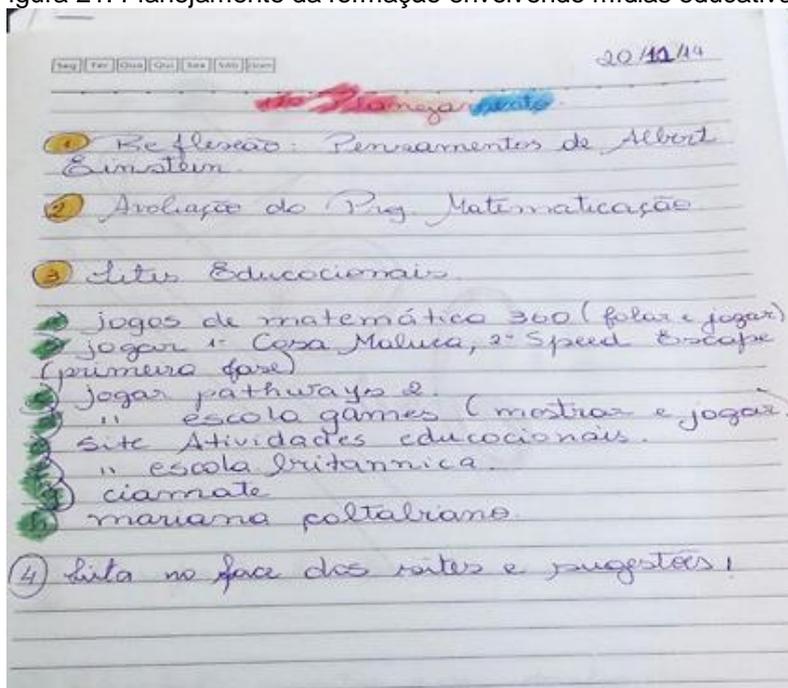
<sup>18</sup> Fonte: CENP. Proposta Curricular para o Ensino da Matemática. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 1991, p.31.

aprendizagem. As alunas [professoras] começaram um pouco desconfiadas, mas agora falam, trazem experiências, curtem as atividades e estão desenvolvendo-as em sala de aula com seus alunos. Eu me sinto a cada aula mais responsável em fazer deste momento um espaço de aprendizagem significativo. A cada aula percebo-me mais desafiada. Como as aulas de quinta-feira [com as OE], o tempo é muito curto é este ponto tem sido uma constante nas avaliações do grupo de professoras (Relatório, setembro/ 2014).

De acordo com a OE C, “Minhas ‘dores de barriga’ são antes, pois sempre procuro vivenciar de uma forma ou outra o meu planejamento, assim tenho mais segurança” (Relatório, setembro/2014). Reconheceu que, quando começa a trabalhar com o grupo [PRT], “tudo isso passa, me empolgo, relaxo, aproveito junto e renovo minhas energias” (Relatório, setembro/2014). Por meio de observações, relatórios e acompanhamentos, podemos perceber que a OE C apresentou muita facilidade na condução do seu grupo de estudos com as PRT e também na discussão dos temas matemáticos. Esta facilidade pode registrar sua experiência desenvolvida a partir da participação em cursos anteriores como multiplicadora, como também, o seu desenvolvimento profissional sobre o ensino da Matemática dentro deste processo formativo.

Quando a OE C trabalhou o tema resolução de problemas aditivos, percebeu-se que ela tinha segurança sobre o conteúdo e buscava novos encaminhamentos para a aplicação do tema. Utilizou os livros didáticos dos alunos para exemplificar situações-problema que promoviam o desenvolvimento dos temas discutidos na formação. Identificamos uma postura formativa no G12 semelhante à proposta desenvolvida no G11, porém com novas fontes de pesquisas para a criação e reelaboração de situações didáticas. Para o estudo de frações, aplicou os conhecimentos discutidos na formação do G11, mas agregou outras informações e situações para a discussão no G12. No estudo de grandezas e medidas, valeu-se de atividades práticas utilizando recursos acessíveis para a promoção do conteúdo, dando ênfase ao sistema de medidas de comprimento. No desenvolvimento de mídias para o ensino da Matemática, a OE C mostrou muita desenvoltura, pois já possuía experiências de trabalho com os alunos dos anos iniciais do EF no laboratório de informática. Utilizou diferentes jogos *on-line* para aplicação dos conteúdos matemáticos, conforme registra a Figura 2.

Figura 21: Planejamento da formação envolvendo mídias educativas.



Fonte: A pesquisa.

O planejamento da OE C contemplou uma acolhida inicial por meio de uma mensagem, a avaliação do processo formativo e um rol de *sites* educacionais para os professores navegarem e interagirem para a descoberta de novas possibilidades de aprendizagem matemática.

Na Figura 22, evidenciamos um momento da formação da OE C com os PRT para o estudo de Grandezas e Medidas.

Figura 22: O estudo dos números decimais e grandezas de medidas.

9º Planejamento: Grandezas e Medidas

21/10/2014

- 1 – Acolhimento inicial: Boas-vindas
- 2 - Grupo para medir: pular – medir – planilha.
  - Medida de um banco/passada
  - Medida do corpo com barbante, régua, fita métrica.
  - Desenho do corpo no chão diferente medidas marcação/medida altura/medida do contorno.
- 3 – Vídeo D-20 – grandezas e medidas: medir, estimar e comparar.
- 4 – Apresentação slides – pdf.

Fonte: A pesquisa.

O planejamento da OE C contemplou: atividades práticas de medir, comparar e estimar por meio da utilização de diferentes instrumentos de medida, como a régua, o barbante e o metro; a apresentação de vídeo da TV Escola sobre Matemática e Medidas<sup>19</sup>; e a apresentação de slides disponibilizados para os orientadores por meio da formação oportunizada no GI1. Os slides apresentaram os temas: o que você mediu hoje; as primeiras medições na história antiga; sistema de medidas internacionais; o estudo do metro; os números decimais e a representação na reta numérica; representação dos números decimais e fracionários; a problematização de situações cotidianas do sistema de medidas e suas diferentes representações (números decimais e fracionários); quem é maior? 2,29 é maior que 2,5?; propostas para o ensino dos números decimais a partir de tarefas com sentido, da ligação a frações, no uso de métodos informais dos alunos; no uso de diferentes representações do mesmo número e recursos materiais; sugestões de atividades envolvendo os números decimais e sistemas de medidas como: hora de subir na balança, medindo a altura, brincando de boliche com os números decimais, salto a distância, medindo objetos na sala de aula e no pátio da escola, medindo líquidos, pesando diferentes objetos, comparando medidas, pesos, capacidades (quanto a mais ou a menos).

Por meio do relatório de acompanhamento, observa-se que a OE D transpôs as informações e conhecimentos desenvolvidos no GI1 para as atividades com os PRT. Buscou novos encaminhamentos e oportunizou a discussão dos temas matemáticos com os professores de uma forma semelhante aos temas abordados no GI1. Permitiu que os PRT realizassem inferências sobre o estudo. Verificamos que alguns conteúdos matemáticos mais familiares com a sua vivência profissional oportunizaram uma explicitação mais segura. Temas matemáticos pouco trabalhados ou explorados foram replicados a partir da formação desenvolvida no GI1.

No acompanhamento que realizamos no GI2 da OE D, observamos um fato peculiar a esse grupo de estudos. Observamos que, entre os PRT, havia uma PRT que realizava interrupções de modo insistente, não permitindo que os demais PRT se manifestassem ou que a OE D concluísse a discussão matemática. Esta PRT desviava a atenção dos demais, pois interrompia constantemente as falas dos demais professores. Por sua vez, a OE D apresentava algumas dificuldades para

---

<sup>19</sup> Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=j7lZrJ21QC8>. Acesso em outubro de 2014.

retomar o foco central da formação. Observamos que a OE D, sobre este episódio, se sentia insegura diante da situação. Neste sentido, pediu ao grupo cooperativo uma dinâmica de trabalho para melhor conduzir seu grupo formativo. Dentre as muitas sugestões que recebeu, procurou colocar em prática atividades que oportunizassem a participação de todos os PRT de seu grupo de estudos.

Registramos na Figura 23 um momento da formação da OE D que envolvia o tema oficina de jogos matemáticos. Neste encontro registrado, a OE D foi auxiliada pela co-orientadora E para o desenvolvimento da oficina.

Figura 23: Oficina de jogos matemáticos.



Fonte: A pesquisa.

O encontro envolveu atividades lúdicas por meio de jogos matemáticos que abordaram os conteúdos números naturais, geometria, frações, sistema monetário, raciocínio lógico, resolução de problemas aditivos e multiplicativos e números decimais. O objetivo desta metodologia de trabalho possibilitou aos PRT o desenvolvimento do raciocínio lógico; ensino para enfrentar situações novas; oportunidade de envolvimento com aplicações matemáticas; o tornar as aulas interativas; e oferecer aos PRT estratégias para desenvolver situações-problema. Entre os jogos, destacamos: jogo trilha do resto; nunca dez; jogo da troca – tabuada; jogo mancala; trilha geométrica; jogo das equivalências, batalha dos números, *calc plus* e entre outros.

As evidências aqui apontadas nos permitem perceber que cada orientador explicitou seus conhecimentos matemáticos dentro de seu tempo de aprendizado. Embora as orientadoras A e D registrassem que, em alguns momentos da formação, se sentiram inseguras em relação ao conteúdo, buscaram no G11 informações matemática de apoio que contribuíssem para o desenvolvimento das formações com

os PRT e para o seu próprio desenvolvimento. As OE E, B e C buscaram, nas suas experiências profissionais, a ressignificação do aprendizado matemático. Ainda utilizaram a sua sala de aula como laboratório inicial para validar a proposta de formação com o seus grupos de estudos.

**Subcategoria c. Domínio externo:** situações de aprendizagem matemática.

A co-orientadora E relatou que “as situações propostas durante a formação foram levadas à sala de aula e puderam ser evidenciadas através de relatos feitos pelos professores nos encontros” (Videogravação, outubro/2014). A co-orientadora E informou que “as falas evidenciaram que a metodologia desenvolvida conforme tratado no encontro de formação facilitou a compreensão dos alunos, como por exemplo, o ensino da divisão empregando o material dourado” (Videogravação, outubro/2014). Relatou, ainda, outra situação: “os professores discutiram na formação que os alunos se entusiasmaram com atividades desafiadoras” (Videogravação, outubro/2014). O relato da co-orientadora E nos permite refletir sobre o processo de transformação do professor, ou seja, uma vez que os mesmos têm propostas diferentes testadas em campo, nas práticas de sala de aula podem ocorrer transformações significativas sobre suas concepções e atitudes, caso contrário, transformações superficiais podem ser momentâneas.

A OE A mencionou em seu relatório pedagógico que utilizou a proposta de formação aplicando diferentes recursos pedagógicos e didáticos, por meio de pequenos trechos de filmes, atividades práticas, jogos e referências teóricas para discussão dos temas matemáticos. Para isso, identificou várias situações de aprendizagem desenvolvidas com os PRT. Relatou as pautas dos encontros e seus encaminhamentos por meio de discussões teóricas e práticas.

No acompanhamento realizado em agosto de 2014, verificamos que a OE A estava bastante envolvida no desenvolvimento da formação dos PRT. A OE A se mostrou um pouco introvertida na explanação do conteúdo sobre estratégias de registro para a resolução de problemas multiplicativos. Verificamos também que OE A encorajou os PRT para a participarem nas discussões. Mas, nos momentos em que encontrou dúvidas a respeito do conteúdo, solicitou auxílio da co-orientadora E.

Porém, nessa observação em específico, identificamos que os *slides* projetados para os professores não foram construídos pela OE A, mas sim pela co-orientadora E. Esta evidência pode justificar uma das dificuldades da OE A para

explicitar a formação matemática com os PRT. Neste sentido, sugerimos que a OE A construísse o seu material de estudo para o desenvolvimento das formações com os PRT. Desse modo, poderia se sentir mais segura com seus colegas professores. De maneira geral, observamos, neste acompanhamento específico, que o planejamento idealizado para a formação foi executado, todavia, apresentava poucas explorações discursivas sobre a prática.

A partir dessas evidências, nos reportamos a Roesken (2011), ao sinalizar que o aumento da competência dos professores pode, por sua vez, melhorar o aproveitamento dos alunos (PRT). Além disso, o conteúdo ancorado à prática favorece os processos de aprendizagem ativa dos participantes da formação. Ao abordar experiências práticas, os professores podem experimentar novas competências na sala de aula e coletar exemplos para uma discussão mais profunda no decurso do desenvolvimento profissional.

Exemplificando uma situação de aprendizagem desenvolvida com os PRT referente ao ensino de frações, a OE B relatou:

[...] na questão das frações, realizei atividades práticas com as professoras e elas tiveram dificuldade. Se eu chegasse lá e dissesse: bom, agora nós vamos lá encontrar o denominador vamos fazer o cálculo, estaria perfeito! Estaria dominado o conteúdo, mas não! Como eu levei as situações-problema, elas tiveram que representar, elas também apresentaram dificuldades. Como eu também tive que ir desacomodando algumas coisas que havia já, que estava enraizada ali pra mim, eu preciso que vocês também comecem a desacomodar para a gente conseguir trabalhar mais tranquilamente e não deixar a fração lá para os 45 minutos do segundo tempo! A gente vai empurrando a geometria. Vai empurrando grandezas e medidas. Vai empurrando frações lá para o final e, se der tempo, a gente trabalha (Videogravação G11, outubro/2014).

A forma como OE B abordou o tema e as situações de aprendizagem oferecem indícios de conhecimento curricular sobre a matéria. De acordo com Shulman (1987), o conhecimento curricular permite que os professores selecionem e organizem os programas [conteúdos] para poder ensinar aos alunos (PRT), bem como dispor de meios para fazê-lo.

A necessidade de procurar inspiração em outras fontes, na perspectiva de busca externa do saber que não seja somente a própria experiência na docência, viabiliza o desenvolvimento profissional, pois a OE B pode, em suas buscas, ampliar e consolidar os conhecimentos e, ainda, realizar reflexões acerca da atividade profissional que desenvolvia.

A OE C argumentou que utilizou diferentes recursos para promoção de situações de aprendizagem com os PRT, entre os quais destacou os livros didáticos, artigos científicos, vídeos, mídia por meio de *sites* educativos, materiais didáticos como os sólidos geométricos, jogos, fita métrica e outros materiais. Informou que buscou muitos recursos pedagógicos, práticos e teóricos através de *sites* de busca, já que a informática e as tecnologias estão muito presentes na sua atividade profissional. No contraturno de sua escola, desenvolvia a docência no laboratório de informática educativa para alunos dos anos iniciais do EF.

Já para a OE D, a cooperação da co-orientadora E foi essencial para o desenvolvimento das formações como os PRT, pois além de pesquisar em livros didáticos e *sites* da *internet*, a OE E discutia a interação das informações com a proposta de formação. Assim, a OE D pesquisava atividades para a formação e as discutia, previamente, com a co-orientadora E.

Percebemos, a partir das evidências expostas, que as fontes externas de informações, os estímulos dados pelos demais OE e pela própria formação no GI2 foram promotores importantes de avanços no desenvolvimento profissional das OE e, também, de autonomia. Autonomia esta capaz de dar sustentação à organização e planejamento do trabalho nos grupos de estudos dos PRT, com base nas dimensões de ação, reflexão, autonomia e trabalho em rede (KRAINER, 1998, 2002).

#### **Subcategoria d. Domínio das consequências:** resultados salientes.

As vivências e os resultados sobre o processo de ensino e aprendizagem são evidenciados na subcategoria d. Assim como a utilização dos conhecimentos na prática educativa das OE com os PRT (conhecimentos didáticos, práticos e teóricos), os resultados salientes e as perspectivas de transformação.

Sobre esta inferência, a co-orientadora E ao se referir sobre os resultados salientes e as perspectivas de transformação, identificou que, “o que mais se destacou foi a carência de conhecimentos dos professores, perspectiva de mudança, a meu ver, é de longo prazo e requer formação continuada permanente e constante” (Entrevista, novembro/2014). Esta inferência vem contribuir positivamente sobre o que temos discutido ao longo deste trabalho, que a transformação dos professores ocorre todos os dias e em longo prazo, a partir de transformações de concepções sobre o que se aprende e sobre o que se ensina.

Sobre o desenvolvimento da formação para o domínio pessoal e profissional, a co-orientadora E relatou que,

[...] pude observar e, portanto, indicar com base nas minhas percepções, que formação continuada contribuiu de forma significativa para o aprofundamento do conhecimento pedagógico referente ao conteúdo e metodologias para ensinar Matemática. As discussões, as atividades e os temas que foram desenvolvidos oportunizaram a reflexão e, cada um do seu jeito e a partir de suas concepções e construções pessoais, elaborou o que foi tratado ampliando e qualificando o saber matemático (Relatório, novembro/2014).

Percebemos que E ampliou seu olhar sobre todo o processo formativo e, também, no seu próprio desenvolvimento profissional concebendo a formação para o aprofundamento do conhecimento pedagógico do conteúdo e de metodologias para o ensino da Matemática. Justificou, ainda, que cada qual dos participantes teve a oportunidade de elaborar, ampliar e qualificar o saber matemático.

Sobre a utilização dos conhecimentos construídos para a prática educativa, a OE A mencionou que aproveitou “algumas coisas”, principalmente com suas turmas de alunos especiais em que intercalou as atividades educativas e os jogos matemáticos. Mas, quando mencionou o grupo de estudos que orientava, informou que a apropriação foi significativa no trabalho com os jogos matemáticos, pois “[...] percebi no grupo que é isso que eles querem: que tenha a teoria, mas que tenha a prática também” (Videogravação G11, novembro/2014).

Uma das evidências apontadas por Hernandez (1998) diz respeito à forma como os professores aprendem, a ideia de que o professor é principalmente prático. Ou seja, o que poderá usar dentro daquilo que está sendo dito no seu trabalho e até que ponto isso será útil para solucionar seus problemas na prática. Esta evidência é acentuada em OE A e nos seus apontamentos descritos no diário de aula.

Sobre as facilidades, dificuldades e aspectos importantes relacionados à formação com os PRT, a OE A mencionou diferentes ações que contribuíram para o seu desenvolvimento profissional. Entre elas destacou as sugestões do G11 sobre o conhecimento dos conteúdos matemáticos, onde o grupo “estava bastante aberto ao ouvir nossos relatos e dificuldades, sempre tentando orientar e direcionar o conteúdo a ser trabalhado, me senti acolhida pelo grupo” (Relatório, novembro/2014).

Uma dificuldade apontada pela OE A, refere-se à aprendizagem do conteúdo resolução de problemas aditivos e multiplicativos:

*OE A:* Olha, a partir do momento que a gente começou trabalhar os problemas aditivos e multiplicativos eu pensei, meu Deus! Como é que eu vou dar conta de tudo isso? Porque eu nunca vi! Eu nunca trabalhei com isso, eu trabalhava simplesmente as histórias matemáticas. Eu fiquei bem insegura. Porque eu pensei: eu estou trabalhando com um grupo de professores e eu tenho que dar conta, primeiro lugar eu tenho que saber o que eu estou passando para elas, eu não posso me sentir insegura lá. E eu não sei nada disso! E como é que eu vou passar? E foi neste momento que E passou a trabalhar com elas [PRT]. Porque eu acho que para eu trabalhar com professores eu precisaria estar bem segura. Este foi um momento que eu senti dificuldade.

*PP:* Quais foram os conteúdos matemáticos desenvolvidos na formação que você se sentiu mais segura?

*OE A:* Quando você colocou as atividades na prática e na teoria. Aí que eu percebi que assim eu consigo, é na prática e na teoria junto. Como frações e geometria. Eu fiz um monte de “coisas”, elas [PRT] criaram “coisas” lá [na formação], depois mais slides, então eu me senti muito bem. E é assim que eu também gosto trabalhar com os meus alunos.

