

Marizoli Regueira Schneider

**PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA:  
ELO ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A  
QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM  
ENSINA MATEMÁTICA**

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

Orientador: Prof. Dr. José Francisco Custódio Filho

Florianópolis  
2016

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

Schneider, Marizoli Regueira  
Produção escrita em aulas de matemática : elo entre o desenvolvimento profissional e a qualidade do processo motivacional de quem ensina matemática / Marizoli Regueira Schneider ; orientador, Prof. Dr. José Francisco Custódio Filho - Florianópolis, SC, 2016.  
527 p.

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

Inclui referências

1. Educação Científica e Tecnológica. 2. Educação matemática. 3. Produção escrita. 4. Desenvolvimento profissional. 5. Educador matemático. I. Custódio Filho, Prof. Dr. José Francisco. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**“Produção Escrita em Aulas de Matemática: Elo entre o  
Desenvolvimento Profissional e a Qualidade do Processo  
Motivacional de quem Ensina Matemática”**

Tese submetida ao Colegiado do Curso  
de Doutorado em Educação Científica  
e Tecnológica em cumprimento parcial  
para a obtenção do título de Doutor  
em Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 15 de dezembro de 2016

Dr. José Francisco Custódio Filho (Orientador – CFM/UFS): *José Francisco Custódio Filho*  
Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald (Examinadora – CCNE/LIBS): *Claudia Lisete Groenwald*  
Dr. Afrânio Austregésilo Thiel (Examinador – IFC): *Afrânio Austregésilo Thiel*  
Dra. Patrícia Montanari Giraldi (Examinadora – CED/UFS): *Patrícia Montanari Giraldi*  
Dr. Mércies Thadeu Moretti (Examinador – CFM/UFS): *Mércies Thadeu Moretti*  
Dr. David Antonio da Costa (Examinador – CED/UFS): *David Antonio da Costa*  
Dra. Ivone Catarina Freitas Buratto (Examinadora Suplente  
UNIPLAC): \_\_\_\_\_  
Dr. José de Pinho Alves Filho (Examinador Suplente –  
CFM/UFS): \_\_\_\_\_

*David Antonio da Costa*  
Prof. Dr. David Antonio da Costa  
Subcoordenador do PPGECT

*Marizoli Regueira Schneider*  
Marizoli Regueira Schneider  
Florianópolis, Santa Catarina, 2016



**Dedico:**

À minha família e amigos, por entenderem e valorizarem minha vida acadêmica, cônica de que a vontade de ser cada vez mais feliz é que me leva a lugares onde nunca imaginei estar. Convido todos a continuarem voando em meus sonhos “reais”. Especialmente aos meus amores,

***Ernani José***

marido, parceiro e pai maravilhoso, que é, para mim, uma luz, iluminando nossos sonhos, “nossa vida”. E aos nossos filhos amados,

***Nelso Neto e Ernani Junior.***



## AGRADECIMENTOS

Por todos os momentos... A Deus.

Ao Prof. Dr. José Francisco Custódio Filho – meu orientador – por ter acreditado na minha proposta, pelo acompanhamento competente, exigindo sempre com seu jeito especial de “ser humano”.

Aos coordenadores, professores e colegas do curso, da turma de 2012.

Às pessoas do Instituto Federal Catarinense *Campus* Rio do Sul, pela liberação e apoio.

Ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior no Estado de Santa Catarina – FUMDES, pela bolsa de doutorado.

À GERED, na pessoa do Sr. Ernani José Schneider, Supervisor de Educação Básica e Profissional, e à Sra. Fábيا Gorete Peron, Integradora de Ensino Fundamental, que prontamente autorizaram e colaboraram na liberação dos educadores para participação no curso que representou o momento investigativo deste estudo.

Aos estudantes do ano de 2014, sujeitos indiretos, envolvidos nesta investigação, por realizarem as atividades didáticas com entusiasmo e dedicação.

À Ana Araújo pela revisão geral do texto.

Ao Natã Pereira Germano, que colaborou em todos os momentos do curso.

Aos meus irmãos, e aos pais, Guiomar e Osnilo, pelas palavras de carinho.

Aos meus sogros, por estas e outras palavras: “Pelo caminho que trilhou... pela conquista, capacidade de sonhar e realizar... de sempre ir em frente e ir mais além...” Dulci e Nelso.

Aos nossos queridos amigos e compadres, Jussara e Caiçara, amizade singular, cultivada há anos. Pela intensa torcida em mais esta etapa.

À minha mãe de coração, Terezinha, pelas palavras de carinho em muitos momentos.

Aos membros convidados da banca do exame de qualificação e da defesa, Claudia Lisete Oliveira Groenwald – CCNE/ULBRA, Afrânio Austregésilo Thiel – IFC, Patrícia Montanari Giraldi – CED/UFSC, Mércles Thadeu Moretti – CFM/UFSC, David

Antonio da Costa – CED/UFSC, Ivone Catarina Freitas Buratto – UNIPLAC, José de Pinho Alves Filho – CFM/UFSC, pela leitura e contribuições.

Aos educadores matemáticos da Rede Estadual de Educação de Santa Catarina, agradeço a colaboração de Laura, Maria, João, Marta, Helena, Ana, Alice e Pedro, nomes pelos quais ficaram conhecidos neste trabalho. Agradeço pelo apoio, dedicação e pelo empenho de cada um, possibilitando a efetivação desta investigação.