*PP:* Você trabalhou as mesmas atividades com as turmas em que leciona?

*OE A:* Com os meus alunos também, eu trabalhei com o material concreto com eles, então é assim que eu me sinto melhor! (Entrevista, novembro/2014).

No diário de aula, buscamos encontrar evidências sobre a caminhada da OE A na sua trajetória progressiva sob os aspectos que contribuíram para o seu desenvolvimento profissional a partir das formações com os PRT. Ela escreveu:

03/04: Apresentação do projeto. Me senti mal por ter saído de uma paralisação de professores do município e ir para a abertura onde não compareceu a maioria.

10/04: Me senti bem, com meu grupo, apesar de estar trabalhando com eles [PRT] no corredor num local pequeno.

14/07: Nesse encontro, as PRT do noturno vieram para o meu grupo, se dissolvendo a turma da noite e comecei uma parceria com minha colega [E].

04/08: Me senti insegura por não ter um maior aprofundamento em problemas aditivos. Da maneira que era para ser trabalhado. Onde minha colega [E] desenvolveu a formação por já ter esse conhecimento.

18/08: Introduzi frações com material concreto e vídeos. Achei a aula produtiva.

25/08: Me preparei toda para a aula de frações, porém tive frustrações, pois minha colega [E] achava que o que tínhamos aprendido seria “fraco” para os professores.

08/09: Na introdução da geometria, eu fiz minha aula baseada em material concreto e estava feliz por gostar desse conteúdo, mas chegando lá mudou tudo e saí frustrada.

22/09: Já não me sentia mais com muito entusiasmo, pois saberia que chegando lá mudaria tudo. Pois, até mesmo o filme que havia escolhido, tive que me impor e colocar, ficando chato para os professores, pois perceberam que eu planejava uma coisa e acontecia outra.

06/10: Levei muitas atividades práticas e, no final, a colega [E] lembrou que eu deveria colocar as atividades que realizei.

20/10: Foi confecção de jogos, pois eles adoraram e com isso me senti realizada.

03/11: A colega E desenvolveu a formação neste dia.

17/11: Foi realizada a avaliação final da formação.

04/12: Encerramento da formação (Diário de Aula, abril a novembro/2014).

Relatou, ainda, em entrevista que a forma com que veio trabalhando lhe causou desconforto e insegurança. Sendo assim, não tem a intenção de prosseguir no ano de 2015 como orientadora. De acordo com os registros, estamos nos deparando com um conflito de ideias que, ao invés de somar, desagrega e desarticula a proposta do programa, porque o individualismo se sobressaiu sobre o processo coletivo. O par de orientadores, um experiente e o outro aprendiz, apresentou dificuldades de sintonia na articulação da formação.

Sobre esta desarticulação de sintonia entre OE A e co-orientadora E, trazemos o pensamento de Nóvoa (1992). Ao inferir o desenvolvimento profissional, o autor registra que práticas de formação individuais podem ser úteis para a aquisição do conhecimento de técnicas e práticas de formação coletivas contribuem para emancipação profissional e para a consolidação de uma produção autônoma de saberes e valores. Neste caso, a parceria entre a co-orientadora E e a OE A não ocorreu de modo harmônico, mas resultou em constrangimento e pouca autoconfiança da OE A sobre o ato de aprender e ensinar Matemática. Lipowsky (2004) contribui destacando o papel decisivo da comunicação intensiva entre o grupo de trabalho, porque o trabalho interativo permite discutir, testar compartilhar e modificar ideias. Sendo assim, ambos os orientadores poderiam ganhar experiências de eficácia profissional, o mais experiente e o menos experiente.

Em relação aos benefícios para a prática pedagógica dos conhecimentos didáticos, práticos e teóricos, a OE A comentou que a formação com os PRT permitiu um aprendizado maior sobre o ensino da Matemática, especialmente sobre a resolução dos problemas aditivos e multiplicativos. Para isso, mostrou-se nas entrevistas como uma aprendiz em potencial ao inferir novamente que quando se ensina também se aprende. Neste aspecto, percebemos que os benefícios desta formação contribuíram para o desenvolvimento profissional da OE A. As evidências apontam que a apropriação dos conteúdos matemáticos, pedagógicos e curriculares foram construídos e ressignificados ao longo da formação, principalmente no grupo de estudos das OE (GI1). No entanto, ao atuar como OE com os PRT, não se evidenciou o mesmo desenvolvimento, pois a OE A se mostrava como uma PRT, uma vez que a co-orientadora E se sobressaiu como articuladora do grupo de estudos da OE A, mediando o conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico e do currículo.

Sobre esta análise, nos reportamos a Day (1999) onde nos coloca que o professor não pode desenvolver-se passivamente, ele se desenvolve ativamente. Tudo o que se pode fazer é proporcionar oportunidades para que o professor mude, pois ele próprio possui a propriedade sobre a sua transformação.

A OE B identificou que alguns conteúdos promoveram olhares diferenciados sobre o ensino da Matemática, principalmente a construção da ideia de número e a questão dos jogos.

*OE B:* Eu acho que isso motivou muito as professoras e aí, já na outra aula, já foi aquele falatório: eu apliquei tal jogo, eu fiz isso com eles [os alunos]. Sabe? Eu acho que ali desacomodou. Elas levaram isso para a sala de aula e eu penso que também isso fez com que as professoras continuassem no curso, foi a mola propulsora para a gente dar o pontapé inicial para o curso. Então eu acho que isso foi muito positivo. E depois a questão da resolução dos problemas.

*PP:* E foi um aprendizado também para você?

*OE B:* Pra mim também, porque você acaba trabalhando junto (Entrevista, novembro/ 2014).

Os conhecimentos de matemática são considerados decisivos para melhorar a sua qualidade de ensino. Nesta perspectiva, Ball (1988) analisa o conhecimento como o principal fundamento da Matemática, pois o conhecimento sobre a Matemática inclui o "saber" e "fazer" Matemática.

A esse propósito, a OE B registrou no diário de aula seus sentimentos e impressões a partir dos encontros desenvolvidos com os PRT.

22/05: Ansiedade.

03/07: Ansiedade, curiosidade e medo.

17/07: Expectativa e certa segurança.

07/08: Ausente. A co-orientadora E desenvolveu a formação com os PRT.

21/08: Ausente. A co-orientadora E desenvolveu a formação com os PRT.

04/09: Acolhimento e reflexão sobre o assunto.

18/09: Desacomodação por parte dos professores, pois o tema geometria abordado era pouco explorado pelos professores.

24/09: Descontração.

02/10: Reflexão sobre a abordagem do assunto frações em sala de aula.

30/10: Dificuldades de raciocínio [estudo das frações envolvendo situações problemas]: Professora "má" frente aos desafios propostos para os PRT.

06/11: Reflexão sobre o tema grandezas e medidas pouco abordado em sala de aula (medidas de comprimento, capacidade e peso).

20/11: Gerou curiosidade [utilização da mídia como recurso matemático].

04/12: Encerramento (Diário de Aula, abril a novembro/2014).

Da ansiedade à descontração, da execução à reflexão, a OE B se permitiu a aprender a aprender, a aprender a ensinar: "durante este ano aprendi muito em nossos encontros e isso refletiu diretamente no meu planejamento pedagógico" (Entrevista, novembro/2014). Justificou que ao finalizar "[...] esta formação, me sinto

feliz, mais tranquila e motivada. Percebi ao longo da caminhada que meu trabalho evolui, mas que os desafios e questionamentos continuam e isso faz com que eu continue buscando conhecimentos” (Entrevista, novembro/2014). O trabalho de aprender, ensinar e formar foi construído pela OE B no diálogo, na troca, na construção coletiva e no espaço da expressão individual sobre o que aprendeu e sobre o que ensinou.

Dos temas abordados na formação, a OE C revelou que “em todos os conteúdos tive dificuldades, mas com toda essa trajetória com a Matemática aprendi a não ficar com dúvidas, então sempre pergunto até entender” (Entrevista, novembro/2014). Neste sentido, registrou:

Desde o início das formações tenho aprendido e reaprendido muito, me questiono sobre muitas das aprendizagens que já realizei ao longo da minha vida escolar, e percebo quanto superficiais algumas foram e quanto medo carreguei em perguntar aos meus professores minhas dúvidas, em dialogar meus pensamentos sobre a aprendizagem. Hoje percebo que as dúvidas em matemática são normais, não me sinto mais com tantas dificuldades... “acordei este processo matemático que dormia em mim...”. Toda esta aprendizagem tem me desacomodado dentro de sala de aula, hoje me vejo uma melhor professora de matemática para meus alunos do que antes, me sinto mais segura, desafiadora, mais observadora dos processos matemáticos que ocorrem com meus alunos. Quanto ao conteúdo, percebo continuidade de uma aula para a outra, sendo sempre significativas. Tenho somente uma ressalva, o tempo é muito curto. Adorei contribuir com os jogos *online*, é o meu “chão”, me encanta a forma que o jogo desperta nos alunos e nos professores, habilidades adormecidas! (Relatório, novembro/2014).

A OE C propôs ao grupo G11 e G12 um encontro para socialização de jogos *online* educativos para ampliar e integrar os conhecimentos discutidos na formação. Para isso, o grupo de OE e PRT, em dias diferentes, trabalhou em um laboratório de informática de uma escola municipal de São Leopoldo. Os jogos interativos, a experimentação e as vivências oportunizaram práticas mediadoras entre tecnologias de computação e informação para o ensino e a aprendizagem da Matemática como forma de comunicação, empregando diferentes comandos e linguagem para a interdisciplinaridade e como meio de agregar novas competências aos professores.

A figura a seguir registra o encontro de formação para a interatividade com jogos e *sites online* para o estudo da Matemática no G11.

Figura 24: Formação envolvendo jogos e *sites online* no GI1.



Fonte: A pesquisa.

Entre os jogos trabalhados no encontro, destacamos: calendário mágico; o entregador de pizzas; dívida e conquiste; pescaria matemática; pegando o ônibus; multiplicação geológica; *double digits*; *pathways*; *brain spa 2*; e outros jogos de acesso livre para os usuários. Os jogos abordam diferentes conteúdos matemáticos a partir de situações-problema do cotidiano, bem como situações que exigem habilidades de raciocínio, estratégias de resolução, rapidez, comparação, interpretação, sequência lógica, agilidade nos comandos, escrita matemática e glossário matemático.

Para evidenciar outros aspectos inerentes que contribuíram para o desenvolvimento profissional da OE C, registramos seus comentários a partir dos encontros desenvolvidos com os PRT:

22/05: Não estava presente.

01/07: Curiosidade e expectativa.

15/07: Relação teoria e prática.

05/08: Relatos e trocas de experiências - o repensar a prática.

19/08: Novas propostas, "olhar com os outros" e ressignificação da aprendizagem.

26/08: Que bom estar realizando o curso [formação].

09/09: Sugestões de atividades e jogos.

23/09: Troca com os colegas, relato de atividades que vem desenvolvendo em sala de aula.

07/10: Novas propostas, nova aprendizagem, teoria e prática.

21/10: Superar expectativas.

04/11: Utilização de materiais simples e com a possibilidade de aprendizagem.

20/11: Sugestões de atividades que despertam o raciocínio lógico com a utilização da tecnologia.

04/12: Expectativa e curiosidade para o término do curso. (Diário de Aula, abril a novembro/2014).

Mencionou, ainda, que “um dos pontos que contribuiu para a aprendizagem, em minha opinião, foi a forma da organização física, aproximou-nos das colegas como orientadora” (Diário de Aula, novembro/2014). Segundo a OE C, “as aulas foram planejadas de forma clara, objetiva, contextualizando o que permitiu a aprendizagem”. Além disso, “grupo motivado e com o objetivo de aprender” (Diário de Aula, novembro/2014).

Ao se referir sobre os conhecimentos didáticos, práticos e teóricos, a OE C mencionou: “Aprendi muito fazendo a formação, planejando minhas aulas e sendo multiplicadora [orientadora]”. Além disso, “[...] acho que o tempo das pessoas é importante, não adianta a gente querer, elas [PRT] precisam do tempo, até a gente precisa de confiança, confiança no que está aprendendo” (Videogravação G11, novembro/2014). Deste modo, reafirmou a ideia de que “Faltou tempo para aprofundar mais alguns conteúdos, tanto na parte teórica, quanto na prática em sala de aula e experiências das professoras em suas salas de aula” (Videogravação, novembro/2014). E, neste sentido, sugeriu outra dinâmica para entrelaçar o tempo e a discussão dos conteúdos com os grupos de estudos dos PRT: “ter uma formação sobre um conteúdo específico, exemplo, grandezas e medidas e, na semana seguinte, já trabalhar com as professoras” (Videogravação, novembro/2014).

Mas uma evidência que contribuiu significativamente para o desenvolvimento profissional da OE C refere-se ao seu depoimento por meio de uma imagem (Figura 25) da escrita postada em uma rede social, em que escreveu:

Figura 25: Depoimento da OE C.



Sabe... Sou outra professora de Matemática... E meus alunos e meu filho terão prazer em aprender Matemática...

Fonte: A pesquisa.

A apresentação deste depoimento, em novembro de 2014, nos permite perceber o quão importante foi para a OE C participar deste processo formativo e o reflexo que esse processo possibilitou para a sua prática educativa como professora que ensina Matemática. De acordo com OE C, a imagem apresentada acima foi realizada em um momento em que seus os alunos estavam envolvidos em resolverem uma situação-problema que continha estratégias de aplicação dos algoritmos matemáticos envolvendo os números naturais.

Em relação à OE D, a utilização das informações com os PRT se deu explorando muitos *slides* trabalhados na formação das OE. Os registros abaixo apontam alguns aspectos relacionados ao desenvolvimento profissional da OE D em seu diário de aula referente à sua trajetória no desenvolvimento das formações com os PRT.

20/05: Estávamos vivenciando momentos turbulentos no município, o magistério em paralisação, sujeitos em greve.  
 02/07: Acolhimento [dos PRT].  
 16/07: Começo do trabalho com o grupo e o desenvolvimento do conteúdo. Bastante troca de experiências.  
 06/08: Muita curiosidade sobre a prática e a exploração de jogos.  
 20/08: Momento mais teórico (resolução de problemas aditivos)  
 27/08: Continuação da teoria que não agrada muito (resolução de problemas multiplicativos), mas necessário. Momento esperado de jogos e sugestões.  
 10/09: A co-orientadora E desenvolveu a formação, semana de luto. Perdi minha mãe.  
 24/09: Muito bom. O grupo se fortaleceu. Aconteceu um tipo de terapia de grupo.  
 08/10: Grupo mais participativo e dinâmico. Muito bom!  
 22/10: Grupo mais curioso para as novidades e vivenciar a prática.  
 05/11: Vivências divertidas, desafios e jogos.  
 19/11: Curiosidade. Interessante.  
 04/12: Valeu todo o esforço (antecipado...) (Diário de Aula, abril a novembro/2014).

Um aspecto que a OE D julgou relevante para o ensino da Matemática refere-se “à importância da [utilização] nomenclatura [linguagem] dos termos matemáticos dentro do ambiente escolar” (Videogravação G11, novembro/2014). Este aspecto também foi mencionado pela co-orientadora E ao fazer referência às contribuições da formação, no uso da linguagem matemática para auxiliar a interpretação e a resolução de problemas.

A utilização da linguagem matemática especificada no discurso pedagógico da formação permitiu um olhar diferenciado sobre os aspectos inerentes ao estudo dos conteúdos por parte das OE. O uso de conceitos, códigos de sinais e símbolos

nas discussões teóricas e práticas providas no GI1 transitavam de maneira natural na fala do PP, nas leituras de apoio, nos livros didáticos e outras fontes de informações como vídeos. Por outro lado, percebemos que as OE, por não possuírem uma formação específica na área de Matemática, possuíam alguns equívocos no uso e na identificação dos termos, como por exemplo, a ideia de círculo e circunferência, expressão numérica e equação do 1º grau. As discussões no GI1 permitiram identificar conceitos matemáticos usuais nas formas de apresentação da matemática dos anos iniciais do EF à medida que as discussões e estudos avançavam. Segundo as OE, o uso da linguagem formal na comunicação matemática do professor de sala de aula é pouco empregado. Neste sentido, a utilização de um glossário matemático foi disponibilizado para as OE como material de apoio e investigação para o desenvolvimento da formação no GI1 e GI2.

Analisando a abordagem, fazemos algumas considerações. Se, por um lado, o uso da linguagem pedagógica da matemática no ensino é uma forma de comunicação que favorece a aprendizagem dos alunos, ela pode ser utilizada de maneira natural sem ser fonte de empecilhos à compreensão. Mas, por outro lado, há uma Matemática formal, rigorosa, possuidora de conceitos específicos e de formas de comunicação e interpretação. Assim, evidenciamos a necessidade da introdução da mesma na comunicação dos educadores e, por sua vez, no espaço escolar, uma vez que ela pode facilitar a apropriação, a contextualização e a adequação para a verbalização do raciocínio matemático.

Sob outro aspecto a formação, a OE D, ao narrar um episódio sobre um filme, descreveu:

[...] vejo que em 2014, em alguns quadros de sala de aula onde eu trabalho, os mesmos cálculos eu assisti no filme [Um olhar doce], onde as crianças não estão estimuladas a raciocinar, onde os professores passam as lições e explicam como proceder, mas os alunos que não conseguem um rendimento satisfatório e que tem dificuldades na aprendizagem matemática? [os professores] sequer investigam como se dá o ensino e a aprendizagem, tornando tudo muito mecânico e mais tarde a Matemática se tornará um “bicho papão” e com alto índice de reprovação. Podemos nos considerar pioneiras em São Leopoldo com a formação de grupos [de estudos] com a finalidade de abordar o ensino e a aprendizagem matemática com um novo olhar, pelo menos no meu ponto de vista (Relatório, julho/2014).

Outra evidência apontada pela OE D refere-se à “capacidade de aprender com outro, de discutir, de aceitar ideias novas e sugestões, de buscar soluções para

a resolução de problemas, ser capaz de um aprendizado e um amadurecimento como profissional” (Relatório, julho/2014).

Sobre as inferências apontadas pela OE D, percebemos que a sua participação dentro do processo formativo trouxe inúmeros benefícios para o seu desenvolvimento profissional, principalmente para o ensino da Matemática e para as relações entre o ensinar e o aprender.

### 5.2.3 As dimensões e as análises

A partir das análises realizadas no capítulo sobre desenvolvimento profissional das OE no GI1 e no GI2, fazemos as seguintes considerações:

(a) No *domínio pessoal* percebemos que as cinco OE se envolveram na formação com muitas expectativas sobre o processo de aprender e ensinar Matemática. Conforme os relatos evidenciados, a disciplina de Matemática traz em suas trajetórias pessoais e profissionais receios sobre o conhecimento do conteúdo, curricular e pedagógico. Embora a OEA registrasse em uma ideia inicial que a formação tivesse uma formatação de um curso tradicional, onde se assiste a formação e se registra o que for interessante, os demais compreenderam a proposta desde o primeiro encontro. Todos os orientadores tinham a compreensão que o desafio não seria fácil, pois os mesmos não possuíam formação específica para o ensino da Matemática. Entretanto, os mesmos se colocaram predispostos para aprender a aprender, aprender a ressignificar e aprender a ensinar. E foi nessa dinâmica de trabalho que as OE dialogaram nos encontros presenciais, expondo suas dúvidas, suas práticas educativas, suas reflexões sobre o ensino da Matemática.

No planejamento das formações para com os PRT, evidenciamos que as orientadoras B, C e E se sentiam mais à vontade e seguras sobre a condução dos encontros e sobre a discussão dos conteúdos matemáticos. Buscaram ressignificar as práticas que os professores discutiam, apresentando propostas metodológicas e condições para aprofundamento dos temas. Como, por exemplo, relacionar o estudo dos números naturais com a resolução de situações-problema, desafios envolvendo operações matemáticas, raciocínio lógico e diferentes estratégias de resolução.

(b) No *domínio da prática*, verificamos que as cinco OE tiveram experiências diferenciadas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, muito embora a

formação no GI1 tenha sido comum a todos. Entendemos que isso se deva aos diferentes significados que cada orientadora tinha ao longo das experiências profissionais e as aprendizagens preexistentes da formação inicial. De uma forma mais explícita e argumentativa, três orientadoras (OE B, OE C e OE E) demonstraram o seu desenvolvimento profissional. Contudo, as orientadoras A e D, de uma forma mais introvertida, também explicitaram o seu desenvolvimento no decorrer da formação. As transformações se mostraram mais explicitamente nos relatos, falas, nos relatórios entregues, nas observações decorrentes das visitas ocasionais nos GI2 e, principalmente, nos momentos de escuta que aconteciam no GI1. Outra evidência correlata ao desenvolvimento verificou-se no planejamento e execução das formações com os PRT: a abordagem dos temas matemáticos; os mecanismos e estratégias de enfoque; a utilização de materiais de apoio como livros; leituras de apoio; a escolha de materiais didáticos e pedagógicos; as discussões pertinentes aos conteúdos matemáticos.

(c) No *domínio externo*, constatamos que cada OE buscou diferentes fontes de informação matemática e apoios promotores de desenvolvimento profissional. As OE, em sua maioria, buscaram aprofundar suas informações por meio da *internet*, utilizando vídeos e *sites* que discutem a Matemática. Ainda livros didáticos do 4º e 5º anos do EF e leituras de apoio sugeridas pelo programa de formação.

Para a OE A, sua maior fonte de apoio externo foram os colegas da escola e a gestão escolar. Por outro lado, as orientadoras B e C evidenciaram que suas instituições de ensino não abriram espaços para compartilhar informações com os demais colegas de trabalho. Logo, para as orientadoras B e C, as fontes de apoio se concentraram no próprio grupo formativo (GI1), nas experiências durante o percurso profissional e nos materiais de apoio e, acima de tudo, nos colegas PRT (GI2). Para a OE D, o grupo formativo (GI1) e a parceria da co-orientadora E foi crucial para o seu desenvolvimento, principalmente para o desenvolvimento dos conteúdos resolução de problemas aditivos e multiplicativos e o trabalho com jogos didáticos.

(d) Para o *domínio das consequências*, registramos evidências exitosas sobre o desenvolvimento profissional das OE. No início da formação, as orientadoras estavam inseguras quanto à participação no programa e no desenvolvimento da proposta matemática junto aos PRT. Entretanto, à medida que a formação foi se desenvolvendo, as OE começaram a se sentir mais confiantes e motivadas. Percebemos que a Matemática já está presente no fazer pedagógico das OE e, a

formação veio contribuir para ressignificar essas aprendizagens de uma forma teórica e prática, dando significado e aprofundamentos, antes não questionados ou não refletidos. Desta maneira, as orientadoras se sentiram mais à vontade para explorarem conceitos matemáticos, atividades, leituras, jogos e outros materiais de apoio que abordassem os conteúdos matemáticos relativos à Matriz de Referência Nacional e a Matriz Curricular Municipal de São Leopoldo para o 4º e 5º anos do EF. Entre algumas atividades evidenciadas no GI1 e no GI2 que merecem destaque para o desenvolvimento profissional das OE e seus pares estão a resolução de problemas envolvendo diferentes estratégias de resolução, assim como a utilização de materiais de apoio como material dourado, jogos, brincadeiras, desafios matemáticos para concretizar o estudo dos números naturais, operações, o estudo das frações, da geometria, grandezas e medidas, a educação estatística e financeira. Enfim, o estudo dos conhecimentos relativos às Matrizes de Referência Nacional e Municipal.

Percebemos, ao longo das análises, que cada OE desenvolveu-se profissionalmente de forma particular. O grau de envolvimento com a proposta formativa, assim como, o ritmo próprio para a aprendizagem matemática, desencadearam dinâmicas individualizadas para a prática didática da formação com os PRT, pois cada orientadora imprimiu um ritmo de trabalho em conformidade com o seu desenvolvimento.

Para tanto, registramos ainda considerações em relação à formação continuada em serviço e à Educação Matemática. A formação desenvolvida com as professoras OE para o estudo da Educação Matemática elegeu o bloco de conteúdos relativos à Matriz de Referência da Avaliação Nacional (SAEB) e Matriz Curricular de Ensino do município de São Leopoldo do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental (EF). A partir das evidências analisadas, identificamos que dentre os conteúdos matemáticos que as OE tomaram como temas desafiadores encontram-se a resolução de problemas aditivos e multiplicativos pela forma que os mesmos foram tratados, ou seja, a partir da diversidade semântica envolvidas no campo conceitual aditivo e multiplicativo e o seu uso da representação. De acordo com as OE, os problemas eram, de modo geral, trabalhados na prática sem que houvesse uma organização, uma classificação dos problemas segundo sua estrutura semântica. A classificação em categorias ainda é pouco conhecida pelos professores que ensinam Matemática no EF. Neste sentido, ficou evidente que as

OE necessitariam de uma formação específica para o aprofundamento deste tema. Porém, ficou evidente que esta formação trouxe outro olhar e perspectiva de ensino e aprendizagem para este campo de estudo.

Em relação aos demais conteúdos abordados, fazemos outras considerações.

(a) No estudo das frações ficou evidente que as OE resistiam em trabalhar com o conteúdo em sala de aula, devido a poucas informações e conhecimentos, principalmente quando o estudo envolvia diferentes significados e conceitos. Outra evidência diz respeito à aplicação do estudo em contextos variados envolvendo a resolução de problemas e demais áreas do conhecimento, como as frações e grandezas e medidas e as frações e os números decimais. Neste sentido, percebemos que as OE lançaram outras perspectivas de ensino e aprendizagem sobre o tema, principalmente na explicitação da formação junto aos seus pares.

(b) As operações envolvendo os números naturais estavam muito presentes nas evidências apresentadas pelas OE como uma aprendizagem sobre o algoritmo da adição, subtração, multiplicação e divisão com o objetivo de sistematizar e facilitar o processo de cálculo e técnicas operatórias. Entretanto, algumas OE perceberam outro importante aspecto sobre o estudo, como o emprego dos mesmos para resolver situações-problema relacionadas ao dia a dia. Ou seja, a resolução de problemas como estratégias facilitadoras da aprendizagem das operações matemáticas e dos conceitos envolvidos.

(c) O estudo da geometria trouxe para as OE outro enfoque do usual, o ensino do modelo de Van Hiele para o estudo do pensamento geométrico. O modelo Van Hiele prevê uma hierarquia, uma progressão de níveis no desenvolvimento, ou seja, a visualização ou reconhecimento, a análise, a abstração, a dedução e o rigor. Evidenciamos que orientadores tinham concepções que migravam para a geometria plana e pouco para a geometria espacial. A apropriação de conceitos geométricos para a prática pedagógica foi conduzida e ressignificada a partir de um conjunto de situações didáticas em que as OE passaram ter a oportunidade de dialogar em diferentes formas de representações e, com auxílio da visualização, elaborar diferentes representações mentais. Nos relatos evidenciados nas análises, a geometria tomou outro enfoque: a importância de trabalhar a geometria desde cedo para que os alunos possam associar o estudo a partir de situações concretas para, mais tarde, associá-lo a situações abstratas.

(d) O trabalho com materiais didáticos e jogos pedagógicos fascinaram as OE de modo geral. Os materiais se revelaram, sob o olhar das mesmas, como receitas para solucionar os problemas do dia a dia. Embora os jogos e materiais tenham um papel fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, eles devem ter uma perspectiva de conciliação entre a teoria e a prática para que os professores reflitam sobre a necessidade e a eficácia dos mesmos, tendo em vista o aprendizado matemático de fato.

No próximo capítulo, analisamos o desenvolvimento profissional das OE a partir dos processos formativos interseccionados de colaboração e cooperação.

## **6 O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL POR PROCESSOS FORMATIVOS COLABORATIVOS E COOPERATIVOS**

Nesse capítulo agrupamos as principais evidências analisadas no capítulo anterior sobre o processo de formação nos GI1 e GI2, descrevendo, de modo geral, as contribuições que permitiram que as OE construíssem o seu desenvolvimento profissional a partir da formação por processos colaborativos e cooperativos que se encontravam interseccionados. Visto que entendemos, nesta tese, a concepção de colaboração como um processo dinâmico em que os participantes trabalham estreitamente em conjunto com base em um interesse comum, resultando benefícios para todos e a concepção de cooperação como um processo de socialização, trocas entre os participantes, motivando-os e melhorando a qualidade e o intercâmbio de informações na qual cada um é responsável por uma parte da solução de um problema.

Iniciamos com os relatos gravados das OE nos encontros do grupo cooperativo GI1 que foram desencadeados por suas vivências como OE nos grupos de estudos colaborativos GI2, vislumbrando a trajetória e as condições favoráveis para o desenvolvimento profissional. Na sequência, apresentam-se os encontros e diálogos interseccionados no grupo cooperativo.

### **6.1 OS ENCONTROS E OS DIÁLOGOS INTERSECCIONADOS NO GRUPO COLABORATIVO**

Nessa seção, seguindo uma cronologia, trazemos os encontros e os diálogos que aconteceram no grupo colaborativo com as PRT e que foram compartilhados e discutidos no grupo cooperativo com a PP.

A apresentação do programa MatemáticaÇÃO para as OE e para os representantes da SMED de São Leopoldo ocorreu no dia 03/04/2014. Nesse dia, as OE e SMED dialogaram com a PU e a PP sobre o desenvolvimento do programa de Matemática no município. Entre as muitas demandas que estavam pautadas para o encontro foram apresentados os objetivos, ações, metas e a pesquisa que seria desenvolvida a partir da implantação do programa. Por sua vez, as OE se apresentaram relatando suas trajetórias e formação profissional, as funções que estavam executando no exercício de 2014 e experiências pessoais e profissionais para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Sentimos que o grupo estava bem receptivo para exercer esta nova função como OE, mas, ao mesmo tempo, um pouco inseguro e ansioso sobre a proposta. Dos cinco OE presentes, apenas dois possuíam experiência de orientadores de estudos para professores.

A participação das OE ocorreu de forma voluntária por meio do convite realizado pela SMED de São Leopoldo. Nas palavras de Fiorentini (2004), a participação voluntária acontece quando o grupo participa espontaneamente, com predisposição para contribuir e aprender com seus pares, a partir de um interesse comum. Neste sentido, a voluntariedade pode desencadear uma identidade como grupo. Identidade esta que não significa a presença de sujeitos iguais no que se refere aos mesmos conhecimentos ou o mesmo ambiente cultural, mas um grupo de pessoas dispostas a compartilhar algo de interesse comum. De acordo com o autor, essas pessoas podem apresentar olhares e entendimentos diferentes sobre os conceitos matemáticos e os saberes didático-pedagógicos e experienciais relativos ao ensino e à aprendizagem matemática.

As atividades formativas com as OE para o ensino da Matemática iniciaram no dia 10/04/2014. Nesse encontro participavam as cinco orientadoras, juntamente com duas professoras representantes da SMED, responsáveis pela coordenação pedagógica da rede municipal de ensino de São Leopoldo. Na formação, propusemos aos professores uma atividade inicial denominada “dinâmica do conhecimento”, que tem por objetivo refletir como aprendemos e expandimos as informações e conhecimentos construídos coletivamente em um processo formativo. Por meio da dinâmica foram realizadas reflexões sobre a proposta de formação no que se refere ao acolhimento dos professores no grupo e as memórias que os mesmos possuem sobre o ensino e aprendizagem da matemática (momento da escuta). Foi sugerido que esta atividade também poderia ser trabalhada com os PRT. Em seguida, foram abertas as discussões para a contextualização da Matemática a partir de situações do cotidiano escolar.

A partir desse encontro e dos demais que se seguiram, sentimos que as OE possuíam expectativas pontuais em relação ao processo de formação dos PRT. As narrativas gravadas identificam algumas discussões e encaminhamentos pertinentes:

*OE E:* [...] você tem que ir conquistando [os PRT], um trabalho de ir conquistando cada uma devagarinho, é dar o ouvido, sabe? É valorizar,

fazer a pessoa sentir que ela é importante no grupo, isso que a gente vai ter também esse jeito.

*Representante SMED:* É, o planejar para um grupo que você não conhece sempre é o mais difícil, [...] então, depois tudo muda.

*OE A:* Mas eu acredito que também trabalhar com as nossas colegas é mais difícil do que o nosso grupo [OE]. Porque elas vão lá e querem ver o que vocês vão passar para nós!

*Representante SMED:* Então você também vai desmistificar isso. Eu acho que são várias coisas que a gente vai desconstruir e construir. A formação não é a “ensinagem”, não é eu ir lá e eu ensinar alguma coisa, é essa reflexão que é o principal. Por isso que eu peguei aquela frase, que eu coloquei no convite: “Raspar as tintas com que me pintaram”. Isso aí, eu acho, que me ficou muito forte essa frase. Tem que desconstruir e construir coisas novas. Você também vai desconstruir com elas algumas coisas novas e vai dar certo.

*OE E:* A gente aprende muito nesses espaços. A gente começa a pensar muito diferente, eu mudei muito o meu jeito de pensar, depois que eu comecei esse processo. Mudei o jeito de dar aula e eu, agora, estou ajudando a escola, quando eu não estou dando aula. Eu ajudo a escola no que precisa. Então, eu estou entrando nas salas, à tarde, quando posso, para substituir. Eu acho que a formação é de Matemática. Mas, se a gente fizer um trabalho bacana, ela vai mudar o jeito do professor de agir nas outras disciplinas também. Porque o principal é claro, muitos autores falam muito da importância que o professor precisa conhecer muito bem o conteúdo que ele trabalha, mas a gente tem que refletir como fazer com aquele conhecimento que a gente quer que o aluno desenvolva. Como que a gente pode ajudar o aluno a desenvolver esse conhecimento? Então a mediação eu acho que é assim, é a coisa mais importante.

*OE A:* Aqui eu me sinto segura, porque ela [PP] é a minha mediadora e qualquer coisa eu chego nela. Lá, as gurias [OE] também têm que ter um apoio. Mas aí se você não sabe! É isso que eu tenho o problema. Aí eu tenho medo. Eu fico toda insegura, porque há uma professora com formação em Matemática no grupo que eu vou trabalhar.

*PU:* A Licenciatura em Matemática, infelizmente, não te dá base suficiente sobre a aprendizagem, do como se aprende e muito menos como as crianças aprendem matemática. A licenciatura em Matemática não tem esse olhar. O olhar da licenciatura da Matemática é muito mais do conhecimento matemático específico e alguma coisa de metodologia da matemática, mas para trabalhar mais com os anos finais e ensino médio, não é dos anos iniciais. Então, é claro que essa tua colega está com uma postura de “Eu já sei matemática!” E ela vai fazer o curso. Que ótimo! Porque querendo ou não, ela vai poder contribuir e também ela vai aprender a olhar para essa matemática que ela aprendeu de um jeito diferente.

*OE C:* É, isso é uma coisa que me encanta, porque depois que eu comecei a trabalhar com informática, o quanto a pessoa se torna melhor (Videogravação G11, maio/2014).

Nas falas, identificamos vários sentimentos em relação ao desenvolvimento das formações com os PRT, sentimentos de tranquilidade, incerteza, angústia e medo. Entretanto, evidenciamos também sentimentos de apoio, cooperação e colaboração, ajuda mútua, experiências de práticas formativas de professores que ensinam Matemática e reflexões de transformação de posturas frente ao ensino da Matemática. Observamos que a OE A, desde o início da formação, mostrou certa intranquilidade e receio para trabalhar com os PRT. Por outro lado, as OE E e OE C

revelaram sentimentos e posturas experientes sobre o processo e deixaram evidências positivas sobre a formação.

Por outro lado, a fala da PU trouxe ao grupo um olhar reflexivo sobre a participação de professores formados em Matemática no programa Matemática em Ação, em que os mesmos podem contribuir significativamente na formação, bem como aprender como os alunos dos anos iniciais aprendem a Matemática. Além disso, percebemos o apoio que a representante da SMED ofereceu a este processo formativo, encorajando as OE e mediando perspectivas de auxílio entre o grupo.

Ferreira (2003), em suas pesquisas, discute que o conhecimento que o professor possui sobre si próprio, como aprendiz-professor de Matemática, inclui tanto conhecer suas próprias forças e fraquezas, tendências e comportamentos típicos, combinado com a existência da consciência de seu próprio repertório de táticas e estratégias e de como elas podem facilitar o desempenho quanto às crenças sobre a Matemática e sua influência sobre seu desempenho. Assim, cada qual com sua história, com suas experiências profissionais e com seu olhar, contribui para o crescimento do coletivo.

Outra questão que as OE pautaram nos encontros foi em relação ao planejamento das formações com os PRT, ou seja, como elaborar este planejamento? Neste sentido, foi sugerido que o planejamento fosse realizado nos encontros presenciais, mas que cada orientadora deveria contemplar as necessidades do seu grupo de trabalho, pois a abordagem matemática deveria ressignificar as experiências dos professores. Exemplificando, no planejamento sobre números naturais, o enfoque deveria contemplar o estudo teórico e prático, mas, além disso, o estudo deveria atender às expectativas e necessidades pontuais dos participantes, podendo, ainda, o estudo ser ampliado a partir dessas necessidades emergentes. Desse modo, estaríamos desenvolvendo uma formação matemática com perspectivas comuns a todos, mas com especificidades e explicitações diferenciadas em atendimento às reais necessidades dos professores de sala de aula.

A forma como cada orientadora conduziu o seu grupo de estudos pode estabelecer uma identidade de grupo, apoio e o sentimento de pertença a ele. As OE, ao pautarem trajetórias semelhantes, mas ao mesmo tempo diferenciadas em relação às necessidades dos professores participantes, puderam dar significações distintas para o seu desenvolvimento profissional. Sobre esta inferência, Nacarato *et*

al (2006) nos revelam que a constituição de um grupo colaborativo que adquire uma identidade não provoca a perda de objetivos individuais, ou seja, mantém a singularidade e a identidade de cada um dos seus membros.

Para a PU, a ideia sobre o planejamento das formações com os PRT traz, também, outro enfoque:

*PU:* [...] sabemos onde estão as maiores dificuldades em relação à Matemática e quais são alguns focos de conteúdos que a gente precisa trabalhar. Mas o que vamos perceber é o quanto temos que dedicar de tempo para estudar aquele determinado foco, isso é o grupo que vai ver. Porque, às vezes, a gente pensa: “vou trabalhar duas aulas sobre sistema de numeração decimal”. E, de repente, a gente vê, não vai ser suficiente e nós vamos ter que trabalhar mais um ou dois encontros. Então depende muito do grupo. Isso precisamos entender que não pode estar engessado, mas, sim, ser flexível (Videogravação G11, maio/2014).

Diante da argumentação da PU, a OE D, aliviada diz: “É bem flexível, como o nosso plano!”. Dito isto, OE C complementa, “[...] na verdade, às vezes, aquilo que a gente não sabe eles vão facilitar para gente entender e aí, quando você entende, você pode avançar. Você pode construir com outros, você pode ajudar também nessa construção” (Videogravação G11, maio/2014).

As discussões produzidas pelo grupo evidenciaram que os diálogos e saberes se ampliam nesse sentido, como envolvimento para o desenvolvimento de novas demandas, novas predisposições para compartilhar com o grupo, novas informações inerentes à formação, habilidades e competências para conceber novas demandas de flexibilidade de escolhas, alinhamentos de metas e resultados diante do diálogo reflexivo sobre as ações e as estratégias. E, além disso, o ajustamento de novos caminhos para o desenvolvimento da formação e, conseqüentemente, outras experiências para o processo de transformação das OE.