Pedro, cito seu último relato no curso, para agradecer de modo especial aos envolvidos:

*Quero agradecer primeiramente a você Prof<sup>a</sup>. [nome], pela oportunidade dada a nós professores de desenvolver essa prática pedagógica inovadora. Somente o ato de reunir os professores já é algo importante, para troca de experiências e até mesmo partilha de vida. Muito mais que a proposta do curso “Escrita em aulas de Matemática”, você foi nos apresentando outras propostas e materiais que podem ser desenvolvidas/utilizados em sala de aula. Agradeço também ao Instituto Federal Catarinense – Campus Rio do Sul, pelo espaço cedido e por sempre buscar a formação continuidade de nós professores. Por fim agradeço a GERED pelo apoio e parceria dada para que este fosse executado, principalmente o Prof. [nome] e a Prof<sup>a</sup>. [nome]. Foi muito bom estar com cada professor presente, do início ao fim do curso, agradeço a vocês por poder estar ao lado de cada um, trocar experiências e partilhar a vida. Obrigado! Pedro. (Diário de formação-educador, 2014).*

**Dirijo a cada um os mais sinceros agradecimentos, pois todos me ajudaram a fazer desta caminhada uma realidade gostosa de ser vivida...**

As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros intelectual e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar [...], porque dele saímos enriquecidos. Os grandes educadores atraem não só pelas suas ideias, mas pelo contato pessoal. Dentro ou fora da aula chamam a atenção. Há sempre algo de surpreendente, diferente no que dizem, nas relações que estabelecem, na sua forma de olhar, na forma de comunicar-se. (MORAN, 1999, p. 2-3).

A todos(as) que passaram, que estão passando e que pensam em viver esta inesquecível fase de doutoramento.



## RESUMO

Este estudo apresenta a produção escrita em aulas de matemática como possibilidade de elo entre o desenvolvimento profissional e a qualidade do processo motivacional de quem ensina matemática. Assim, foi proposto o seguinte problema de pesquisa: quais as contribuições da produção escrita em matemática, tendo como foco o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional de educadores participantes de um curso sobre produção escrita? Para responder a esta problemática, foram investigadas quais as contribuições da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de educadores de matemática em um curso, e na implementação de atividades de produção escrita em sala de aula. Nesse sentido, foi analisada a qualidade motivacional dos educadores durante o curso e na realização dessas atividades; além disso, investigou-se de que forma os aspectos cognitivos e motivacionais foram incorporados e como os educadores, a partir de seu envolvimento mais intensivo com a escrita, perceberam que o escrever também é compromisso da matemática. Para esta pesquisa utilizou-se uma metodologia que tem suas raízes na investigação qualitativa e foi desenvolvida com educadores matemáticos da rede pública do Estado de Santa Catarina, pertencentes à regional de Rio do Sul, que atuam no ensino fundamental – anos finais. Com a finalidade de obtenção de dados, os educadores foram convidados a participarem do curso “Escrita em aulas de matemática”. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram: questionário sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – início do curso; questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional (GUSKEY, 2002a); diário de formação-educador; diário matemático-estudante; escrita livre/autobiografia matemática; questionário sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – final do curso. Como documentos complementares foram produzidas fotografias, áudio, videogravações e observações dos encontros. A partir da aplicação dos instrumentos, foram coletadas 2.804 (duas mil oitocentas e quatro) produções possíveis de serem consideradas neste estudo. Os educadores, ao refletirem e compartilharem ideias no decorrer do curso, captaram, examinaram e, em especial,

reagiram (POWELL, 2001) às ideias matemáticas contidas nas produções escritas dos estudantes, reconhecendo assim a importância de inserir novas práticas pedagógicas no contexto escolar. Os resultados revelaram que, com a implementação da proposta a partir da perspectiva teórica sobre desenvolvimento profissional de Thomas Guskey (2002a; 2002b), houve mudanças nas crenças e atitudes dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática. Portanto, as contribuições de estratégias instrucionais que foram apresentadas no curso favoreceram para a quantidade e qualidade de atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes. Assim, entendemos que estas atividades contribuíram para avaliar, manter e melhorar a qualidade motivacional dos educadores ao perceberem a eficácia da proposta, sobretudo na apreensão, pelos estudantes, dos conceitos matemáticos, reflexo das potencialidades da produção escrita. Esta proposta, quando bem conduzida, tem o potencial de formar cidadãos críticos, participativos e conscientes, aspectos essenciais que levam a mudanças, contribuindo para que as realidades vividas em sala de aula sejam intensificadas para a formação de seres mais humanos que desejem e façam diferente em seu contexto social.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Produção escrita. Desenvolvimento profissional. Qualidade motivacional. Educador matemático.

## ABSTRACT

This study presents the written production in mathematics classes as a possibility of link between professional development and the quality of the motivational process of who teach mathematics. Thus, this research problem was proposed: what are the contributions from the writing in mathematics, focusing on the professional development and motivational quality of educators participants in a course about written production? To answer this problem, we investigated which are the contributions of writing production in the assessment, improvement and maintenance of motivational quality of mathematics teachers in a course, and in the implementation of written production activities in the classroom. In this sense, it was analyzed the motivational quality of educators during the course and in the development of these activities; Furthermore, we investigated how the cognitive and motivational aspects have been incorporated and how the educators, from their more intensive involvement with writing, we realized that the writing also is commitment of mathematics. For this study we used a methodology that has its roots in qualitative research and it was developed with mathematics educators from public Education system of the State of Santa Catarina, belonging to Rio do Sul region, acting in elementary school, final years. In order to obtain data, educators were invited to participate in the course "Writing in math classes." The instruments used for data collection were: questionnaire about the beliefs of teachers about the teaching - learning in mathematics - At the beginning of the course; questionnaire adapted from the five levels of evaluation of professional development (Guskey, 2002a); training educator diary; math-student diary; free writing / math autobiography; questionnaire about the beliefs of teachers about the teaching - learning in mathematics - the end of the course. As additional documents were produced photographs, audio, video recordings and observations of meetings. From the application of the instruments we collected 2,804 (two thousand eight hundred and four) possible productions to be considered in this study. Educators, to reflect and share ideas during the course, they caught, examined and, in particular, reacted (Powell, 2001) to mathematical ideas contained in the written productions

from students, thus they are recognizing the importance of including new teaching practices in the school context. The results show that, with the implementation of the proposal from the theoretical perspective about professional development of Thomas Guskey (2002a; 2002b), there were changes in the beliefs and attitudes of teachers about teaching and learning of mathematics. Therefore, the contributions of instructional strategies that were presented in the course favored for the quantity and quality of teaching activities through of written made by participants. Thus, we understand that these activities contributed to assess, maintain and improve the quality of motivational educators to realize the effectiveness of the proposal, especially in the understanding, by students, of mathematical concepts, reflecting the writing production potential. This proposal, if well managed, has the potential to form critical citizens, participatory and aware, these essential aspects that lead to change, contributing to the realities experienced in the classroom be intensified to train more people who want and do different in its social context.