Nos encontros que se seguiram com as OE, foram trabalhados diferentes temas matemáticos e, a cada novo encontro, as orientadoras relataram seus sentimentos em relação à formação no grupo de estudos das OE em relação aos encontros com os PRT. Descrevemos, a seguir, relatos produzidos a partir das práticas de formação das OE com os PRT.

*OE D:* No encontro [16/07/2014] estavam 10 professores. Todas elas [PRT] disseram que o encontro foi legal e que foi produtivo e pedem, então, novas aprendizagens para sanar as dificuldades de sala de aula e tudo o que for funcional [...].

*OE B:* Não vieram todas ainda, mas todas que vieram [03/07/2014] eu percebi que têm esse desejo de estarem ali. Tanto que elas colocaram na

dinâmica das camisetinhas a questão de troca de experiências, das ideias novas, das novidades e também foi colocada a questão de se trazerem coisas práticas que se relacionem diretamente com a sala de aula. Então, elas querem realmente essa ligação, elas precisam dessa ligação, elas querem muito uma parceria. Na nossa conversa, o que elas [PRT] colocaram é que elas se sentiram muito felizes em saber que o nosso grupo, nós [OE] todas somos de sala de aula. Então nós temos essa ligação, nós estamos lá como aprendizes e que as atividades produzidas no grupo sejam aplicadas em sala de aula. Que seja uma caminhada de construção. Foi muito positivo o encontro e eu saí dali bem feliz e elas gostaram muito. Eu acho que a nossa dinâmica está legal, só que a gente [a formação com as OE] vai ter que continuar nesse patamar e ir buscando além. Fiquei tranquila em relação ao encontro, mas o encontro gerou uma expectativa para mim, uma ansiedade para eu não deixar o nível cair e ir ao encontro das expectativas delas, suprimindo as necessidades, as dificuldades. Mas nós vamos desacomodar algumas coisas adormecidas dentro da gente (Videogravação G11, julho/ 2014).

A OE D e a OE B, ao relatarem seus sentimentos em relação aos encontros com os professores, revelaram as necessidades que os mesmos possuem. Necessidades estas de novas aprendizagens relacionadas às práticas de sala de aula, de relação de parceria e enfrentamentos das dificuldades profissionais.

Sobre este contexto, Gatti *et al* (2011) identificam que, em processos colaborativos, as interações entre os professores possibilitam novas aprendizagens e, conseqüentemente, mudanças nos docentes e nas práticas pedagógicas. Para Fiorentini (2008), a relação de parceria entre formadores e formandos tem implicações de interações colaborativas de corresponsabilidade pela resolução de problemas e desafios da prática e pela produção conjunta de saberes relativos às práticas educativas. Boavida e Ponte (2002) apontam que a confiança entre os participantes é fundamental na medida em que todos se sintam à vontade em questionar abertamente as ideias e valorizar as contribuições de cada membro a partir do sentimento de pertença ao grupo. Para tanto, há a necessidade da escuta da voz do outro que decorre da experiência, do diálogo, como um instrumento de consenso, de confronto de ideias e de construção de novas compreensões.

O relato da OE B sobre a sua expectativa em relação à formação com as OE: “Eu acho que a nossa dinâmica está legal, só que a gente vai ter que continuar nesse patamar e ir buscando além; [...] ir ao encontro das expectativas delas, suprimindo as necessidades e as dificuldades”, faz com que nos reportemos a Freitas e Freitas (2002) quando identificam que, ao atuar coletivamente, os participantes reveem seus pensamentos, renunciam seus interesses individuais e passam a pensar em função do coletivo. Entretanto, nos lembram da importância dos

momentos para se aprender cooperativamente para que a cultura de colaboração se consolide nos espaços de aprendizagem coletiva.

Nesta perspectiva reflexiva sobre a ação, a OE B argumentou que a forma com que está aprendendo e ensinando a Matemática está lhe incomodando, porque

[...] aqui a gente está pensando, está reformulando e vendo os conceitos e tudo e a questão como eu estou dinamizando as aulas de Matemática e, as outras disciplinas que leciono já estão me incomodando. Porque eu percebo que os assuntos discutidos aqui podem ser trabalhados de outra forma nas outras áreas do conhecimento, eu posso tentar. Já está me incomodando a forma que eu estou planejando todas as outras disciplinas. Por quê? Porque eu planejo já com outra expectativa, com outro entusiasmo a Matemática e aí as outras disciplinas já estou me desacomodando. Eu já não estou satisfeita com as minhas outras disciplinas (Videogravação G11, junho /2014).

O relato da OE B teve um valor expressivo para todo o processo formativo, principalmente para o desenvolvimento profissional dessa orientadora. A expressão “refletir sobre a prática” se justifica, pois como assinalam Menezes e Ponte (2009), o desenvolvimento profissional dos professores nas dimensões de conhecimento didático e das práticas de sala possibilitam a reflexão sobre o exercício da profissão. Para Roesken (2011), o desenvolvimento profissional de professores de Matemática é um esforço de aprendizagem contínua ao longo da vida. Ele acontece todos os dias, tanto dentro como fora da sala de aula, por meio de reflexões e falas sobre prática profissional e, ainda, no trabalho para e com os alunos, seja preparando ou planejando as aulas para o dia seguinte. O aprendizado ocorre quando o indivíduo passa por um processo de transformação e a fala da OE B permite identificar essas transformações ocorrendo na sua prática profissional. Assim, transformações no conhecimento profissional, no conhecimento pedagógico, no conhecimento do conteúdo e no conhecimento curricular, ou seja, transformações cognitivas a partir do processo reflexivo sobre a ação. O conflito cognitivo da OE B pode ser visto pela necessidade de desafiar suas concepções iniciais sobre o ensino da Matemática e as demais áreas do conhecimento.

Logo após a fala de OE B, a OE A informou que uma colega de escola lhe perguntou se ela não tinha uma atividade de recuperação matemática para ceder a ela, podendo ser jogos. OE A relatou: “eu alcancei alguns jogos para ela e depois ela me perguntou: quando é que você vai trazer mais novidades para nós? Eu lhe disse: Vai lá e faz o curso [formação]!” (Videogravação G11, junho/2014). Ouvindo a fala, a OE C acrescentou:

Até porque atividades acabam. Mas eu acho que essa é a questão que nós precisamos dizer: novidades acabam ou demoram a surgir. Agora, quanto mais cabeças conseguem pensar juntas, mais conhecimentos e “novidades” podemos construir e aí, a coisa muda! É na construção de um conhecimento que se amplia outro. É como eu digo: a música e a tecnologia abrem portas. E o número, a Matemática, o entendimento da gente abre essas portas também, para que atitudes incomodem, para que a gente não se sinta menos inteligente do que uma professora de Matemática formada, né [OE A]? (Videogravação GI1, junho /2014).

A respeito da fala da OE A, percebemos duas evidências. Primeiro, o convite para a colega participar da formação como uma forma de ajuda à prática pedagógica e, segundo, “lá tem novidades”. Talvez esta forma de convite não tenha sido muito esclarecedora porque se lá tem novidades, a OE C evidenciou que novidades também acabam. As novidades podem ser construídas no grupo e com o grupo.

Percebemos que o entendimento diferenciado sobre o processo de ensino e aprendizagem matemática tenha permitido uma análise de que a formação envolve vários aspectos, entre eles a teoria alinhada à prática. Os professores que não evidenciam uma visão reflexiva sobre a sua aprendizagem profissional ou uma concepção de desenvolvimento profissional como um esforço de aprendizagem permanente têm dificuldades de se adaptarem às mudanças e, se elas existirem, pode ser de caráter pontual ou superficial.

A fala da OE C também nos conduz aos estudos de Imbernón (2010), quando esse se refere aos professores que trabalham juntos, cada um pode aprender com o outro, o que pode levar ao compartilhamento de evidências, de informações e busca por soluções aos problemas enfrentados. Deste modo, a formação torna-se efetiva quanto mais se aproxima do contexto escolar e das reais necessidades dos professores.

Para o encontro de formação no GI1 do dia 17/07/2014 foram propostas atividades formativas envolvendo o lúdico na Matemática, uma oficina de jogos. Nesse dia, a OE D argumentou que no seu encontro anterior com os PRT, eles disseram que gostariam que a formação trouxesse mais atividades práticas, principalmente jogos de matemática para aplicar nas aulas. Outra sugestão apontada pela OE D e surgida no seu grupo refere-se ao relato da aplicação destas atividades, “E isso tudo partindo do grupo” (Videogravação GI1, julho/2014). A OE A informou que estava aproveitando algumas atividades desenvolvidas no GI1. Segundo a OE A “[...] intercalei com jogos e percebi que no grupo é isso que eles

querem que tenha a teoria, mas que tenha a prática também” (Videogravação GI1, julho/2014).

A OE C, por sua vez, informou que desenvolveu a sua formação trabalhando com os números naturais a partir das sugestões propostas pela formação. Utilizou o material dourado para o desenvolvimento de uma atividade lúdica para trabalhar o conceito de repartir. Nele foram utilizados copinhos, grãos e cubinhos do material dourado para trabalhar a divisão. Argumentou que, quando começou a trabalhar com o material dourado, percebeu que muitos dos PRT já conheciam o material, sabiam o que era, mas não tinham em suas salas de aula. Acrescentou:

Eu acho que uma das professoras ali, ou nunca trabalhou, nunca viu para que servisse aquilo. Tanto é que, na hora que a gente estava fazendo as trocas, a gente propôs  $15 - 9$  e eu disse: Bom, então vamos fazer a troca. Pegamos uma barra e cinco unidades e solicitei que tirasse nove. E quando ela foi fazer a troca eu tive que auxiliá-la (Videogravação GI1, junho/2014).

As muitas evidências apontadas pelas OE nos indicam que cada grupo de estudos, em seu tempo, foi construindo uma identidade própria, registrando expectativas, parcerias, necessidades e reflexões subjacentes à formação. As demandas de cada grupo de estudos eram discutidas no GI1 e para contemplar as reais necessidades dos PRT, as orientadoras adaptavam o desenvolvimento da formação no GI2. Entretanto, as orientadoras não perdiam o foco formativo matemático para o estudo teórico, prático e reflexivo sobre a ação. Os diálogos interativos das OE no GI1 viabilizaram melhorias nas dinâmicas e explicitação das formações. Melhorias estas que compreenderam diferentes fases, práticas alternativas, oportunidades para inovar na sala de aula e o fornecimento de *feedback* por parte dos orientadores e dos responsáveis pelo programa.

No encontro presencial do dia 07/08/2014, foram retomados os estudos das operações matemáticas com os GI1 no campo aditivo e multiplicativo, sendo que seu estudo foi prolongado no decorrer dos próximos encontros, mesclando com os demais estudos matemáticos, pois este tema foi relacionado pelas OE como de difícil compreensão para o ensino e aprendizagem matemática, uma vez que muitos professores o desconheciam ou pouco trabalhavam em sala de aula. Para enriquecer o estudo, a OE E disponibilizou materiais didáticos e pedagógicos para as demais OE na abordagem do tema, assim como auxílio na discussão do assunto

junto aos PRT. Cabe salientar que a OE E possui prática educativa sobre este tema, assim como estudo e pesquisa na área.

Sobre a multiplicação e divisão de números naturais, a OE C relatou que proporcionou para os PRT estudos das propriedades e também discutiu um vídeo produzido pela TV Escola sobre operações matemáticas para os anos iniciais. Depois trabalhou e explorou alguns jogos, utilizou e explorou o material dourado para a resolução de problemas. Relatou, ainda, que os professores solicitaram às suas direções de escolas a aquisição do material dourado para trabalhar em sala de aula com os alunos. Segundo a OE C, os PRT tinham conhecimento do material, mas tinham pouca experiência com ele. Outra constatação da OE C refere-se à dinâmica de trabalho que se desenvolveu no grupo.

*OE C:* [...] essa questão de a gente trazer uma atividade, fazer a atividade com elas, elas explorarem aquilo que está sendo trabalhado, trazer uma parte teórica, um vídeo e uma atividade, um jogo ou uma sugestão.

*PP:* Então, vocês criaram uma dinâmica de trabalho?

*OE C:* Sim. Eu acho que foi legal e elas também se deram conta disso. Outra ideia é poder explorar uma atividade em várias instâncias, com várias variações e possibilidades de estudos matemáticos.

*PP:* Fazer várias variações de uma atividade.

*OE C:* Quando elas viram também os problemas, aqueles, os problemas com a multiplicação, logo embaixo um problema utilizando a divisão, o mesmo problema, eu acho que ali elas ficaram com dificuldade, mas o sorriso logo veio. Uma coisa assim, simples, mas que a gente também não tinha se dado conta! Eu acho que assim como a gente se surpreendeu elas estão se surpreendendo. Então, eu acho que isso é bem legal.

*PP:* Enquanto grupo [de estudos], nós queremos que a formação entre na sala de aula dos professores, que ela passe para a prática educativa do professor que os professores sugeriram, discutam algumas produções dos alunos e, ao mesmo tempo, compartilhem com os demais colegas professores. É importante esse momento da troca.

*OE C:* Podemos criar uma comunidade no *Facebook* para compartilhar essas experiências com todos os professores que participam da formação. Eu acho que elas têm um lugar de referência (Videogravação G11, agosto/2014).

Ao relatar a dinâmica de trabalho no grupo, a OE C evidenciou uma possibilidade de interação das informações com todos os professores participantes da formação. Sugeriu a mídia como fonte de pesquisa para compartilhar as experiências produzidas na formação. A partir das colocações da OE C foi criada a comunidade<sup>20</sup> *MatematicAÇÃO* na rede social *Facebook*, como grupo fechado, para socializar e compartilhar as aprendizagens produzidas com as OE, PRT, PP, PU e SMED de São Leopoldo. Na comunidade foram postadas fotos dos encontros,

<sup>20</sup> <https://www.facebook.com/groups/267875916755356/>

materiais discutidos nas formações, jogos, desafios, notificações de trabalho, vídeos, mensagens, artigos científicos, sugestões de leituras complementares e outras informações pertinentes ao programa. A Figura 26 registra o espaço criado para os participantes da formação.

Figura 26: Rede social para compartilhar informações.



Fonte: A pesquisa.

A criação do espaço no *Facebook* aconteceu em setembro de 2014. A comunidade se encontra com mais de uma centena de membros, onde estes são convidados a postar informações, participar de discussões, postar dúvidas, sugestões e experiências para compartilhar com os demais membros.

Em relação à participação da OE A no GI1 e no GI2, percebemos na sua fala uma postura tranquila em relação ao estudo dos problemas aditivos e multiplicativo.

Trabalhei e introduzi os problemas aditivos e multiplicativos para os professores. O conteúdo é bastante teórico. Passei os slides e depois pedi a contribuição de E [co-orientadora E] com práticas dos alunos, onde apareciam os desenhos, as historinhas da matemática. E eles daí entenderam bem melhor. Porque tudo que é feito na prática, se entende melhor. Depois a gente entrou com atividades práticas, dei também a folhinha das histórias de recortar, montar e colar, com alguns jogos. E eu tenho uma colega ali que participa do Programa de Alfabetização na Idade Certa [BRASIL, 2014] que contribui bastante. Então esses problemas lá, ela está trabalhando com os alunos, mas é a única que está trabalhando com os alunos, para os outros era novidade. Todo mundo trabalha assim, tudo misturado. E eu acho assim que foi bem legal (Videogravação GI1, setembro/2014).

O relato da OE A identificou que a maioria dos professores participantes do grupo trabalha “tudo misturado” os problemas aditivos e multiplicativos. O apoio nas situações práticas dado pela co-orientadora E torna-se relevante, pois à medida que os PRT compreendem a significação teórica que os problemas possuem, estratégias orientam e provocam aprendizagens em contextos significativos de pesquisa e

exploração para o aprendizado de conceitos, ideias e procedimentos matemáticos (BRASIL, 1997).

O conteúdo resolução de problemas no campo aditivo e multiplicativo se apresentou como umas das dificuldades encontradas pelas OE para a aprendizagem e para a explicitação nas formações com os PRT. Para o estudo foram abordadas as pesquisas desenvolvidas por Justo (2009) sobre os problemas aditivos que envolvem problemas de transformação, problemas de combinação, problemas de comparação e problemas de igualação. Para o estudo multiplicativo foram empregadas situações que envolvem variadas multiplicações e divisões: comparativa, proporcionalidade, configuração retangular e raciocínio combinatório. Os problemas de divisão foram classificados em: divisão por partição e divisão por quotas (ou medição).

Em relação ao ensino das operações matemáticas com números naturais, a OE D revelou que desenvolveu algumas atividades com os PRT. Relatou:

*OE D:* Eu planejei muitas coisas [06/08/2014], mas não deu para terminar tudo. E para o próximo encontro, foi numa sugestão que já veio lá no outro encontro, que cada uma traria uma atividade, um jogo. Elas gostam muito de jogo, elas gostam muito da parte prática, para compartilhar com o grupo, então isso já ficou engatilhado. E lá uma já dizia: eu tenho que fazer isso, eu tenho que fazer aquilo, assim, assim, assim e assim. Todas gostaram e foi bem legal. Todas jogaram, todas se divertiram. A questão do jogo elas encaram como também uma competição: ganhei! Bem legal. Nós trabalhamos nos jogos a adição, a multiplicação, a subtração e a divisão.

*PP:* Vocês [OE] receberam um cronograma sugestivo de temas matemáticos e encontros para o desenvolvimento dos mesmos, mas foi apenas uma sugestão. Vocês precisam verificar as necessidades pontuais de cada grupo, o que eles estão necessitando. Se precisar dar continuidade às operações, vocês continuem! Mas se a questão for, por exemplo, a resolução de problemas, vocês precisam ampliar as discussões nos próximos encontros.

*OE D:* Eu acho que a resolução de problemas dá três aulas tranquilas. Vou procurar mais materiais com apoio dos livros e criar problemas com eles (Videogravação G11, agosto/2014).

O diálogo permite perceber que a OE D está encontrando formas de aprender e ensinar Matemática por meio da participação e parceria dos PRT. Assim, buscou dinamizar os encontros e a formação com o que “elas mais gostam”, o jogo, e, ao mesmo tempo, introduziu o estudo matemático de uma forma prazerosa, o que lhe permitiu ter mais confiança e responsabilidade sobre o que aprende e o que ensina.

A OE B, por sua vez, revelou que o seu grupo de PRT é muito participativo e, nos encontros, os mesmos trazem e relatam experiências de sala de aula. O grupo discutia e aceitava sugestões. Segundo a OE B,

[...] elas [os PRT] também fazem o relato de atividades do mesmo modo que nós realizamos aqui [nos encontros com as OE]. Elas aplicam as atividades em sala de aula, trazem as dificuldades ou de como elas se surpreenderam com os alunos. Então, eu vejo assim, que está surtindo efeito (Videogravação G11, agosto/2014).

O relato da OE B nos permite perceber as ideias discutidas nos estudos de Roesken (2011) que, para a construção de práticas que se baseiam no que os professores realmente precisam, faz-se necessário considerar os professores como sujeitos ativos e envolvidos no processo e, ainda, admitir que os mesmos desenvolvem um senso de propriedade e responsabilidade sobre o seu próprio desenvolvimento profissional.

O relato a seguir revela uma constatação importante sobre a dinâmica da formação.

*OE C:* [...] a gente fez os jogos, a gente tem mostrado os vídeos, a gente tem trazido a parte mais teórica, mas aquilo que às vezes a gente faz aqui [G11], discutir em profundidade, de ter aquele tempinho, sabe [pausa], elas [PRT] não têm feito assim, elas pararem sozinhas para discutirem entre si, 10 minutos, para sentirem o que estão fazendo.

*PP:* A reflexão individual?

*OE D:* Isso é de cada um e a gente tem que respeitar isso também!

*OE C:* É, é isso! Eu concordo. Eu acho que a gente tem que oportunizar esse momento. Ter uns minutinhos, que seja individual, de cada um. Eu acho que nos problemas a gente consegue fazer isso.

*OE D:* Eu também acho! (Videogravação G11, outubro/2014).

Nesse diálogo vislumbramos o alcance do desenvolvimento profissional das OE D e OE C nas perspectivas de transformação sobre a ação e reflexão, no movimento entre o domínio da prática, o domínio pessoal, o domínio externo e o domínio da consequência sobre o processo formativo e, ainda, sobre o modelo de formação constituído que privilegia a escuta, o diálogo, o estudo e a prática entrelaçados, e ao mesmo tempo, com significados.

As evidências apontadas no decorrer da seção mostram a interseccionalidade ocorrida nos grupos de estudos G11 e G12 por meio dos diálogos e reflexões realizadas sobre os estudos ocorridos nesses grupos. Pautamos a cooperação e a colaboração como via canalizadora para o planejamento dos encontros formativos, levando em consideração os assuntos e temas discutidos de interesse de cada um dos grupos na tentativa de abranger os objetivos propostos pela formação. Além de oportunizar que todos os professores participantes da proposta de formação se sentissem (co)autores dos processos de colaboração e/ou cooperação para a promoção do desenvolvimento profissional.

Neste sentido, registramos a quinta concepção como via favorável para o desenvolvimento profissional dos professores e como um processo formativo para o ensino da Matemática, contemplando a criação de grupos colaborativos e cooperativos interseccionados. Entendemos a *colaboração* como um processo em que os participantes trabalham estreitamente em conjunto na base de um interesse ou de um objetivo comum, resultando benefícios para todos por meio do engajamento mútuo. Há um esforço coordenado para resolver um problema em conjunto. E a *cooperação* possibilita a socialização e trocas de experiências entre os participantes, motivando-os e melhorando a qualidade e o intercâmbio de informações na qual cada um é responsável por uma parte da solução de um problema.

Na próxima seção, registramos a quinta concepção na perspectiva da cooperação para o desenvolvimento profissional na formação matemática.

## 6.2 OS ENCONTROS E OS DIÁLOGOS INTERSECCIONADOS NO GRUPO COOPERATIVO

Nessa seção, como na anterior, seguimos uma cronologia. Trazemos os encontros e os diálogos que aconteceram no grupo cooperativo com a PP sobre a formação no grupo colaborativo GI2 e, conseqüentemente, sobre a formação no GI1.

No dia 31/07/14, o grupo cooperativo GI1 reuniu-se para avaliar os primeiros meses de desenvolvimento da formação. Entre os muitos temas discutidos foram debatidas algumas ideias pertinentes ao processo como: o convite e a adesão de novos PRT para participarem do programa, pois o movimento de greve trouxe algumas desistências; o relato do andamento das atividades de formação; o relato sobre o acompanhamento das OE em relação à explicitação da formação e em relação ao desenvolvimento profissional dos mesmos; e, ainda, os apoios externos e estímulos da rede de ensino para com os PRT para participação no programa.

As discussões apontaram algumas demandas emergentes para a eficácia da formação, entre elas uma maior assistência à OE A, pois esta apresentava algumas dificuldades sobre a explicitação dos conteúdos matemáticos, fazendo-se necessários auxílio e assessoramento no GI1 e no GI2. Além disso, contemplar um maior período de estudo sobre a resolução de problemas envolvendo as operações com números naturais, pois este tema registrava dificuldades de aprendizagem dos

alunos, sendo que esta solicitação também foi mencionada no grupo de professores da OE B. Assim, o aprofundamento sobre o estudo teórico e prático, principalmente para a multiplicação e divisão de números naturais envolvendo as demais áreas do conhecimento de Matemática foi pontuado como uma das demandas imediatas no atendimento às necessidades e expectativas das OE e PRT.

Outra demanda apontada no grupo cooperativo GI1 relaciona-se à aproximação da formação no contexto e projetos da escola de uma forma contínua e sistemática, para que transformações ocorram no *locus* escolar, ou seja, na sala de aula, no processo de ensino do professor e, conseqüentemente, na aprendizagem dos alunos. Para tanto, o programa de formação identificou a necessidade de uma postura de acolhimento a estes professores, de aproximação sobre as reais necessidades que os mesmos possuem.

Assim, o grupo cooperativo GI1, por intermédio do grupo colaborativo GI2, teve como foco oferecer aos participantes da formação oportunidades de discussões, estudos e dinâmicas de trabalho para a ressignificação da Matemática com a finalidade de desconstruir concepções e sentimentos de medos referentes ao ensino e aprendizagem da Matemática. Entre as ações, também foram vislumbradas a necessidade do sentimento de pertença e confiança no grupo de estudos, seja com as OE ou com os PRT, no que se refere ao planejar juntos, apontar e discutir caminhos. Além disso, mostrar que não há respostas imediatas; valorizar os momentos de estudos; e oportunizar conhecimento de conteúdo. Porquanto, é no grupo que estudaremos quando surgirem dúvidas e nos alimentaremos na ajuda mútua.

Outro destaque enfatizado pelo grupo cooperativo GI1 refere-se às mudanças de concepções dos professores envolvidos na formação, nas quais os resultados sobre os processos de ensino e aprendizagem matemática dar-se-á em médio e longo prazos. Assim, a transformação precisa ser entendida como contínua em diferentes aspectos, seja ela comportamental, afetiva, metodológica e conceitual.

A evidência discutida sobre o processo formativo revelou-se na fala da professora representante da SMED, onde registramos:

A formação ainda não atinge a escola como escola. Pode atingir a turma da professora que faz a formação, mas não toda a escola. O meu olhar está indo além. Eu vejo, por exemplo, o Matemática em Ação entrando na escola, como um projeto de escola (Relatório, julho/2014).

A eficácia de uma formação em serviço deve estar articulada com o *locus* escolar (IMBERNÓN, 2010; NÓVOA, 1992), como um projeto de gestão pedagógica para a melhoria das aprendizagens. Ainda, a criação de espaços de formação para inovação e pesquisa, a fim de analisar os obstáculos, individuais e coletivos que os professores encontram e os ajude a melhorar (IMBERNÓN, 2010).

Uma nova reunião foi realizada no dia 17/09/2014 para discutir o andamento das ações do programa. Nesta, foram lidas as avaliações individuais das OE referentes à execução das atividades de formação, suas expectativas e necessidades em relação ao ensino e aprendizagem da Matemática, as demandas para qualificar os encontros formativos com os PRT e questões de logística relacionadas à melhoria de tempos e espaços para o desenvolvimento da formação.

Ainda foram discutidas a Matriz Curricular de Matemática do 4º e 5º anos do EF atrelada à Matriz de Referência da Prova Brasil. Foram sugeridas ações na formação para contemplar o estudo da Prova Brasil tendo em vista a qualificação dos professores e a melhoria do IDEB do município. Além disso, o grupo cooperativo comprometeu-se na organização de um quadro comparativo entre as Matrizes de Referência de Matemática do 5º ano do EF para estudo e organização de Plano de Ação junto à SMED de São Leopoldo.

No dia 23/10/2014, o grupo cooperativo GI1 reuniu-se novamente para dar sequência às atividades discutidas na reunião anterior sobre a elaboração de um Plano de Ação de atendimento à Matriz de Referência de Matemática, buscando ações e encaminhamentos adicionais de formação e pesquisa. Neste sentido, novos membros foram incorporados ao grupo cooperativo, ou seja, novos PU e novos PP para contribuírem com projetos de pesquisa e formação. Assim, em 2015, o programa ampliou suas ações e tomou um novo perfil. Uma PP está desenvolvendo uma pesquisa-formação para os professores de Matemática dos anos finais do EF, buscando discutir as intervenções para recuperação de conteúdos matemáticos. Por sua vez, outro PP está desenvolvendo uma pesquisa-formação evidenciando a Prova Brasil de Matemática realizada com o 5º ano do EF, desenvolvida com os supervisores das escolas da rede municipal e com as OE e PRT.

A intersecção entre o grupo cooperativo e o grupo colaborativo facilitava ações de parcerias, de engajamentos e ajustes no decorrer da formação. Ações estas que envolveram a parte logística do programa como um todo, o desenvolvimento da formação matemática no GI1 e no GI2, ajustes no processo, um

espaço de diálogo entre os PU, PP, OE e PRT, momentos de compartilhamento de informações e experiências com os outros professores, apropriação de saberes, atendimento às necessidades e expectativas das OE no GI1 e no GI2 em relação ao ensino da Matemática e, principalmente, transformações nas práticas educativas das OE para o seu desenvolvimento profissional.

Como evidenciado ao longo da análise, cada OE, no seu tempo e ritmo, revelou e amadureceu seu desenvolvimento profissional durante o período em que estiveram envolvidos na formação. Os saberes produzidos envolveram uma dinâmica de trabalho para o atendimento às necessidades, bem como a ressignificação de conteúdos matemáticos pertinentes ao nível de ensino em que atuam. As atividades tiveram como apoio as experiências práticas dos professores, o estudo teórico e prático dos conteúdos matemáticos do 4º e 5º anos. Deste modo, o desenvolvimento profissional das OE se manifestou de forma não linear, uma vez que cada qual é portadora de conhecimentos variados, aprendizagens matemáticas diferenciadas durante as trajetórias estudantis e profissionais. Lembramos que as OE não possuem formação específica para o ensino da Matemática, bem como, algumas estão desempenhando seu primeiro aprendizado como orientadoras de estudos. A caminhada de cada sujeito envolvido se assemelha em alguns pontos e se distancia em outros, porém o processo de transformação fica evidente nas ações das OE no exercício da docência, na explicitação da formação junto aos seus pares e, embora em menor amplitude, no *locus* escolar.

Diante das evidências analisadas e argumentadas nos Capítulos 5 e 6, as considerações finais, a seguir, explanam, de forma particular e global, os objetivos da pesquisa, expondo proposições a respeito do desenvolvimento profissional dos orientadores com seus pares, a partir da formação continuada em serviço para a Educação Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Adotamos, na tese, a definição de desenvolvimento profissional de professores que se adaptam à concepção de desenvolvimento como evolução e continuidade entre a formação inicial e aperfeiçoamento de professores. Imprimimos o conceito de desenvolvimento profissional de professores com uma abordagem que valoriza a formação no seu caráter contextual, organizacional e orientado para a transformação. Nesta perspectiva entendemos que a atividade de desenvolvimento profissional não afetou apenas as professoras orientadoras de estudos (OE), mas todos aqueles envolvidos no sistema educativo (MARCELO GARCIA, 2013). A formação, por sua vez, está sustentada no diálogo coletivo, na escuta, na reflexão, nos estudos teórico-práticos para construção de novas maneiras de aprender e ensinar na dimensão de colaboração e cooperação.

As evidências sobre como as professoras OE construíram seu desenvolvimento profissional em uma formação continuada em serviço para a Educação Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental ressaltam os percursos das OE dentro da formação, como construíram o desenvolvimento profissional, como se perceberam e explicitaram a formação junto aos seus pares por meio de práticas educativas para a Educação Matemática.

A partir do referencial teórico, concebemos a ideia de formação colaborativa que envolveu um processo em que as pessoas, ou seja, os professores trabalharam estreitamente em conjunto na base de um interesse ou de um objetivo comum, resultando benefícios para todos os participantes. Por outro lado, a formação cooperativa de professores possibilitou metodologias de socialização e trocas de experiências entre os participantes, motivando-os e melhorando a qualidade e o intercâmbio de conhecimentos, onde cada um se envolveu para dar continuidade ao trabalho, seja nas decisões, nas ações conjuntas ou na corresponsabilidade do sucesso (ou fracasso) da iniciativa, tendo como propósito gerar transformações para o desenvolvimento profissional das OE junto aos seus pares para o ensino da Educação matemática dos 4º e 5º anos do EF.

Sabemos que as concepções requerem mais estudos e aprofundamentos quando empregadas em processos formativos de professores. Entretanto, entendemos a quinta concepção como postura ajustada para as ações de trabalho em grupos de estudos para a formação de professores em serviço. Compreendemos

que o estudo merece maior amplitude, mas cogitamos os processos formativos para a Educação Matemática por meio de ações coletivas e grupos de estudos com características interseccionadas de colaboração e de cooperação. Para que essa cultura se consolide, entendemos a importância de existirem momentos e espaços de trabalho cooperativo e colaborativo, porque é da complementaridade entre eles que se pode aprender a aprender e aprender a ensinar.

Creemos que o processo formativo investigado para a construção do desenvolvimento profissional das professoras OE demonstrou que:

(a) A formação matemática ofereceu a todos os sujeitos envolvidos um momento especial: o “momento do diálogo e da escuta”. Este momento foi valorizado no grupo colaborativo e no cooperativo, evidenciado pelas necessidades dos professores para o desenvolvimento do profissional para o ensino da Educação Matemática. Nos momentos de diálogos e escutas foram discutidas as atividades, as práticas exitosas, as dificuldades, as angústias, as dúvidas inerentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática e à aprendizagem dos alunos, permitindo, assim, estabelecer demandas, ações, compartilhamentos e adaptações sobre todo o processo formativo. Evidenciamos, a partir dos relatos das OE dos encontros com os PRT, que este “momento” ainda é pouco vislumbrado nas escolas da rede de ensino. As OE registraram que o trabalho solitário traz insegurança sobre o fazer pedagógico e que o trabalho coletivo oferece maior motivação interna, cumplicidade e segurança sobre o novo. Espaços de formação como esse oferecido permitem que se socializem atividades entre os professores da própria escola e de outras unidades educativas.

(b) O relato das atividades produzidas e desenvolvidas pelos alunos também foi acrescido como uma necessidade de socialização entre os pares, pois as experiências inferem novas perspectivas de reflexão e ação sobre a prática, bem como perspectivas de inovação, adaptação e flexibilização para a aprendizagem. A socialização pode contribuir para uma partilha de saberes e experiências educativas. Neste sentido, atividades exitosas podem ser replicadas com outras turmas e escolas, como forma de valorização profissional dos docentes e como projetos educativos.

(c) Qualquer transformação que ocorra no desenvolvimento profissional é um processo de médio ou longo prazo. Em curto prazo, percebemos iniciativas de desenvolvimento que podem, por vezes, permanecer na superfície, ou seja, em

ações de pouco alcance, visto que processos de transformação são marcados por concepções arraigadas na trajetória estudantil e profissional dos professores. Logo, a formação mobilizou os participantes para a perspectiva de transformação no decorrer e desenvolvimento da formação. Porém, se estas transformações forem estendidas ao longo da prática educativa destes profissionais, podemos entender que elas foram profundas e não superficiais. As transformações ocorridas nos conhecimentos das OE durante o desenvolvimento da formação matemática podem não significar necessariamente transformações em práticas futuras.

(d) Compreendemos que o desenvolvimento profissional pôde variar de ritmo e intensidade de tempo de acordo com o envolvimento e as necessidades profissionais das OE no processo formativo. Sendo assim, a eficácia do programa de formação em serviço dependeu, em grande parte, do grau de envolvimento e comprometimento de cada participante.

(e) Entre as demandas que surgiram a partir da intersecção dos GI1 e GI2, registramos a necessidade de um espaço para o diálogo entre os pares, no próprio ambiente escolar e não só no espaço de formação para a aprendizagem de conteúdo matemático, embora este seja muito relevante para o desenvolvimento profissional.

(f) A intersecção de comunicação entre os grupos de estudos produziu condições favoráveis de apropriação e protagonismo para, além de dominar o conhecimento específico da Matemática, transformá-lo em conhecimento a ser ensinado na escola. Os processos interseccionados oportunizaram, também, momentos de diálogos e experiências com os professores em benefício de todos os envolvidos na formação, tendo em vista a melhoria do desempenho profissional dos professores e, conseqüentemente, o desempenho dos alunos em Matemática. A experiência ora apresentada mostrou que, quando existe um interesse comum focado e articulado, transformações podem ocorrer. Mas, para isso, o diálogo, a escuta, a troca, o respeito ao outro, o comprometimento e a responsabilidade de todos os envolvidos se fazem necessários. Ao mesmo tempo, o trabalho em rede se fortalece quando abandonamos o isolamento para nos unir. E, fortalecidos, somos capazes de tomar decisões, realizar planejamentos, assumir frentes de trabalho e, principalmente, nos desenvolvermos como pessoas e profissionais.

(g) As professoras OE tiveram um papel central na formação. Elas estavam comprometidas com o curso e o programa que desenvolveram. A autonomia foi

crucial no processo de desenvolvimento profissional porque as OE puderam exercer influência direta sobre o que ensinaram e sobre o que dialogaram com seus pares. Neste sentido, entendemos que a escolha de professores com a função de orientadores de estudos de seus pares precisa estabelecer algumas características de perfil, sintonia com os demais orientadores e verificar um grau de identificação com a proposta ou programa de formação. Nóvoa (2007) e Shulman (2005) sugerem que o professor inexperiente seja observado e orientado por um professor mais experiente, ou seja, que a formação seja conduzida por um colega de função para que haja um intercâmbio de informações entre eles. Refletir conjuntamente sobre o trabalho pedagógico pode permitir a mobilização de conhecimentos, vontades e competências de ambos. Esta estratégia de formação pode desencadear um modelo importante para o processo pedagógico na sala de aula, como também sobre a responsabilidade e o comprometimento nas ações da formação.

(h) Sobre a escolha dos conteúdos matemáticos abordados na formação, pontuamos a resolução de problemas como ponto de inquietação. A articulação dos relatos nos grupos colaborativos e cooperativos sobre esse ponto oportunizou ações diretas sobre as necessidades das OE e, para isso, foram focadas demandas operacionais na formação em desenvolvimento. Ou seja, maior tempo de discussão para o estudo teórico e prático do tema, bem como relacioná-lo à Matriz de Referência Nacional para o ensino da Matemática, à exploração de atividades desenvolvidas no contexto da sala de aula e dos livros didáticos, por meio de práticas, teorias e metodologias.

(i) A promoção de práticas colaborativas entre os professores evidenciou encorajamentos e desafios de maneira compartilhada sobre os conhecimentos matemáticos em um processo de ação-reflexiva, sem prejuízo ou perda da identidade profissional de cada um. Verificou-se que as OE tiveram posturas diferenciadas nos trabalhos em grupo. Algumas se permitiram aprender de maneira coletiva e em rede e, outras, se reservaram a ouvir muito mais do que falar. O perfil e o grau de sintonia de cada membro participante de uma formação precisa ser considerado quando se propõem trabalhos coletivos para a formação de professores em Educação Matemática.

(j) A construção de grupos de trabalho cooperativos possibilitou a comunicação entre a proposta formativa e as reais demandas dos professores, como também possibilidades de intercâmbio com a Universidade, a rede de ensino e

os professores. O grupo cooperativo se revelou de extrema importância para dialogar e discutir as ações formativas. Por meio dos diálogos e discussões, os ajustes, os encaminhamentos, as ações e outras atividades inerentes ao processo formativo puderam ser pensados e resolvidos com maior agilidade e adequação ao necessário.