**Keywords:** Mathematics Education. Written production. Professional development. Motivational quality. Mathematical educator.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização do capítulo. Produção escrita em aulas de matemática: pressupostos históricos, teóricos e suas implicações para o ensino .....	54
Figura 2 - Movimento de [re]construção do conhecimento matemático .....	65
Figura 3 - Organização do capítulo. Desenvolvimento profissional: pressupostos teóricos e suas implicações para o ensino .....	104
Figura 4 - Modelo do processo de mudança do professor .....	111
Figura 5 - Epistemologia tradicional .....	128
Figura 6 - Modelo de crenças e conhecimentos do professor ..	141
Figura 7 - Organização do capítulo. Metodologia e contexto de desenvolvimento da pesquisa .....	146
Figura 8 - Diário de formação-educador .....	172
Figura 9 - Abertura do Diário matemático-estudante .....	175
Figura 10 - Produção escrita: atividade realizada em sala de aula .....	176
Figura 11 - Questão apresentada aos sujeitos da pesquisa: torre Eiffel .....	183
Figura 12 - Planificação do material: atividade realizada no curso .....	187
Figura 13 - Cálculos realizados no Diário de formação-educador .....	188
Figura 14 - Produção escrita realizada no curso .....	189
Figura 15 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador .....	191
Figura 16 - Reação do educador à produção escrita do estudante (1).....	192
Figura 17 - Reação do educador à produção escrita do estudante (2).....	193
Figura 18 - Produção escrita dos educadores Marta e Pedro ..	196
Figura 19 - Organização do capítulo. Aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional .....	220
Figura 20 - Organização do capítulo. Conhecendo as crenças dos educadores matemáticos .....	270
Figura 21 - Três fases da Análise de Conteúdo .....	273
Figura 22 - Organização das categorias e subcategorias: Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso .....	274

Figura 23 - Organização das categorias e subcategorias: Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso .....	275
Figura 24 - Organização do capítulo. Desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores.....	357
Figura 25 - Educadores no momento da escrita livre.....	360
Figura 26 - Questão apresentada aos sujeitos da pesquisa ....	368
Figura 27 - Extrato da resolução da situação-problema de Marta .....	369
Figura 28 - Extrato da resolução da situação-problema de Ana .....	370
Figura 29 - Extrato da resolução da situação-problema de Alice .....	371
Figura 30 - Produção escrita de Marta .....	380
Figura 31- Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (1) .....	383
Figura 32 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (2) .....	384
Figura 33 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (3) .....	385
Figura 34 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (4) .....	386
Figura 35 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (5) .....	387
Figura 36 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (6) .....	389
Figura 37 - Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (7) .....	390
Figura 38 - Extrato da reação de Pedro: convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos (1) .....	396
Figura 39 - Extrato da produção de Marta: convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos (1) .....	398
Figura 40 - Extrato da produção de Marta: convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos (2) .....	398
Figura 41 - Extrato da reação de Pedro: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas (1) .....	401
Figura 42 - Extrato da reação de Marta: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas .....	404
Figura 43 - Extrato da reação de Pedro: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas (2).....	405

Figura 44 - Extrato da reação de Pedro: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas (3) .....	407
Figura 45 - Extrato da reação de Pedro: diálogos entre educadores e estudantes (1).....	412
Figura 46 - Extrato da reação de Pedro: diálogos entre educadores e estudantes (2).....	413
Figura 47 - Extrato da reação de Maria: diálogos entre educadores e estudantes .....	414
Figura 48 - Extrato da reação de Marta: diálogos entre educadores e estudantes (1).....	416
Figura 49 - Extrato da reação de Marta: diálogos entre educadores e estudantes (2).....	417
Figura 50 - Extrato da reação de Pedro: possibilidade de [re]escrita.....	420
Figura 51 - Bilhete aos pais.....	425
Figura 52 - Extrato da produção do estudante de Maria sobre a experiência de escrever .....	431
Figura 53 - Extrato da produção do estudante de Maria sobre a experiência de escrever .....	433
Figura 54 - Extrato da produção do estudante de Ana sobre a experiência de escrever (2).....	434
Figura 55 - Registro de Pedro nos diários de formação acerca das atividades (1) .....	436
Figura 56 - Registro de Pedro nos diários de formação acerca das atividades (2) .....	437
Figura 57 - Registro da atividade desenvolvida pela educadora Marta.....	439
Figura 58 - Registro da atividade desenvolvida pela educadora Laura (1) .....	441
Figura 59 - Registro das observações realizadas pela educadora Laura (2) .....	441
Figura 60 - Capa do livro: Em busca do tesouro matemático...	445
Figura 61 - Descrição introdutória da história de ficção .....	446
Figura 62 - Situação-problema 1 da história de ficção .....	447
Figura 63 - Situação-problema 2 da história de ficção .....	448
Figura 64 - Parte final do livro: Em busca do tesouro matemático .....	449
Figura 65 - Relação entre qualidade motivacional e processo de mudança do educador .....	470