(k) Durante o percurso formativo das OE, houve ações não planejadas pelo grupo cooperativo, inicialmente. Uma delas se refere à redistribuição das OE nos grupos de estudos no período pós-greve. O mesmo se deu com os PRT, pois o número foi reduzido de 54 participantes para 32. A saída de alguns professores se deu por inúmeros motivos que, nesta investigação, não nos cabe avaliar. Outra ação não planejada se deve ao fato de a OE E passar a acompanhar as demais colegas nos encontros de estudos com os PRT. Neste sentido, a OE E participou da investigação tendo um papel de co-orientadora na formação. O novo papel da OE E causou para a OE A constrangimentos. Para a OE A, esta parceria lhe proporcionou insegurança sobre seu aprendizado. Por outro lado, a parceria da OE E com a OE D foi de extrema importância, principalmente no desenvolvimento dos temas resolução de problemas aditivos e multiplicativos e a oficina de jogos. Neste sentido, foi possível perceber as peculiaridades que cada OE possuiu ao trabalhar com a Educação Matemática, ou seja, algumas se sentiram inseguras e/ou incomodadas e outras, por outro lado, confortáveis e/ou receptivas.

O processo formativo das OE para o desenvolvimento profissional revelou diferentes percepções e trajetórias sobre a Educação Matemática no 4º e 5º ano do EF. Dentre elas citamos que, assim como os demais professores, as orientadoras de estudos têm o seu tempo, o seu ritmo para acomodar novas informações, ressignificar os conhecimentos e produzir novas práticas educativas.

Os conteúdos matemáticos que as OE usualmente praticam no espaço escolar e trabalhados na formação foram ressignificados com maior facilidade e incorporados na prática de sala de aula. Porém, os conteúdos matemáticos pouco ou nada explorados foram testados em pequenas doses e ações como tentativas de experimentação sobre o ato de aprender a ensinar e, só então, passaram a ser incorporados no discurso e na prática das orientadoras.

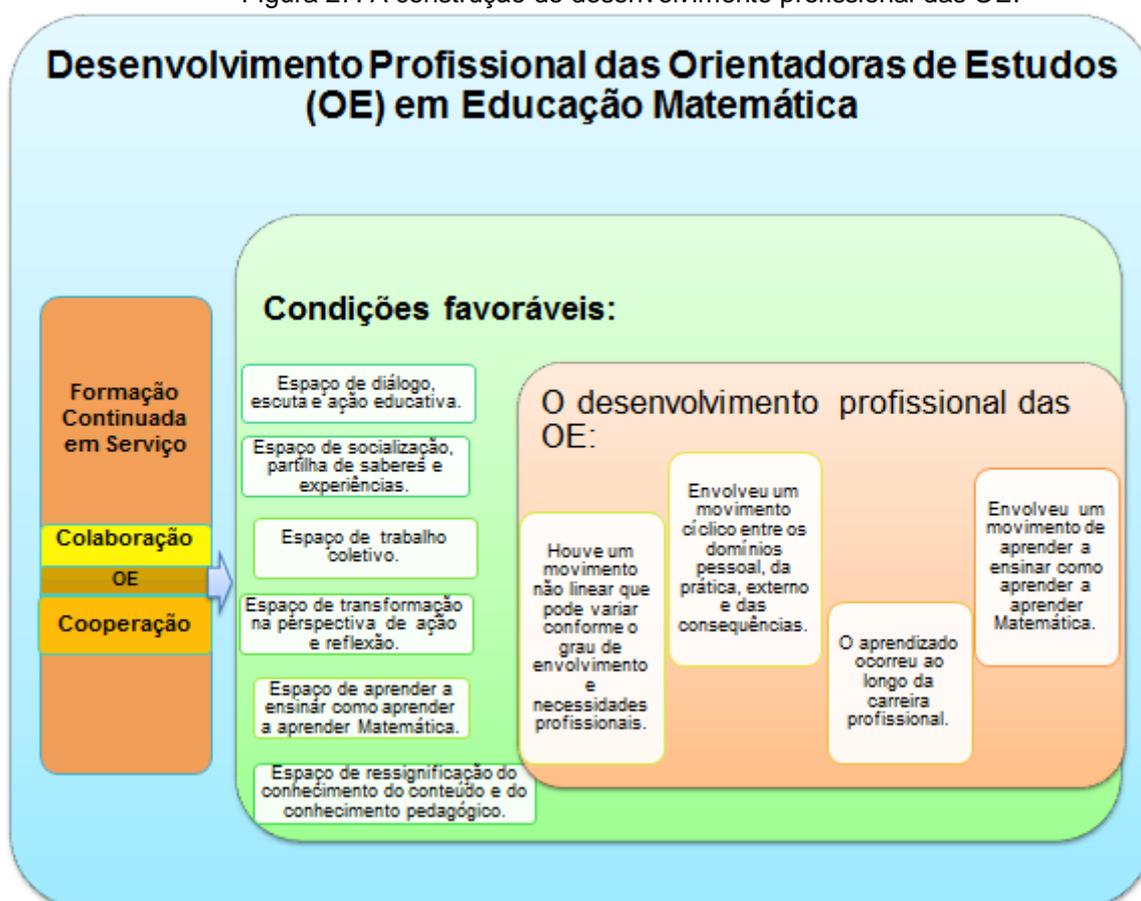
Os PRT, igualmente como as OE, na maioria das vezes, foram essencialmente práticos, deixando o estudo teórico em segundo plano, visto que a concepção do imediatismo pode gerar resultados significativos na aprendizagem dos

alunos. Os professores do município de São Leopoldo declararam, no questionário da Prova Brasil de 2011 (Quadro 11), que, semanalmente, os mesmos desenvolviam ações matemáticas voltadas para a resolução de problemas que exigiam raciocínios diferentes dos usuais, discutiam soluções e caminhos para a resolução, experimentavam diferentes modos de resolver um problema ou de efetuar um cálculo, além de outras práticas identificadas no Quadro 11. No entanto, evidenciamos, a partir da pesquisa realizada nesta tese, que, de modo geral, os professores ainda têm muito a avançar em suas práticas pedagógicas ligadas à resolução de problemas matemáticos. Uma vez que as análises dos diálogos e reflexões realizadas na formação sinalizam traços de fragilidade do conhecimento matemático e metodológico das professoras OE e dos PRT. Percebemos que o saber matemático desses profissionais pode ser ressignificado e avançar, principalmente, sobre os temas pouco explorados no espaço escolar.

Durante as análises, discutimos as ações coletivas entre os pares como uma dinâmica socializadora de aprendizagens. Neste (re)aprender e ressignificar os conhecimentos matemáticos nos debruçamos diante de dois aspectos que julgamos importantes. O primeiro diz respeito ao aprender em grupo (em rede) como uma atividade essencial na partilha de experiências matemáticas, envolvendo conhecimento de conteúdo e de práticas pedagógicas. O segundo diz respeito a ações coletivas, mas particularizadas, quando cada orientadora abria a sua formação junto aos seus pares de forma particular, atribuindo seu planejamento, suas escolhas didáticas, seus posicionamentos e direcionamentos diante da transposição daquilo que fora trabalhado na formação. Nessas ações percebemos (como já argumentado), como cada OE manifestou o seu desenvolvimento profissional e seu ritmo de aprendizagem. Cada OE desenvolveu-se profissionalmente de forma particular. O grau de envolvimento com a proposta formativa, assim como o ritmo próprio para a aprendizagem matemática, desencadearam dinâmicas individualizadas para a prática didática da formação com os demais pares.

Sintetizamos esta pesquisa por meio de uma exposição gráfica (Figura 27), identificando como as professoras OE construíram o seu desenvolvimento profissional em uma formação em Educação Matemática por processos colaborativos e cooperativos interseccionados.

Figura 27: A construção do desenvolvimento profissional das OE.



Fonte: A pesquisa.

A Figura 27 identifica a adoção da quinta concepção para a discussão desta pesquisa que considera a formação continuada em serviço de professoras OE em Educação Matemática por meio de grupos investigativos em processos formativos interseccionados de cooperação e colaboração.

Por meio da metodologia de pesquisa e dos procedimentos de análise, entende-se que pudemos alcançar os objetivos propostos.

Buscou-se examinar as concepções de ensino e aprendizagem matemática dos professores orientadores de estudos, evidenciando percursos individuais e expectativas sobre a formação proposta. Foi possível considerar as diferentes trajetórias das OE sobre o ensino e aprendizagem da matemática, pautando as diferentes concepções que as mesmas tinham sobre esta área do conhecimento. Registramos concepções positivas e de insegurança sobre a Matemática, mas que, no exercício da docência, foram modificando-se diante de atitudes mais seguras sobre o fazer pedagógico.

Considerou-se identificar os diferentes aspectos que contribuíram para o desenvolvimento profissional dos professores orientadores de estudos a partir da proposta de formação com seus pares. Identificamos que as OE apresentaram percursos semelhantes, mas, ao mesmo tempo, percursos individualizados para o desenvolvimento profissional diante da proposta. Ficou evidente que o desenvolvimento profissional se estabeleceu no GI2 e no GI2 no que tange ao conhecimento do conteúdo, da prática, do currículo, no uso de fontes de informação, no apoio externo e na experimentação profissional.

Investigou-se como o professor orientador de estudos explicitou o seu desenvolvimento profissional em uma proposta de formação em Educação Matemática junto aos professores regentes de turma. Evidenciaram-se explicitações individualizadas, mas em consonância com a proposta formativa no GI1. Cada OE desenvolveu a formação no GI2 com aprendizagens desencadeadas da experiência profissional e da resignificação de aprendizagens matemáticas a partir da proposta de formação. Percebemos protagonismos de situações de aprendizagem matemática, experiências vinculadas à proposta, assim como aprendizagem teórica e prática sobre a Educação Matemática.

Buscamos identificar indícios de criação e reelaboração de práticas pedagógicas em Educação Matemática, evidenciadas pelas orientadoras de estudos nos encontros de formação continuada com os professores regentes de turma. Para tanto, considerou-se a identificação das práticas pedagógicas de cada OE no GI2. Registramos experiências exitosas, pontuadas de autonomia pela busca de outras fontes de informação e conhecimento sobre o tema discutido. Registramos, ainda, dinâmicas que contemplavam o uso de diferentes recursos didáticos e pedagógicos. Também identificamos indícios de abordagens práticas, mas com aprofundamento teórico superficial.

Considerou-se investigar as ações colaborativas e cooperativas interseccionadas na formação continuada em Educação Matemática no processo de desenvolvimento profissional das professoras orientadoras de estudos. Observamos ações que nos permitiram evidenciar as reais necessidades e expectativas das OE e dos PRT sobre o processo de formação continuada em serviço em Educação Matemática. Registramos demandas, estudos, diálogos, experiências, ações coletivas de colaboração e cooperação interseccionadas e promotoras do desenvolvimento profissional das OE.

Entendemos que, a partir dos objetivos traçados, alcançamos a compreensão de como professores orientadores de estudos podem construir seu desenvolvimento profissional em uma formação continuada em serviço em Educação Matemática, interseccionados por processos formativos colaborativos e cooperativos.

A interseccionalidade dos grupos investigativos permitiu identificar as condições favoráveis que se estabeleceram no GI1 e GI2 para o desenvolvimento profissional das OE. Ficou evidenciado que a formação continuada em serviço privilegiou espaços de escuta e ações educativas, de socialização e partilha de saberes e experiências. Espaços de trabalho coletivo, de transformação na perspectiva pedagógica de ação e reflexão. Ainda, espaços de transformação na perspectiva de ação e reflexão, de aprender a ensinar como aprender a aprender Matemática e espaço de ressignificação do conhecimento do conteúdo e do conhecimento pedagógico. Nesses espaços foi possível examinar as concepções de ensino e aprendizagem matemática das professoras OE, evidenciando a sua trajetória estudantil e profissional. Foi possível identificar os diferentes aspectos que contribuem para o desenvolvimento profissional das professoras OE a partir da proposta de formação com seus pares. Ao mesmo tempo, foi investigado como as professoras OE explicitaram o seu desenvolvimento profissional em uma proposta de formação em Educação Matemática com os professores regentes de turma. Igualmente foram identificados indícios de criação e reelaboração de práticas pedagógicas em Educação Matemática, evidenciadas pelas professoras OE nos encontros de formação continuada com os PRT. E investigamos as ações colaborativas e cooperativas interseccionadas da formação continuada em Educação Matemática no processo de desenvolvimento profissional das professoras OE.

O desenvolvimento profissional das professoras OE mostrou que houve um movimento não linear, o que contrapõe o modelo apresentado por Guskey (1986). O desenvolvimento profissional se revelou quando as OE transformaram e ressignificaram os conhecimentos matemáticos a partir da participação efetiva na formação, em vista do atendimento das suas reais necessidades profissionais na relação do contexto de sala de aula. Entretanto, o desenvolvimento abrangeu um movimento cíclico entre os domínios pessoal, da prática, externo e das consequências (CLARKE; HOLLINGSWORTH, 2002). O aprendizado ocorre ao

longo da carreira profissional e envolveu um movimento de aprender a ensinar e como aprender a aprender Matemática.

Evidenciou-se que ressignificar a Matemática em um processo formativo para o desenvolvimento profissional vai muito além do querer aprender e querer ensinar Matemática. Requer estar aberto para refletir, discutir, pesquisar e compartilhar com os pares para melhorar e aperfeiçoar o que já se sabe e isso foi demonstrado pelos OE no decorrer da pesquisa de tese.

Esperamos que esta tese contribua significativamente para ações futuras de formação continuada em serviço em Educação Matemática. Tomamos, nesse trabalho, como referência principal, as professoras OE como protagonistas ao se lançarem na formação com seus pares. E ao quisermos vislumbrar como a formação continuada em serviço em Educação Matemática nos anos iniciais do EF, de fato, pode alcançar as práticas educativas dos professores, tivemos que entender como as OE se desenvolvem profissionalmente a partir de um processo formativo. Também lançamos luz para ações de pesquisas futuras que busquem investigar o seu desenvolvimento profissional de orientadores de estudos em exercício da docência para compreender como organizam as práticas didáticas do conhecimento matemático com os alunos no espaço da sala de aula.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 5 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

ALVES-MAZZOTTI, A. **Parte II – O Método nas Ciências Sociais**. In.: A. J. Alves-Mazzotti, F. Gewamdsznadjder. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C; TAHARA, C.S. **Modelo para avaliação da integração na colaboração entre empresas**. *Anais XVII ENRGE*. Niterói, 1998.

AMORETTI, M.S.M. **Protótipos e estereótipos: aprendizagem de conceitos. Mapas conceituais: experiência em educação a distância**. Tese de doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Disponível em: [file:///C:/Users/win8/Downloads/53d29f2d0cf228d363e94d2f%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/win8/Downloads/53d29f2d0cf228d363e94d2f%20(1).pdf). Acesso em: 05 jan. 2015.

ANDRÉ, M., Políticas de apoio aos docentes em estados e municípios brasileiros: dilemas na formação de professores. **Temas em Debates na Formação de Professores**. Educar em Revista, Editora da UFPR, n. 50, p. 35-49. 2013. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/34742>. Acesso em: 01 jul. 2016.

ARAÚJO; J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004, p. 87- 112.

ARENDS, R. I. **Aprender e ensinar**. Lisboa: MacGraw-Hill, 1995.

BALL, D.L. **The subject matter preparation of prospective mathematics teachers: Challenging the myths**. National Center for Research on Teacher Education. College of Education Michigan . State University, 1988.

BARROS, L.A. **Suporte a ambiente distribuídos para aprendizagem cooperativa**. Tese de Doutorado - COPPE. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994.

BOAVIDA, A.M.; PONTE, J.P. **Investigação colaborativa: potencialidades e problemas**. Refletir e investigar sobre a prática profissional. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2002, p. 43-55. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~mjt/documdisciplinas/investigacaocolaborativa.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2015.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação – Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto Editora, 1994.

BONA, A.S.D.; SCHAFER, P.; FAGUNDES, L.C; BASSO, M.V.A. **Cooperação na complexidade: possibilidades de aprendizagem matemática suportadas por tecnologias digitais**. In: RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, vol. 9,

nº. 2, 2011. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/25168>. Acesso em: 03 jan. 2015.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (LDBEN). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2012.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. **Inep**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa. Matriz de Referência Nacional da Alfabetização. Brasília: MEC, SEC, 2013. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2013/livreto\\_ANA\\_online.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2013/livreto_ANA_online.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2015.

BRASIL. **Censo Escolar 2014. Inep**. Disponível em: <http://www.educacenso.inep.gov.br/censobasico/#/>. Acesso em: 20 jan. 2015.

BRASIL. **Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 2014.

BRNA, P. **Modelos de colaboração**. Computer Based Learning Unit. Leeds University. Anais: IV WIE. Congresso da SBC, 1998. Tradução: Álvaro de Azevedo Diaz. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/rbie/3/1/001.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2015.

BROMME, R. Beyond subject matter: A psychological topology of teachers' professional knowledge. In R. Biehler, R. W. Scholz, R. Straesser, & B. Winkelmann (Eds.), **Mathematics didactics as a scientific discipline: The state of the art**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994, p.73-78.

BROMME, R. (1995). What exactly is pedagogical content knowledge? Critical Remarks regarding a fruitful research program. In S. Hopmann & K. Riquarts (Eds.). **Didaktik and/or curriculum**. IPN Schriftenreihe, Vol. 147. Kiel: IPN, 1995, p. 205-216.

BROMME, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert (Ed.). **Psychologie des Unterrichts und der Schule. Enzyklopaedie der Psychologie**. Serie 1, Bd. 3. Goettingen: Hogrefe, 1997, p. 177-212.

BUENO, C.G; AMATO NETO, J.; CATHARINO, M. **A dynamic relationship framework for innovation: implications for the brazilian aerospace strategy operations**. Journal of integrated design e process Science. V.10, nº 3, 2006.

CHACÓN, I. M. G. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CLARKE, D. M. **The role of staff development programs in facilitating professional growth**. Madison: University of Wisconsin, 1991.

CLARKE, D; HOLLINGSWORTH, H. **Elaborating a model of teacher professional growth**. *Teaching and Teacher Education* 18, 2002, p. 947–967. Disponível em: [file:///C:/Users/win8/Downloads/Clarke2002%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/win8/Downloads/Clarke2002%20(2).pdf). Acesso em: 19 jul. 2015.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. **Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities**. *Review of Research in Education*, 24, 1999, p. 251-307. Disponível em: <http://rre.sagepub.com/content/24/1/249.extract>. Acesso em: 20 jul. 2015.

COLL, C.; PALACIOS, J.; MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológicos e educação**. Vol. 2. Porto Alegre: Artmed, 1996.

COONEY, T. J., & KRAINER, K. **Inservice mathematics teacher education: The importance of listening**. In A. J. Bishop et al. (Eds.), *International handbook of mathematics education*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996, p. 1155-1185. Disponível em: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1465-0\\_32#page-1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1465-0_32#page-1). Acesso em: 20 jun. 2015.

CURI, E. **Formação de Professores Polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. Tese de Doutorado em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

DAY, C. **Developing teacher: the challenges of lifelong learning**. London: Famer, 1999. Disponível em: <http://ivdejopui.ru/turobupep.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2015.

DAY, C. **Teachers in the twenty-first century: Time to renew the vision**. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 6, 2000, p.101-115. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/240532034\\_Teachers\\_in\\_the\\_Twenty-first\\_Century\\_Time\\_to\\_renew\\_the\\_vision](https://www.researchgate.net/publication/240532034_Teachers_in_the_Twenty-first_Century_Time_to_renew_the_vision). Acesso em: 20 mai. 2015.

DAVID, M. M. M. S.; MOREIRA, P. C.; **Matemática escolar, matemática científica, saber docente e formação de professores**. *Zetetiké*. Campinas, v.11, n.19, 2003.

DILLENBOURG, P; BAKER, M.; BLAYE, A.; O'MALLEY, C. **The evolution of research on collaborative learning**. In: E. Spada & P. Reiman (Eds) *Learning in Humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science*. Oxford: Elsevier, 1996. Disponível em: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.10.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2014.