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Busca no banco de teses, dissertações e periódicos do Portal (CAPES).....	78
Quadro 2 - Lógica da formação e do desenvolvimento profissional .....	108
Quadro 3 - Cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional.....	117
Quadro 4 - Fatores para desenvolver a motivação para a escrita .....	137
Quadro 5 - Perfil dos sujeitos da pesquisa .....	160
Quadro 6 - Instrumentos de coleta de dados e aplicação .....	165
Quadro 7 - Programação do curso para o Encontro 1 .....	198
Quadro 8 - Programação do curso para o Encontro 2.....	203
Quadro 9 - Programação do curso para o Encontro 3.....	206
Quadro 10 - Programação do curso para o Encontro 4.....	209
Quadro 11 - Programação do curso para o Encontro 5.....	211
Quadro 12 - Programação do curso para o Encontro 6.....	213
Quadro 13 - Reações iniciais dos participantes ao curso.....	224
Quadro 14 - Aprendizagem dos participantes .....	230
Quadro 15 - Apoio organizacional e mudança.....	233
Quadro 16 - Utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes.....	237
Quadro 17 - Resultados de aprendizagem dos estudantes .....	244
Quadro 18 - Questões para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional .....	251
Quadro 19 - Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso .....	276
Quadro 20 - Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso .....	310



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo das produções realizadas durante o curso .....	162
Tabela 2 - Número de educadores por tempo de magistério e exercício no ensino fundamental.....	164



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACT – Admitido em caráter temporário  
ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização  
ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica  
ANPED – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação  
ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar  
ATP – Assistente técnico pedagógico  
CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CELER – Celer Faculdades  
CEM – Centro de Estudos de Matemática  
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa  
CSRB – Colégio Sinodal Ruy Barbosa  
EEB – Escola de Educação Básica  
EDIPUCRS - Editora Universitária da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática  
ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio  
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências  
FACVEST – Centro Universitário Facvest  
FIC – Formação Inicial e Continuada  
FUMDES – Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior  
FURB – Universidade Regional de Blumenau  
GERED – Gerência de Educação  
IES – Instituição de Educação Superior  
IF – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia  
IFC – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases  
LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional  
MEC – Ministério da Educação e Cultura  
NDE – Núcleo Docente Estruturante  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PIBID- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
PISA – Programme for International Student Assessment  
PNAIC – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa

PNL D – Programa Nacional do Livro Didático  
PPGECT – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica  
PPGEDUCEM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática  
PRÓ-EDUC – Serviço de Projetos de Desenvolvimento em Educação  
PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Porto Alegre  
RPM – Revista do Professor de Matemática  
SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica  
SED – Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina  
UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina  
UE – Unidade escolar  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UNIASSELVI – Centro Universitário Leonardo da Vinci  
UNC – Universidade do Contestado  
UNESCO – United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization (Organização para a Educação, a Ciência e a Cultura das Nações Unidas)  
UNIDAVI – Centro Universitário para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
UNIPLAC – Universidade do Planalto Catarinense  
UNISC – Universidade de Santa Cruz do Sul  
URI – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	31
Caminhos – estudante, educadora matemática e pesquisadora .....	32
INTRODUÇÃO.....	39
A investigação .....	39
Problema de Pesquisa .....	45
Objetivos.....	48
Objetivo geral .....	48
Objetivos específicos .....	48
Organização geral do estudo .....	48
1 PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS, TEÓRICOS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO .....	53
1.1 INTRODUÇÃO .....	53
1.2 DAS QUESTÕES HISTÓRICAS À IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO ESCRITA .....	54
1.3 PRODUÇÃO ESCRITA .....	58
1.4 LINGUAGEM MATEMÁTICA .....	67
1.5 ASPECTOS A CONSIDERAR NA PRODUÇÃO ESCRITA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	76
1.5.1 Estudos relacionados à produção escrita em aulas de matemática.....	77
1.5.2 Produção escrita em aulas de matemática.....	82
1.5.2.1 Benefícios e dificuldades no desenvolvimento da escrita em aulas de matemática.....	89
1.5.2.2 Instrumentos de desenvolvimento da produção escrita em aulas de matemática.....	94
1.5.2.3 Meios de trabalhar com os instrumentos de desenvolvimento da produção escrita em aulas de matemática.....	96
1.5.3 Estabelecendo harmonia entre reflexões e considerações no ensino e aprendizagem mediante a produção escrita em aulas de matemática .....	99
1.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS .....	101
2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO .....	103
2.1 INTRODUÇÃO .....	103
2.2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL PARA ALÉM DA FORMAÇÃO.....	104

2.2.1 Aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional .....	114
2.3 ASPECTOS A CONSIDERAR AO ENVOLVER-SE COM A PRODUÇÃO ESCRITA.....	121
2.3.1 Ensino mediado pela produção escrita .....	122
2.3.2 O educador matemático na produção escrita .....	126
2.4 QUALIDADE MOTIVACIONAL DO EDUCADOR MATEMÁTICO .....	130
2.4.1 O ambiente no contexto motivacional .....	136
2.4.2 Crenças e atitudes dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática .....	139
2.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	143
3 METODOLOGIA E CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....	145
3.1 INTRODUÇÃO.....	145
3.2 CAMINHOS DA PESQUISA .....	146
3.3 CAMINHOS DO DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO: REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES.....	152
3.4 O CONTEXTO DA PESQUISA: CONHECENDO O AMBIENTE E OS PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	156
3.4.1 Universo da pesquisa .....	156
3.4.2 Instrumentos de coleta de dados .....	164
3.4.2.1 Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso.....	168
3.4.2.2 Questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional.....	168
3.4.2.3 Diário de formação-educador.....	172
3.4.2.4 Diário matemático-estudante.....	174
3.4.2.5 Escrita livre.....	178
3.4.2.6 Fotografias, áudio, videogravações e observações dos encontros.....	179
3.4.2.7 Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso.....	180
3.5 CAMINHOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL – O CURSO “ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA” .....	180
3.5.1 Encontro 1 .....	182
3.5.2 Encontro 2.....	185
3.5.3 Encontro 3.....	190
3.5.4 Encontro 4.....	193
3.5.5 Encontro 5.....	195
3.5.6 Encontro 6.....	197

3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	217
4 ASPECTOS AVALIATIVOS DO DESENVOLVIMENTO	
PROFISSIONAL.....	219
4.1 INTRODUÇÃO.....	219
4.2 A IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA A PARTIR DA	
PERSPECTIVA TEÓRICA DE THOMAS GUSKEY.....	221
4.2.1 Reações iniciais dos educadores participantes ao	
curso.....	223
4.2.2 A aprendizagem dos participantes.....	228
4.2.3 Apoio organizacional e mudança.....	232
4.2.4 Utilização de novos conhecimentos e habilidades	
pelos participantes.....	235
4.2.5 Resultados de aprendizagem dos participantes.....	242
4.2.6 Para além dos cinco níveis de avaliação do	
desenvolvimento profissional propostos por Thomas Guskey	
.....	249
4.3 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	262
4.3.1 Desafio/superação das dificuldades.....	263
4.3.2 Inovação/possibilidade de alternar metodologias....	263
4.3.3 Avanço dos estudantes na aprendizagem.....	264
4.3.4 Avanço dos estudantes na motivação em realizar as	
atividades – percepção, confiança, motivação e sentimentos	
dos estudantes.....	264
4.3.5 Leitura dos relatos sobre a motivação intrínseca com a	
atividade.....	265
4.3.6 Clima do curso, boa relação com a formadora-	
pesquisadora.....	266
5 CONHECENDO AS CRENÇAS DOS EDUCADORES	
MATEMÁTICOS.....	269
5.1 INTRODUÇÃO.....	269
5.2 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS – QUESTIONÁRIOS	
INICIAL E FINAL.....	270
5.3 CRENÇAS DOS EDUCADORES ACERCA DO ENSINO E	
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA – INÍCIO DO CURSO	
275	
5.3.1 Ensino e aprendizagem.....	277

5.3.1.1 Práticas pedagógicas herdadas e a natureza do conhecimento matemático.....	279
5.3.1.2 Influência das crenças dos educadores no ato de ensinar e aprender matemática.....	289
5.3.1.3 Contribuições da escrita em aulas de matemática.....	296
5.3.2 Motivação.....	297
5.3.2.1 Crença dos educadores acerca da motivação e os aspectos que influenciam na motivação do estudante para aprender.....	299
5.3.3 Desenvolvimento do educador .....	304
5.3.3.1 Eficácia da nova proposta.....	308
5.4 CRENÇAS DOS EDUCADORES ACERCA DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA – FINAL DO CURSO	309
5.4.1 Ensino e aprendizagem .....	311
5.4.1.1 Sentimentos, mudanças nas crenças e atitudes dos educadores.....	313
5.4.1.2 Reações e possíveis mudanças dos estudantes.....	318
5.4.2 Motivação.....	320
5.4.2.1 Processo didático pedagógico – motivação e interações.....	323
5.4.2.2 Além do ato de escrever em aulas de matemática	
5.4.3 Desenvolvimento do educador .....	332
5.4.3.1 Envolvimento no curso – reflexões.....	334
5.4.3.2 A continuidade .....	338
5.4.4 Escrita em aulas de matemática .....	339
5.4.4.1 Diálogo acerca da experiência – aspectos significativos.....	341
5.4.4.2 Benefícios e limitações.....	351
5.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS.....	354
6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: ESCRITAS, ATIVIDADES DE ENSINO E QUALIDADE MOTIVACIONAL DOS EDUCADORES .....	355
6.1 INTRODUÇÃO .....	355
6.2 O EDUCADOR E A PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA.....	358
6.2.1 Escrita livre – primeiro contato .....	358
6.2.2 Resolução da situação-problema .....	367
6.2.3 O educador e a proposta .....	372

6.3 SUPORTES À QUALIDADE MOTIVACIONAL: REAÇÃO DA FORMADORA-PESQUISADORA À PRODUÇÃO ESCRITA DOS EDUCADORES .....	382
6.4 ASPECTOS A CONSIDERAR NAS REAÇÕES DOS EDUCADORES ACERCA DAS PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ESTUDANTES – EVIDÊNCIAS .....	392
6.4.1 Do convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos .....	395
6.4.2 Dos conceitos matemáticos presentes nas produções escritas .....	400
6.4.3 Dos diálogos entre educadores e estudantes .....	408
6.4.4 Da possibilidade de [re]escrita .....	418
6.4.5 Da qualidade motivacional: envolvendo educador e estudantes .....	421
6.5 PARA ALÉM DO CURSO: NOVAS EXPERIÊNCIAS COM A ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA .....	423
6.5.1 Bilhete aos pais .....	424
6.5.2 Diálogos da educadora com os pais após bilhete ...	426
6.5.3 Bilhetes dos estudantes para a formadora-pesquisadora após a visita à U.E. ....	427
6.5.4 Relatos dos estudantes sobre a experiência de escrever.....	430
6.5.5 Registros nos diários de formação acerca das atividades .....	435
6.5.6 “Produção de um livro” .....	443
6.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS .....	452
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	453
IMPLICAÇÕES DO ESTUDO .....	455
DISCUSSÕES DOS RESULTADOS OBTIDOS .....	460
DIALOGANDO COM O MODELO DE GUSKEY .....	469
REFLEXÕES PARA ALÉM DAS CONSIDERAÇÕES.....	471
REFERÊNCIAS .....	475
APÊNDICE A – Termo de consentimento do educador .....	503
APÊNDICE B – Termo de consentimento de pais ou responsáveis.....	507
APÊNDICE C – Termo de assentimento .....	511
APÊNDICE D – Termo de consentimento para fotografias, vídeos e gravações – educador .....	513
APÊNDICE E – Termo de consentimento para fotografias, vídeos e gravações – estudante.....	517