FERREIRA, A.C. **Metacognição e desenvolvimento profissional de professores de matemática: uma experiência de trabalho colaborativo**. Tese de Doutorado. FE/Unicamp. São Paulo: Campinas, 2003. Disponível em:

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000297486>. Acesso em: 11 dez. 2014.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio**. Curitiba: Positivo, 2005.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetike, Campinas, n.4, 3. 1995, p.1-37. Disponível em: <http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2561>. Acesso em: 12 nov. 2014.

FIORENTINI, D. A.; NACARATO, A. M. (Org.) **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir de prática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FIORENTINI, D. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil**. Bolema, Rio Claro, SP, Ano 21, nº 29, 2008, p. 43-70. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/bolema/?q=node/69>. Acesso em: 16 nov. 2014.

FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional e Comunidades Investigativas. In: DALBEN, A. *et al.* (Org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação ambiental, Educação em ciências, Educação em espaços não-escolares, Educação matemática**. Belo Horizonte: Ática, 2010, p. 570-590. Disponível em: [https://perdigital.files.wordpress.com/2011/04/livro\\_5.pdf](https://perdigital.files.wordpress.com/2011/04/livro_5.pdf). Acesso em: 16 nov. 2014.

FIORENTINI, D. **A investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação**. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011, Recife, PE. Anais: Recife, PE: EDUMATEC-UFPE, 2011. v. I. p. 1-19. Disponível em: [http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/view/](http://cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/). Acesso em: 11 out. 2015.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C.E.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. **Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira**. Educação em Revista. Belo Horizonte, nº. 36, p. 137-160, 2002. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1098>. Acesso em: 22 nov. 2014.

FREITAS, M. L. V.; FREITAS, C. V. **Aprendizagem Cooperativa**. Porto: Edições Asa, 2002.

FULLAN, M. **Staff Development Innovation and Institutional Development**. In B. Joyce (ed.), *School Culture Through Staff Development*. Virginia: ASCD, 1990, p.

3-25. Disponível em:

<https://books.google.com.br/books?id=kDw9mZWg5kQC&pg=PA52&lpg=PA52&dq=Staff+Development+Innovation+and+Institutional+Development+FULLAN>. Acesso em: 02 fev. 2015.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. **Por que é que vale a pena lutar? O trabalho de equipe na escola**. Porto: Porto Editora, 2001.

GARCIA ALVARES, J. **Fundamentos de la formación permanente del profesorado mediante el empleo del vídeo**. Marfil: Alcoy, 1987. Disponível em: <http://datos.bne.es/obra/XX1874838.html>. Acesso em: 05 jan. 2016.

GARET, M. S.; PORTER, A. C.; DESIMORE, L.; BIRMAN, B.; YOON, K. S. **What makes professional development effective? Results form a national sample of teachers**. American Educational Research, 38, 2001, p. 915-945. Disponível em: <http://aer.sagepub.com/content/38/4/915.abstract>. Acesso em: 08 ago. 2015.

GATTI, B. **Educação, escola e formação de professores: políticas e impasses**. Temas em Debates na Formação de Professores. Educar em Revista. Editora da UFPR, n. 50, p. 51-67, 2013. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/34740/21529>. Acesso em: 01 jul. 2016.

GATTI, B. A.; DAVIS, C.; NUNES, M.; ALMEIDA, P. Relatório final. **Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros, 2011**. Disponível em: [www.fvc.org.br/estudos](http://www.fvc.org.br/estudos). Acesso em: 1º mar. 2014.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 7. Ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

GONÇALVES, T. O. **A Constituição do formador de professores de matemática: a prática formadora**. Belém: CEJUP ED, 2006. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/citations?user=MZsZIT8AAAAJ&hl=pt-BR>. Acesso em: 23 set. 2015.

GUÉRIOS, E. **Espaços oficiais e intersticiais da formação docente: história de um grupo de professores na área de ciências e Matemática**. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: UNICAMP, 2002. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000259084>. Acesso em 26 dez. 2015.

GUSKEY, T. **Staff development and the process of teacher change**. Educational Researcher, 15, 1986, p. 5-12. Disponível em: <http://edr.sagepub.com/content/15/5/5.abstract>. Acesso em: 10 jan. 2016.

GUSKEY, T.R. **Evaluating professional development**. Thousand Oaks: Corwin Press, 2000. Disponível em: <http://www.hfrp.org/var/hfrp/storage/original/application/1ef9f773781dd0b1e2d237f6c8af939e.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

HARGREAVES, A. **O ensino na sociedade do conhecimento: educação na era da insegurança**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

HARGREAVES, A; GOODSON, I. **Teachers' professional lives: Aspirations and actualities**. In I. F. Goodson & A. Hargreaves (Ed.), *Teachers' professional lives*. London: Falmer Press, 1996, p. 1-27. Disponível em: [http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781135717315\\_sample\\_525087.pdf](http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781135717315_sample_525087.pdf). Acesso em: 11 jan. 2016.

HERNANDEZ, F. **A importância de saber como os docentes aprendem**. Pátio Revista Pedagógica. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, fev/abr , 1998.

HEIDEMAN, C. Introduction to staff development. In: P. Burke et al. (eds.), **Programming for staff development**. London: Falmer Press, 1990, p. 3-9. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?> Acesso em: 02 fev. 2015.

HILTZ, R. S. **Collaborative learning in asynchronous learning networks, building learning communities**. Retrieved on february, nº 25, 1998. Disponível em: [http://eies.njit.edu/~hiltz/collaborative\\_learning\\_in\\_asynch.htm](http://eies.njit.edu/~hiltz/collaborative_learning_in_asynch.htm). Acesso em: 04 jan. 2015.

HOWEY, K. Six Major Functions of Staff Development: An Expanded Imperative. **Journal of Teacher Education**. 36 (1), 1985, p. 58-64. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/249704010\\_Six\\_Major\\_Functions\\_of\\_Staff\\_Development\\_An\\_Expanded\\_Imperative](https://www.researchgate.net/publication/249704010_Six_Major_Functions_of_Staff_Development_An_Expanded_Imperative). Acesso em: 02 fev. 2015.

IMBERNÓN. F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA. **Inep**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/resultados-2013>> Acesso em: 10 mar. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. 2010. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/>. Acesso em: 30 ago. 2015.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. **Using cooperative learning in math, cooperative learning in mathematics: handbook for teachers**. Neil Davidson Editor. Addison-Wesley Publishing Company. Menlo Park, 1990.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. **An Overview Of Cooperative Learning**. Originally published in: J. Thousand, A. Villa and A. Nevin (Eds), *Creativity and Collaborative Learning*. Brookes Press: Baltimore, 1994. Disponível em: <http://www.campbell.edu/content/662/overviewpaper.html>. Acesso em: 12 jan. 2015.

JOHNSON, D.W.; JOHNSON, R.T. **Cooperative learning**. Retrieved on november, nº 15, 2001. Disponível em: <http://www.clcrc.com/pages/cl.html>. Acesso em: 12 nov. 2014.

JUSTO, J. C. R. **Resolução de problemas matemáticos aditivos: possibilidades da ação docente**. Tese de Doutorado em Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2009.

JUSTO, J.C.R; DORNELES, B.V. **Formação continuada em matemática de professores polivalentes – dois estudos sobre resolução de problemas aditivos**. *Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.* eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 1, 2012, p.78-96. Disponível em: <file:///C:/Users/win8/Downloads/25088-83194-1-PB.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2014.

KEAST, R.; BROWN, K.; MANDELL, M. **Encontrando a combinação certa: decifrando significados e estratégias de integração**. *Revista do Serviço Público*. Vol. 63, nº. 63. Brasília, 2012. Disponível em: <http://seer.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/101>. Acesso em: 02 mai. 2015.

KEMCZINSKI, A.; MAREK, J.; HOUNSELL, M.S.; GASPARINI, I. **Colaboração e cooperação - pertinência, concorrência ou complementaridade**. *Revista Produção online*, vol. 7, nº. 3, nov. Florianópolis: UFSC/ABEPRO, 2007. Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/68>. Acesso em: 16 out. 2013.

KRAINER, K. **Some considerations on problems and perspectives of inservice mathematics teacher education**. In C. Alsina *et al.* (Ed.), 8th ICME: Selected Lectures Sevilla, Spain: S:A:E:M: Thales, 1998, p. 303-321. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2859786>. Acesso em: 02 mai. 2015.

KRAINER, K. **Investigation into practice as a powerful means of promoting (student) teachers' professional growth**. In J. Novotná (Ed.). *European Research in Mathematics Education II. Proceedings of the Second Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*. Prague, Czech Republic: Charles University, 2002, p. 281-291. Disponível em: <http://www.angelfire.com/ma/ejma/cerme2.pdf#page=281>. Acesso em: 02 mai. 2015.

KRAINER, K. **How can schools put mathematics in their centre? Improvement = Content + Community + Context**. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehlíková (Ed.). *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 4. Prague, Czech Republic: PME, 2006, p. 84-89. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496931.pdf#page=194>. Acesso em: 02 mai. 2015.

LAVILLE, C; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul LTDA; Belo Horizonte: Editora: UFMG, 1999.

LIEBERMAN, A; MILLER, L. **Teachers as leaders**. *The Educational Forum*, 69, 2005, p. 151-162. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5xwQe2CDQYMC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Teachers+as+leaders+LIEBERMAN,&ots=sIFYMo6qYk&sig=xY7\\_2FZGjhovzxcPULQ0JnrlUJM#v=onepage&q=Teachers%20as%20leaders%20LIEBERMAN%2C&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5xwQe2CDQYMC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Teachers+as+leaders+LIEBERMAN,&ots=sIFYMo6qYk&sig=xY7_2FZGjhovzxcPULQ0JnrlUJM#v=onepage&q=Teachers%20as%20leaders%20LIEBERMAN%2C&f=false). Acesso em: 03 abr. 2015.

LIMA, M. S. L. Práticas de estágio supervisionado em formação continuada. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (Orgs.). **Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativo**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

LIPOWSKY, F. **Was macht Fortbildung für Lehrkräfte erfolgreich? Befunde der Forschung und mögliche Konsequenzen für die Praxis**. Die deutsche Schule, 96, 2004, p. 462-479. Disponível em: <https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=de&u=https://www.uni-kassel.de/fb01/institute/erziehungswissenschaft/fachgebiete/fb-empschulunterfor/empirische-schul-und-unterrichtsforschung/prof-dr-frank-lipowsky.html&prev=search>. Acesso em: 27 mar. 2015.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. Tese de Doutorado, FE/UNICAMP, 2003.

LUZZI, D. **Educação e meio ambiente: uma relação intrínseca**. Baueri: Manole, 2012.

MACIEL, A.M.R. **Formação na Docência Universitária? Realidade e possibilidades a partir do Contexto da Universidade de Cruz Alta**. Tese de Doutorado. Campinas: UNICAMP, 2000.

MACIEL, A. M. R. In: MOROSINI, M. (ed.) **Enciclopédia de Pedagogia Universitária – Glossário**- vol. 2. Brasília: INEP, 2006.

MANDAJI, M. **O processo de colaboração nos trabalhos de coautoria em ambientes virtuais de aprendizagem**. Tese de doutorado. São Paulo, 2011.

MARCELO GARCIA, C.M. **Professional Development of Teachers: past and future**. Sísifo. Educational Sciences Journal, 08, 2009, p. 5-20.

MARCELO GARCIA, C.M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Tradução: Isabel Narciso. Porto: Porto Editora, 2013.

MENEZES, L.; PONTE, J. P. **Investigação colaborativa de professores e ensino da matemática: caminhos para o desenvolvimento profissional**. Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática, 2009, p. 1 - 10.

MICHAELIS. **Dicionário escolar da língua portuguesa**. Porto Alegre: Editora Melhoramentos, 2006.

MINDAL, C. GUÉRIOS, E. Formação de professores em instituições públicas de ensino superior no Brasil: diversidade de problemas, impasses, dilemas e pontos de tensão. **Temas em Debates na Formação de Professores**. Educar em Revista, Editora da UFPR, n. 50, p. 21-33, 2013. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/34722>. Acesso em: 02 jul. 2016.

- MIZUKAMI, M. G. N. **Escola e desenvolvimento profissional da docência**. In: Gatti, B.A; Silva Júnior, A. C.; Pagotto, M.D.S.; Nicoletti, M.G. Por uma política nacional de formação de professores. São Paulo: Editora Unesp, 2013, p.23 – 54.
- MONEREO, C.; GISBERT, D. **Procedimentos para a aprendizagem cooperativa**. São Paulo: Artmed Editora, 2002.
- MONTANGERO, J.; MAURICE-NAVILLE. **Piaget ou a inteligência em evolução**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- NACARATO, A. M. **A escola como locus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos da colaboração**. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (Org.) Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir de prática. São Paulo: Musa Editora, 2005, p. 175-195.
- NACARATO, A.M. **Práticas docentes em educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. Curitiba: Appris, 2013.
- NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C.; TORICELLI L.; TOMAZETTO, M. **Professores e futuros professores compartilhando aprendizagens: dimensões colaborativas em processo de formação**. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org). A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 197-212.
- NACARATO, A.M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 1ª ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- NIQUINI, D. P. **O Grupo Cooperativo: uma metodologia de ensino**. Brasília: Universa, 1999.
- NITZKE, J.; CARNEIRO, M.; GELLER, M. **Aprendizagem cooperativa/colaborativa apoiada por computador**. X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação , 1999. Disponível em: <http://penta.ufrgs.br/pgie/sbie99/acac.html>. Acesso em: 28 dez. 2014.
- NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. In: NÓVOA, A. (coordenação). Os professores e a sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992, p.13-33.
- NÓVOA, A. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.
- NÓVOA, A. **Les enseignants: à la recherche de leur profession**. European Journal of Teacher Education, 1995.
- NÓVOA, A. **Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores**. Portal António Nóvoa: publicações. São Paulo: Águas de Lindóia, 2011.

NÓVOA, A. **Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas.** *Educação e Pesquisa*. São Paulo, v.25, n.1, jan./jun., 1999, p.11-20.

NÓVOA, A. **O regresso dos professores.** Lisboa: Presidência do Conselho da União Européia, 2007. Disponível em: <<http://escoladosargacal.files.wordpress.com/2009/05/regressodosprofessoresantonionovoa.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

PAIVA, M. A. V. **O professor de matemática e sua formação: a busca da identidade profissional.** In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). *A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008, p. 89-112.

PAJARES, M. F. **Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct.** *Review of Educational Research*, 62, 1992, p. 307–332. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/247700264\\_Teachers'\\_Beliefs\\_and\\_Educational\\_Research\\_Cleaning\\_Up\\_a\\_Messy\\_Construct](https://www.researchgate.net/publication/247700264_Teachers'_Beliefs_and_Educational_Research_Cleaning_Up_a_Messy_Construct). Acesso em: 22 mai. 2014.

PANITZ, T. **A definition of collaborative vs cooperative learning**, 1996. Disponível em: [http://ccti.colfinder.org/sites/default/files/a\\_definition\\_of\\_collaborative\\_vs\\_cooperative\\_learning.pdf](http://ccti.colfinder.org/sites/default/files/a_definition_of_collaborative_vs_cooperative_learning.pdf). Acesso em 10 jan. 2015.

PATRICIO, M.F.G.M.K. **Pró-letramento em Matemática: análise das percepções dos tutores do programa desenvolvido na rede municipal de ensino de Juiz de Fora/MG.** Dissertação de Mestrado em Educação. São Paulo: Unesp, 2011.

PEHKONEN, E.; TÖRNER, G. **Teachers' professional development: What are the key change factors for mathematics teachers?** *European Journal of Teacher Education*, 22, 1999, p. 259-275.

PERUCIA, A.S. **Estratégias colaborativas na indústria de jogos eletrônicos.** Dissertação de Mestrado. São Leopoldo: Unisinos, 2008.

PIAGET, J. **Estudos Sociológicos.** Tradução: Di Piero, R. Rio de Janeiro: Forense, 1973.

PONTE, J.P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** *Educação matemática: Temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992, p. 185-239. Disponível em: <http://core.ac.uk/download/pdf/12423096.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2014.

PONTE, J. P. **Investigar a nossa própria prática. Em grupo de trabalho sobre investigação** (Ed.). *Refletir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM. 2002, p. 5-28. Disponível em: [http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Ponte2008PNA2\(4\)Investigar.pdf](http://www.pna.es/Numeros2/pdf/Ponte2008PNA2(4)Investigar.pdf). Acesso em: 24 mar. 2014.

QEDU. **Plataforma de dados educacionais 2013**. Disponível em: <http://www.qedu.org.br>. Acesso em: 10 ago. 2015.

RIBEIRO, R.M. **O papel da reflexão sobre a prática no contexto da formação continuada de professores de Matemática**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: PUC, 2005.

ROESKEN, B. **Hidden dimensions in the professional development of mathematics teachers: in-service education for and with teachers**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

ROLDÃO, M. **Colaborar é preciso: questões de qualidade e eficácia no trabalho dos professores**. In dossier: Trabalho colaborativo dos professores. Revista Noesis, nº 71, 2007, p. 24-29. Disponível em: <file:///C:/Users/win8/Downloads/Noesis71.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2014.

ROSCHELLE, J.; TEASLEY, S. **The construction of shared knowledge in collaborative problem solving**. In O'Malley, C.E., (ed.), Computer Supported Collaborative Learning. Springer-Verlag. Heidelberg, 1995, p. 69-97. Disponível em: <http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/cscl.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.

SANCHES, M. **Aprendizagem Cooperativa: resolução de problemas em contexto de autoregulação**. Revista de Educação, nº. 4, 1994, p. 31-42.

SANTORO, F.M.; BORGES, M.R.S.; SANTOS, N. **Um framework para estudos de ambientes de suporte à aprendizagem cooperativa**. Revista Brasileira de Informática na Educação. 4, 1998, p. 51-68.

SCHMIDT, F.H. **O impacto das estratégias colaborativas na indústria de transporte aéreo**. Dissertação. Rio de Janeiro: PUC, 2006.

SCHOENFELD, A. H. **Mathematical problem solving**. Orlando, FL: Academic Press, 1985.

SCHOENFELD, A. H. **Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice**. *Educational Researcher*, 28, 1999, p. 4-14. Disponível em: [https://gse.berkeley.edu/sites/default/files/users/alan-h.-schoenfeld/Schoenfeld\\_1999%20AERA%20Pres%20talk%20ER.pdf](https://gse.berkeley.edu/sites/default/files/users/alan-h.-schoenfeld/Schoenfeld_1999%20AERA%20Pres%20talk%20ER.pdf). Acesso em: 12 dez. 2015.

SCHOENFELD, A. H. **Problem solving in the United States, 1970-2008: Research and theory, practice and politics**, *ZDM*. The International Journal on Mathematics Education, 2007, p. 537-551. Disponível em: <http://northwestmathconf.org/NWMC2007/NotesAlanSchoenfeld/Schoenfeld.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2015.

SCHOMMER-AIKINS, M. **Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach**. *Educational Psychologist*, 39, 2004, p. 19-29.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1990.

SHULMAN, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching.** *Educational Researcher*, Vol. 15, n. 2, 1986, p. 4-14.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: foundations of the new reform.** *Harvard Educational Review*. Vol.. 57, n. 1, 1987, p. 1-27.

SHULMAN, L. S. **Fostering a scholarship of teaching and learning.** Paper presented at the *10th Annual Louise McBee Lecture*, The University of Georgia Institute of Higher Education. October 19, 1998. Athens, GA: The University of Georgia, 2000. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED442420.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2015.

SIKES, P. **The Life Cycle of the Teacher.** In: BALL, S. J.; GOODSON, I. F. (Ed.) *Teachers' lives and Careers.* London: The Falmer Press, 1985, p. 67-70.

SILVA, J.F.; MOTTA, P.C.; COSTA, L.S.V. **Coalinhamento entre estratégias competitivas e colaborativas e desempenho de empresas.** *Revista de Administração de Empresas*. V.47, nº. 4, 2007.