APÊNDICE F – Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso .....	517
APÊNDICE G – Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso .....	519
ANEXO A – Autorização da Gerência de Educação.....	523
ANEXO B – Autorização do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul.....	525
ANEXO C – Ficha de inscrição para participação no curso .....	527

## APRESENTAÇÃO

Com certeza é perceptível que a escrita é um compromisso de todas as áreas. É por meio da escrita que podemos perceber o aprendizado que o aluno teve. Através destas duas ferramentas (leitura e escrita) se enriquece o vocabulário de cada um, e ainda ajuda a organizar o conhecimento adquirido na hora de passar para o papel. Na matemática se nota um aprendizado significativo [...]. Pude notar isso na última escrita, em que pedi para os alunos escreverem sua experiência em escrita nas aulas de matemática. [...] expressaram a contribuição no seu aprendizado. (Diário de formação-educador, out. 2014)<sup>1</sup>.

Apresento parte da minha trajetória acadêmica, profissional, e a motivação de mover-me por aproximadamente três décadas de sala de aula. Este movimento<sup>2</sup> tem o propósito de refletir e desenvolver atividades com educadores<sup>3</sup> e estudantes, de forma que sintam liberdade e vontade de ser e fazer diferente em sala de aula ou fora dela, especialmente ao se constituírem “seres humanos”, a partir de situações e experiências vivenciadas nas e pelas inter-relações. Nesse sentido, dedico-me no momento a uma nova busca, a de [re]<sup>4</sup> construir novos conhecimentos, com novos olhares e a partir

---

<sup>1</sup> Todos os extratos utilizados nas epígrafes dos capítulos foram extraídos do Diário de formação-educador, dados coletados de agosto a dezembro de 2014.

<sup>2</sup> Neste estudo, a palavra movimento traz consigo a ideia de alteração, mudança que envolve a realidade social em que o sujeito está inserido.

<sup>3</sup> Optamos, neste estudo, por utilizar a norma padrão da língua portuguesa, assim, sempre que fizermos menção ao(s) educador(es), participante(s) do curso, faremos no gênero masculino, com o devido respeito aos gêneros e reconhecimento de sua importância.

<sup>4</sup> Os colchetes, neste texto, são usados para indicar a ideia de movimento. Assim, dependendo do lugar em que o sujeito se encontra, este fará o movimento, ler ou reler; [re]ler; construir ou reconstruir;

de novas lentes. As informações acadêmicas e profissionais que seguem vêm no sentido de comentar minhas experiências sobre o envolvimento em tudo o que me cerca, constituindo assim meu desenvolvimento profissional e pessoal.

## CAMINHOS – ESTUDANTE, EDUCADORA MATEMÁTICA E PESQUISADORA

Iniciei minha carreira no magistério em 1987, na rede pública do Estado de Santa Catarina, onde permaneci por 20 (vinte) anos. No transcurso do mesmo ano (1987), por ter me identificado com o magistério e com a disciplina de matemática, prestei vestibular em Santa Cruz do Sul – RS e, em 1988, iniciei a licenciatura, na atual UNISC. A complementação, com habilitação plena em matemática, e a Especialização em Metodologia do Ensino da Matemática, cursei em Rio do Sul – SC, em um convênio UNIDAVI/FURB. Durante e a partir de minha formação inicial, busquei e busco alternativas para trabalhar a matemática de forma diferenciada. Nesse sentido, visitei, em 1995, a Feira Catarinense de Matemática. Observei os projetos, os conteúdos, enfim, toda a organização. Lembro-me de que conversei muito com os educadores e estudantes em relação ao desenvolvimento da pesquisa (indaguei-os: quem incentivou sua participação, qual a parcela de participação do educador, da turma, da escola, o nível de relevância social, a participação da comunidade). Fiquei totalmente motivada, pois naquele momento esta prática me auxiliaria no desenvolvimento de projetos com resultados junto aos estudantes.

No ano seguinte desenvolvi, com os estudantes de uma turma, um projeto que posteriormente socializamos na Feira Catarinense de Matemática de 1996, quando o trabalho foi considerado destaque<sup>5</sup>. Após esta predecessora premiação, vieram outras participações também premiadas. No mesmo ano coordenei a 1ª Feira Municipal de Matemática, na cidade de

---

[re]construir. Não inserimos a palavra reação com os colchetes ao longo do texto para que não fique sobrecarregada, no entanto, que se subentenda, cada vez que a palavra reação for citada, a conotação de [re]ação.

<sup>5</sup> Os trabalhos eram premiados como: destaque, menção honrosa e participação.

Pouso Redondo – SC. Pelo envolvimento e pela experiência, incentivei e coordenei a 1ª Feira Regional de Matemática, que também se realizou em Pouso Redondo – SC, e que hoje está na XX edição. Para um pleno sucesso do projeto que se iniciava, foram necessárias visitas às escolas dos municípios da região, oferecendo orientação às direções, educadores e estudantes para obtermos qualidade nos trabalhos.

Trabalhei na Escola Agrotécnica Federal de Rio do Sul – SC, de 1998 a 2000, quando os cursos oferecidos pela Unidade Escolar eram somente em nível de ensino médio e profissionalizante. Dessa forma, a matemática desenvolvida foi voltada à situação vivida pelos estudantes, ou seja, a contextualização dos conteúdos ocorria de forma intensa, e tive a oportunidade de crescer em minha experiência educacional de forma acentuada.

Em 2000, iniciei atividades laborais no Colégio Sinodal Ruy Barbosa (CSRB) – Rede Sinodal de Ensino, colégio particular da cidade de Rio do Sul/SC. A realidade oferecida por esta unidade de ensino foi diferenciada das experiências vivenciadas anteriormente, em especial pelo apoio incondicional recebido para a realização de novos projetos de ensino.

As experiências vivenciadas nos momentos anteriores, pressuponho, constituíram-me como educadora com potencial para explorar cada vez mais o trabalho de sala de aula, a pesquisa e a matemática, possibilidades de modificação pessoal e social. No segundo semestre de 2001, realizei, em parceria com estudantes, uma campanha de coleta seletiva de lixo, com o objetivo de arrecadar dinheiro com a venda de materiais recicláveis e, com esses recursos, montar a sala de matemática (material didático, estante, entre outras necessidades). Aproveitamos os dados coletados nas etapas desta experiência para explorar os conteúdos matemáticos em sala de aula.

No ano de 2003, iniciei minhas experiências no ensino superior. Fui convidada a trabalhar no Grupo UNIASSELVI em Indaial/SC, e, na sequência, na atual FAMESUL – Instituição do Grupo UNIASSELVI, em Rio do Sul/ SC, ministrando as disciplinas de Matemática básica e Estatística. Outro projeto desenvolvido no CSRB foi o Centro de Estudos de Matemática (C.E.M.), que se tornou realidade no primeiro semestre de 2004. O objetivo do Centro de Estudos foi formar grupos de estudantes para nos encontrarmos em horário extraclasse para estudar

conteúdos da disciplina de matemática, desenvolver projetos, elaborar o *site* do centro, participar de olimpíadas de matemática, entre outras atividades.

Em função dessas experiências, pelos cursos frequentados, sempre em sintonia com meu trabalho e relacionados com educação matemática, surgiu a necessidade de dar continuidade aos meus estudos. Assim, despertou-se em mim o interesse em fazer o Mestrado. No ano de 2003, participei do processo seletivo no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM/PUCRS), Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, recomendado pela Capes e reconhecido pelo Ministério da Educação. O orientador que me acompanhou nesta jornada foi o Professor Dr. Roque Moraes. A área escolhida foi de Educação Científica, área de concentração e a linha de pesquisa foram no Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática.

Ao saber da minha aprovação para cursar o mestrado na PUCRS em Porto Alegre, junto com as lágrimas de felicidade, vieram as de tristeza. Todos os questionamentos que me fizeram, também os fiz no momento que soube da aprovação. Muitas pessoas perguntaram-me: ir tão longe, aproximadamente dezoito horas de viagem (Rio do Sul a Porto Alegre/Porto Alegre a Rio do Sul), três noites por semana fora de casa, filhos pequenos, gastos, cansaço físico e mental.

A partir da decisão, encaminhei meu Pré-Projeto ao Serviço de Projetos de Desenvolvimento em Educação - Pró-Educ no Conselho Pleno da Rede Sinodal, que tem por sede a cidade de Novo Hamburgo, que o avaliou e aprovou. A condição de aporte financeiro dependeria de encaminhamento do projeto para entidades que o financiassem. Em 19 de dezembro de 2003, recebi a notícia de que meu projeto e o financiamento haviam sido aprovados na *Worldwide Lutheran Federation Geneva – Switzerland*, por uma entidade local. Refletindo sobre os questionamentos de parentes e amigos preocupados comigo, respondi e respondo que o esforço, a busca de novos conhecimentos, a vontade de ser cada vez mais livre em pensamentos e atitudes é que me levam a lugares onde nunca imaginara estar.

No decorrer do mestrado, tive a felicidade de participar de um grupo de pesquisa que resultou na publicação de um livro, intitulado “Um currículo de matemática em movimento”, editado

pela EDIPUCRS, aprendizagem compartilhada com outros colegas e com a Professora Dra. Ruth Portanova (org.).

A nós, educadores, faz-se necessário buscar constantemente a pesquisa, sendo esta a melhor forma de auxiliar no processo de ensino, o que propiciará uma aprendizagem com maior significado, haja vista as inúmeras possibilidades de levar o estudante a novas conquistas. A alegria de sermos partícipes do processo de aprendizagem, de vermos os movimentos do aprendiz, [re]constitui-nos.

No primeiro semestre de 2006, logo após ter defendido minha dissertação, inscrevi-me como aluna especial no curso de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, na disciplina “Temas em educação matemática”, contando créditos para o curso de doutorado, conforme indicação efetuada pelos educadores que formaram minha banca.

Em 2009, fui convidada a escrever um caderno de estudos, intitulado “*Tendências atuais do ensino e aprendizagem de matemática e os PCNs*”, para o curso de Pós-graduação em nível de Especialização do Centro Universitário Leonardo Da Vinci. Esse estudo teve como coautor o educador Me. Ernani José Schneider, e foi uma experiência que ampliou meus estudos na área da educação matemática e a felicidade de poder contribuir com o desenvolvimento profissional de muitos educadores matemáticos Brasil afora.

Hoje efetiva no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – *Campus* Rio do Sul, antiga Escola Agrotécnica, estou novamente em um ambiente em que a pesquisa é favorecida, e deste modo sentia e sinto-me motivada a continuar meus estudos. Minha busca está na continuidade de meu envolvimento com a pesquisa, na contribuição para o avanço científico e tecnológico do Instituto, dos educadores, estudantes e de toda a sociedade.

Igualmente, desejo que os futuros profissionais (hoje estudantes) possam contribuir para a construção de uma sociedade com valores diferenciados, com novos cenários nas diferentes áreas. Entendo que os avanços levam a mudanças nas práticas sociais e, para isso, faz-se necessária uma postura crítica do educador para levar os estudantes a refletirem criticamente sobre estes avanços, os benefícios, os prejuízos, as limitações, ou seja, uma reflexão sobre a não neutralidade dos avanços científicos e tecnológicos.