SIMÃO, M. A. F.; FLORES, M.A.; MORGADO, J.C.; FORTE, A.M.; ALMEIDA, T.F. **Formação de professores em contextos colaborativos: um projeto de investigação em curso.** In: Sísifo: **Revista de Ciências da Educação**, nº. 8, jan./abr. 2009, p. 61-74.

SIMON, I. **A revolução digital e a sociedade do conhecimento.** Dicionário Básico. São Paulo: USP, 1999.

SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Saeb.** Disponível em: <<http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/esaeb.htm>> Acesso em: 24 mar. 2014.

SOWDER, J. **The mathematical education and development of teachers.** In F. K. Lester (Ed.), **Second handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics** Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2007, p. 157-224. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=W4GnocmF02IC&pg=PA1313&lpg=PA1314&ots=YKL1rBliGK&focus=viewport&dq=Second+handbook+of+research+on+mathematics+teaching+and+learning:+A+project+of+the+National+Council+of+Teachers+of+Mathematics&hl=pt>. Acesso em: 12 dez. 2015.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez. Autores Associados, 1986.

THOMPSON, A. **Teacher' beliefs and conceptions: A synthesis of the research.** In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research in Mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan, 1992.

THOMPSON, A.M.; PERRY, J.L; MILLER, T.K. **Conceptualizing and measuring collaboration.** *Journal of public administration.* Research end theory. V. 19, nº. 1, 2009.

TIJIBOY, A. V.; MAÇADA, D.; SANTAROSA, L.M.; FAGUNDES, L. **Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos.** *Informática na Educação: Teoria & Prática.*1(2). PGIE/UFRGS, 1999.

TUTIDA, L. **Estratégias colaborativas e competitivas nos processos de comercialização na cadeia produtiva de soja na região de Assaí.** Dissertação de Mestrado. Curitiba: UFPR, 2009.

VANIN, L.; BRUNELLI, O. A.; MARTINIAK, V. L. **O Pnaic: análise dos desafios encontrados pelos orientadores de estudo e professores alfabetizadores ao desenvolverem as atividades do programa.** X Encontro Capixaba de Educação Matemática. Espírito Santo, 2015.

WAGNER, J. The unavoidable intervention of educational research: a framework for reconsidering researcher-practitioner cooperation. **Educational Research**, vol.26, nº 7. Oct. 1997, p. 13-22. Disponível em: <http://www.jstor.org/discover/1177125?sid=21105094549551&uid=2&uid=3737664&uid=4>. Acesso em: 10 jan. 2015.

ZABALZA, M. A. **Planificação e desenvolvimento curricular na escola.** Lisboa: edições ASA, 1998.

ZABALZA, M.A. **Diários de aula.** São Paulo: Artmed, 2004.

ZEICHNER, K. M. **Action research: personal renewal and social reconstruction.** *Educational Action Research* 1(2), 1993, p. 199 – 219.

ZEICHNER, K. **Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições.** In: ESTEBAN, M. T. e ZACCUR, E. (orgs). *Professora Pesquisadora - uma práxis em construção.* Rio de Janeiro: DP &A, 2002.

ZEICHNER, K. **Novos caminhos para a prática: uma perspectiva para os anos 90** In: NÓVOA, A. (org.) **Os professores e a sua formação.** Porto: Porto, 1992.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A: ACEITE DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA**

Eu \_\_\_\_\_

RG \_\_\_\_\_ aceito participar das pesquisas “Aprendizagem Matemática no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental: formação continuada de professores em serviço” e “Desenvolvimento profissional de professores orientadores de estudos com seus pares para a educação matemática mediada por processos formativos de colaboração e cooperação”, coordenadas pelas pesquisadoras, Dra. Jutta Cornelia Reuwsaat e a doutoranda Neura Maria De Rossi Giusti, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – Canoas/RS, como professora multiplicadora do programa MatemáticaAÇÃO. As pesquisas têm por finalidades: (a) Investigar estratégias de formação continuada em serviço de professores que atuam em turmas de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas do município de São Leopoldo/RS, visando à aprendizagem em Matemática dos alunos destas turmas, a partir da constituição de grupos cooperativos de investigação; (b) Investigar como o professor orientador de estudos constrói seu desenvolvimento pessoal e profissional a partir de uma proposta de formação continuada em serviço para o ensino da Matemática nos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental e como o mesmo explicita a formação entre seus pares.

As pesquisas adotarão como instrumentos de coleta de dados: entrevistas, questionários semiestruturados, diários de aula, vídeogravações, protocolos de reunião e observações decorrentes para a investigação de práticas pedagógicas para a aprendizagem matemática a partir da formação vivenciada.

Como garantia: i) fica a mim assegurado a disponibilidade para esclarecimentos sobre a metodologia aplicada nas pesquisas, bem como, garantido a total liberdade de recusar a participar ou retirar meu consentimento, desde que as pesquisas não se encontrem concluídas, sem penalidade e sem prejuízo; ii) que o uso dos dados fornecidos, imagens e áudios são reservados as pesquisadoras responsáveis, sendo preservado o respeito ao meu anonimato em termos de denominação completa. Declaro que informações sobre as pesquisas podem ser divulgadas e publicadas desde que cumprido o disposto no item (ii).

Canoas, de maio de 2014.

---

Professor(a)

**APÊNDICE B: TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM**

Eu, \_\_\_\_\_,  
portador da Cédula de Identidade RG nº \_\_\_\_\_, **AUTORIZO** o uso de  
minha imagem em material de fotos e documentos pertinentes ao Programa  
MatemáticaÇÃO 2014, para ser utilizada na divulgação do programa desde que não  
haja desvirtuamento da sua finalidade. A presente autorização é concedida a título  
gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional  
e no exterior nas modalidades de rede social (Grupo MatemáticaÇÃO), mídia  
eletrônica, documentos e relatórios. Por esta ser a expressão da minha vontade  
declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a  
título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro e assino a presente  
autorização.

São Leopoldo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, de 2014.

---

Professor(a)

### APÊNDICE C: PERFIL DO ORIENTADOR DE ESTUDOS

1) NOME: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

2) Município/RS: \_\_\_\_\_

---

3) Graduação em:

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

4) Pós-graduação

a) Especialização em \_\_\_\_\_

b) Mestrado em \_\_\_\_\_

5) Tempo de atuação no magistério: \_\_\_\_\_

6) Regime de Trabalho: ( ) concursado ( ) efetivo ( ) contratado

Número de horas: ( ) 20 horas ( ) 40 horas ( ) outro \_\_\_\_\_

7) Área(s) de atuação atual:

( ) Professor de Matemática

( ) Professor do 4º ano

( ) Professor do 5º ano

Qual(is) anos? \_\_\_\_\_

Outra: Qual? \_\_\_\_\_

8) Áreas de trabalho que já atuou:

( ) Professor de 1º ao 5º anos. Período: \_\_\_\_\_

( ) Professor de 6º ao 9º anos. Disciplina: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_

( ) Formação de professor. Área/Programa: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_

( ) Outros trabalhos. Quais? \_\_\_\_\_

---

9) Já participou de algum curso/programa/projeto de “Formação de Professores” como orientador de estudos ou multiplicador da proposta.

( ) Sim ( ) Não

Em caso de resposta positiva, relate:

Curso/Programa/Projeto	Carga Horária

10) Para você, qual é a finalidade da formação continuada de professores?

11) Você acredita que a formação continuada contribui para uma mudança na prática pedagógica? Justifique:

12) Que sentimentos você possui sobre o ensino da Matemática tendo como referência sua trajetória pessoal e profissional?

13) Frente ao processo de multiplicador de uma proposta de formação de Matemática para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, mencione suas expectativas e impressões.

São Leopoldo, junho de 2014.

---

Professor(a)

## APÊNDICE D: RELATÓRIO – PROFESSORES ORIENTADORES

Sua opinião é muito importante para nós, pois caminhamos e construímos juntos o Programa Matemática. Trocamos informações, experiências, relatos e, acima de tudo, construímos conhecimentos. Pedimos a gentileza para que você avalie o trabalho desenvolvido e se autoavalie, pois queremos aperfeiçoar o Programa, a gestão e os encaminhamentos para o próximo ano. Obrigada.

Professor(a) orientador(a): \_\_\_\_\_

1) Nº de professores regentes de turmas (PRT) participantes no grupo de formação: \_\_\_\_\_

2) Para a dinamização do relatório de atividades com os PRT, sugerimos o preenchimento da tabela abaixo:

	Datas dos encontros	Tema de estudo (conteúdo)	OBS: (recursos didáticos utilizados e/ou encaminhamentos para o desenvolvimento do encontro)
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			

3) Impressões e sentimentos a partir do desenvolvimento das formações com os PRT

	Data dos encontros	Impressões e sentimentos sobre a formação com os PRT
01		
02		
03		

04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
11		
12		
13		

### EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DO PROGRAMA MatemáticaÇÃO

1) No que se refere aos conhecimentos didáticos e das práticas pedagógicas sobre o ensino do conteúdo de Matemática, que conhecimentos matemáticos você sentia dificuldade antes da formação?

---

2) Sobre a compreensão teórica e prática, os temas discutidos na formação continuada contribuiu para ampliar sua visão sobre o processo educativo matemático? Por quê?

---

3) Qual foi o nível de contribuição que a formação continuada proporcionou sobre a aplicação de novas metodologias para o 4<sup>o</sup> e 5<sup>o</sup> anos do Ensino Fundamental?

---

4) Os conhecimentos matemáticos que você sentia dificuldade foram contemplados no desenvolvimento da formação de maneira esclarecedora?

---

5) Dos temas abordados na formação, registre os estudos ou conteúdos matemáticos que você mais sentiu dificuldade e facilidade. Justifique.

Dificuldade	Facilidade

**SOBRE A FORMAÇÃO COM OS PROFESSORES REGENTES DE TURMAS (PRT)**

1) Você utilizou as propostas de ensino sobre os conteúdos matemáticos abordados na formação com os professores regentes de turma? Se sim, quais e como?

---

6) Ao explicitar as informações matemáticas junto aos PRT, como você se percebeu como multiplicadora da proposta de formação?

a) Impressões iniciais:

---

b) Impressões finais:

---

7) Mencione suas impressões frente ao processo de multiplicador da proposta de formação:

a) Facilidades encontradas:

---

b) Dificuldades encontradas:

---

---

c) Aspectos que poderiam ser melhorados:

---

8) Quais dos seguintes aspectos em relação a proposta de formação desenvolvida com os professores regentes de turma você considera mais importantes? Por quê? Numere-as de 1 a 5 em ordem de importância:

**1 – mais importante; 5 – menos importante.**

( ) Seleção dos temas:

---

( ) A gestão do tempo destinado aos trabalhos:

---

( ) Os procedimentos metodológicos utilizados:

---

( ) As atividades propostas:

---

( ) O alcance na prática da sala de aula:

---

9) Contribua com outros aspectos que você considera importante e não foram contemplados neste questionário:

---

**CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DO 4º E 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

1) Manifeste sua opinião quanto ao desenvolvimento da proposta de formação sobre ensino o conteúdo de Matemática para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental

a) Quanto à linguagem:

---

b) Conteúdos apresentados:

---

c) Atividades propostas:

---

c) Benefícios para a prática pedagógica:

---

São Leopoldo, novembro de 2014.

---

Professor(a)

## APÊNDICE E: OBSERVAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

Professor(a) orientador(a) do programa Matemática: \_\_\_\_\_

**Visita de acompanhamento:**

a) Atividade observada: \_\_\_\_\_

b) Descrição da atividade:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

c) Eu verifico que:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

d) Eu sugiro que:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinale, **A = SIM**, **B = ÀS VEZES** e **C = NUNCA**

Aplicação de Conhecimentos	A	B	C
Aplica os conhecimentos vivenciados na formação para desenvolvimento das atividades de formação.			
Iniciativa			
Busca novos encaminhamentos para o desenvolvimento da formação com os professores regentes de turmas.			

São Leopoldo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

## APÊNDICE F: ROTEIRO DE ENTREVISTA DO PROFESSOR ORIENTADOR

### ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA O PROFESSOR ORIENTADOR DE ESTUDOS

#### 1- Participação na Formação Continuada:

- a) Pontos positivos e negativos;
- b) Aponte resultados da formação na prática docente;
- c) Em sua opinião, qual a contribuição que a formação ofereceu para a melhoria da qualidade de ensino?

#### 2- Desenvolvimento sobre o ensino do conteúdo de Matemática para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental

- a) O desenvolvimento sobre o ensino do conteúdo de Matemática contribuiu para a sua formação como docente? Por quê?
- b) Explique de que maneira você utilizou as informações e conhecimentos sobre o ensino do conteúdo de Matemática na sua prática pedagógica?

#### 3- Desenvolvimento da formação com os professores regentes de turmas do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental

- a) Ao multiplicar a proposta de formação junto aos professores regentes de turmas, que impressões você registra?
- b) Explique de que maneira você utilizou as informações e conhecimentos sobre o ensino do conteúdo de Matemática nas formações com os professores regentes de turmas do 4º e 5º anos?
- c) Mencione as facilidades e dificuldades encontradas frente ao processo de multiplicador da proposta de formação?
- d) Que observações você julga importante registrar para que o processo de formação continuada tenha êxito sobre o ensino e aprendizagem da Matemática dos professores?

### APÊNDICE G: PROFESSORES REGENTES DE TURMA

Sua opinião é muito importante para nós, pois caminhamos e construímos juntos o Programa Matemática. Trocamos informações, experiências, relatos e, acima de tudo, construímos conhecimentos. Pedimos a gentileza para que você avalie o trabalho desenvolvido e se autoavalie, pois queremos aperfeiçoar o programa, a gestão e os encaminhamentos para o próximo ano. Obrigada.

- 1) NOME: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_
- 2) Município de atuação: \_\_\_\_\_
- 3) Formação:
  - ( ) Magistério
  - ( ) Graduação em \_\_\_\_\_
- 4) Pós-graduação
  - ( ) Especialização em \_\_\_\_\_
  - ( ) Mestrado em \_\_\_\_\_
- 5) Tempo de atuação no magistério: \_\_\_\_\_
- 6) Regime de Trabalho: ( ) concursado ( ) efetivo ( ) contratado
- 7) Área(s) de atuação atual:
  - ( ) Professor de Matemática
  - ( ) Professor dos Anos Iniciais
 Qual(is) anos? \_\_\_\_\_  
 Outra: Qual? \_\_\_\_\_
- 8) Áreas de trabalho que já atuou:
  - ( ) Educação Infantil
  - ( ) Professor de 1º ao 5º anos. Período: \_\_\_\_\_
  - ( ) Professor de 6º ao 9º anos. Disciplina: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_
  - ( ) Formação de professor. Área/Programa: \_\_\_\_\_ Período: \_\_\_\_\_
  - ( ) Outros trabalhos. Quais? \_\_\_\_\_

### CONCEPÇÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM SERVIÇO

- 1) Para você, qual é a finalidade da formação continuada de professores?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 2) Você acredita que a formação continuada contribui para uma mudança na prática pedagógica? Justifique:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 3) Dos cursos de formação continuada que você participou, cite os benefícios que os mesmos trouxeram para a sua prática pedagógica.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO CONTINUADA SOBRE O CONTEÚDO DE MATEMÁTICA – 4º e 5º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

- 1) No que se refere aos conhecimentos didáticos e das práticas pedagógicas sobre o ensino da Matemática, que conhecimentos você sentia dificuldades antes da formação?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

2) Em termos de compreensão teórica e prática, os assuntos discutidos na formação continuada contribuíram para ampliar sua visão sobre os conhecimentos que você sentia dificuldades? Por quê?

---

---

3) Qual tem sido o nível de contribuição que a formação continuada tem sobre a aplicação de novas metodologias para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental?

---

---

4) Você utiliza as propostas de ensino sobre o conteúdo de Matemática abordadas na formação? Se sim, quais?

---

---

em formato semelhante a esse visando a melhoria de sua formação pessoal e profissional? Por quê?

---

---

6) Mencione suas impressões sobre a metodologia adotada para o desenvolvimento do programa MatemáticaAÇÃO:

a) Facilidades encontradas:

---

---

b) Dificuldades encontradas:

---

---

c) Sugestões:

---

---

7) Quais dos seguintes aspectos, em relação a proposta de formação desenvolvida, você considera mais importantes? Por quê?

Numere-as de 1 a 5 em ordem de importância:

1 – mais importante; 5 – menos importante.

( ) Seleção dos temas:

---

---

( ) A gestão do tempo destinado aos trabalhos:

---

---

( ) Os procedimentos metodológicos utilizados:

---

---

( ) As atividades propostas:

---

---

( ) O alcance na prática da sala de aula:

---

---

8) Contribua com outros aspectos que você considera importante e não foram contemplados neste questionário:

---

---

### **CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DO 4º E 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

1) Manifeste sua opinião quanto ao desenvolvimento da proposta de formação sobre ensino o conteúdo de Matemática para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental.

a) Quanto à linguagem:

---

b) Conteúdos apresentados:

---

c) Atividades propostas:

---

c) Benefícios para a prática pedagógica:

---

---

**São Leopoldo, de novembro de 2014.**

**ANEXO**

## ANEXO A

### ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE SÃO LEOPOLDO Secretaria Municipal De Educação - SMED

#### 4º ano do Ensino Fundamental

##### Objetivo Geral

- Resolver situações-problema, construindo, a partir delas, os significados das operações fundamentais, num processo de ampliação numérica, considerando o pensamento lógico-matemático: do concreto ao abstrato.

##### Objetivos específicos

- Resolver situações-problema, envolvendo a troca de cédulas e moedas do Sistema Monetário Brasileiro;
- Aplicar o conhecimento das medidas com régua;
- Ampliar e reforçar a compreensão da composição e decomposição dos números naturais em unidades, dezenas, centenas e unidades, dezena e centena de milhar, reconhecendo-os, ordenando-os e escrevendo-os;
- Solucionar situações matemáticas (histórias matemáticas, expressões numéricas) que possibilitem relações com as vivências do cotidiano;
- Resolver situações-problema utilizando expressões numéricas que envolvam as quatro operações, sem sinais de ligação;
- Resolver cálculos de adição, subtração, multiplicação e divisão, utilizando material concreto quando necessário, registrando e representando com o uso de algoritmos;
- Construir a noção de fração, considerando situações do cotidiano;
- Utilizar instrumentos de medida de grandezas mensuráveis (comprimento, massa, capacidade), construindo formas de registro por meio de tabelas e de gráficos;
- Construir e representar formas geométricas, planas e sólidas;

## 5º ano do Ensino Fundamental

### Objetivo Geral

- Desenvolver o raciocínio lógico-matemático, levando em conta a resolução de problemas, a partir da utilização/aplicação de conceitos já construídos.

### Objetivos Específicos

- Identificar conjunto como qualquer coleção ou grupo de objetos, estabelecendo relações de pertinência;
- Ampliar a compreensão do sistema de numeração decimal, lendo e escrevendo, compondo e decompondo até a classe dos milhões;
- Desenvolver a capacidade de organizar dados estatísticos na forma de tabelas e gráficos;
- Explorar os recursos tecnológicos existentes no ambiente escolar, a fim de ampliar e favorecer sua aprendizagem;
- Resolver situações-problema, utilizando expressões numéricas que envolvam as quatro operações e sinais de associação;
- Construir o conceito da noção de fração, valendo-se da utilização de material concreto e de situações do cotidiano;
- Resolver múltiplos e divisores;
- Ampliar conhecimento dos sistemas de medidas (área e perímetro).

### Fonte:

Prefeitura Municipal De São Leopoldo

Estado do Rio Grande do Sul

Secretaria Municipal De Educação - SMED

**Orientações Curriculares para a Educação Básica da Rede Municipal de Educação de São Leopoldo - VERSÃO FINAL - Novembro de 2012**