Assim sendo, participei de várias atividades, tais como: Comissão Disciplinar Discente; Núcleo Docente Estruturante de Física; Colegiado de Docentes do Curso de Licenciatura em Matemática; Membro da Comissão Permanente das Feiras de Matemática (Membro da Coordenação da Comissão de Avaliação da Feira Catarinense de Matemática) e Grupo de pesquisa dos docentes envolvidos com o projeto de Iniciação Científica do IFC – *Campus* Rio Sul.

No ensino médio e superior, já lecionei ou leciono as disciplinas de matemática e iniciação científica. No ensino superior para as turmas da licenciatura de matemática, geometria plana, geometria espacial, metodologia do ensino de matemática na educação básica I, metodologia do ensino de matemática na educação básica II, estágio curricular supervisionado I, II, III e IV.

Portanto, para dar continuidade a minha caminhada de [re]criação, compartilho do pensamento de Paulo Freire (1987, p. 101), quando diz que o conhecimento:

[...] necessita a presença curiosa de sujeitos confrontados com o mundo. Requer sua ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma constante busca. No processo de aprendizagem, a única pessoa que realmente aprende é aquela que [...] reinventa o que aprende.

Para conseguir esta ação transformadora da realidade, para [re]inventar e [re]criar nosso mundo, acredito que um dos caminhos seja o da pesquisa. Esta é uma das fortes razões que me levaram a buscar o doutorado em Educação Científica e Tecnológica, tendo como linha de pesquisa a formação de professores. E, ao me movimentar, também movimento o educador matemático à pesquisa. É no mínimo necessário aprofundar as informações, obter novos conhecimentos para melhorar minha prática pedagógica, mediar as aprendizagens e as pesquisas.

Pesquisando junto aos programas de doutoramento, conversei com educadores doutores. A partir desses diálogos, entendi que este curso e linha de pesquisa de doutorado se adéquam a meus propósitos e possibilidades. Em 2012, tornar-me aluna regular no curso de doutorado possibilitou a

continuidade de desenvolvimento de uma pesquisa que há muito me inquieta, a produção escrita em aulas de matemática<sup>6</sup>.

Entendo que, para trabalharmos a escrita no ensino de matemática, são necessárias leituras, linguagens, interpretações, considerações, comunicações, questionamentos e argumentações. Do mesmo modo, a escrita em matemática abrange situações que podem contribuir para o desenvolvimento profissional do educador matemático. Assim, continuamos e aprofundamos a pesquisa do mestrado na PUCRS, que fora realizada com foco na aprendizagem dos estudantes. Nesta fase, o estudo está voltado para o desenvolvimento profissional dos educadores matemáticos, envolvendo-os com a escrita em aulas de matemática.

Antes e durante o primeiro ano, cursei as disciplinas optativas e obrigatórias, sendo estas de Fundamentos epistemológicos da educação científica e tecnológica; Temas em educação matemática; Discussão crítica de artigos de pesquisa em educação matemática; Teorias da educação matemática I; Tópicos atuais de ciência e tecnologia. Após o primeiro ano do curso, participei de eventos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – IFC e outros externos, como o XI ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática.

Apresentei, no VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática, o trabalho intitulado “Escrita nas aulas de matemática: uma experiência...”. Em 2014, participei do II Colóquio Internacional – Tendências Contemporâneas da Comunicação Científica: Desafios e Perspectivas. No ano de 2014, apresentei dois seminários no programa com os títulos “Produção escrita em aulas de matemática” e “Formação de professores. Reflexões... possibilidades...”. Sob o mesmo tema, recebi o convite para dialogar com os educadores no II SEMINÁRIO do PNAIC: “Reflexões sobre o Ensino de Matemática”. Em 2015 publiquei o artigo “Produção Escrita: contribuições da avaliação descritiva em aulas de matemática” na

---

<sup>6</sup> Neste estudo, produção escrita em aulas de matemática pode ser entendida como um *continuum* movimento de interações entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, portanto, não pode ser entendida como um produto, e sim um processo para expressar por escrito as ideias matemáticas.

revista EMR-RS, e, em 2016, “O clássico... a investigação matemática... e o PIBID – IFC”, no XII ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática.

Ao retornar para as atividades docentes, sinto-me motivada para divulgar as potencialidades que envolvem a produção escrita em aulas de matemática, seja para o educador ou para o estudante, sobretudo a partir das contribuições deste estudo, especialmente quando da implementação da proposta que envolve as reações dos educadores ao processo de produção escrita dos estudantes. Além disso, há o desejo de continuidade de pesquisas junto aos acadêmicos do Instituto Federal Catarinense, *campus* Rio do Sul, em um movimento cronológico, porém não linear, iniciado em 1987, que pretendo que se efetive na continuidade de uma trajetória iluminada, com perspectivas futuras de ideias e sonhos de dias melhores.

## INTRODUÇÃO

### A INVESTIGAÇÃO

Entendemos que o desenvolvimento científico e tecnológico pode contribuir para a formação de sujeitos inseridos em uma sociedade em constante mudança. Esse desenvolvimento nos leva a questionar o verdadeiro papel social da escola na sociedade contemporânea com vistas a essas alterações e necessidades. É aceitável por muitos que essas mudanças sejam iniciadas pelas instituições formadoras, em que os sujeitos fazem parte desse processo, e que os primeiros passos para o desenvolvimento de uma sociedade aconteçam também pela educação, respeitando “à diversidade humana em todas as suas múltiplas dimensões” (SANTA CATARINA, 2014, p. 172).

Partindo dessa premissa, nossa reflexão enquanto educadores nos leva a questionar o papel das instituições, a realidade vivida pelos sujeitos envolvidos no contexto escolar e o verdadeiro papel do educador como mediador desse conhecimento historicamente produzido, sobretudo em uma realidade em que o acesso à informação faz parte do cotidiano dos estudantes. Portanto, entendemos não fazer mais sentido um ensino de matemática centrado em tarefas ligadas à memorização de regras, fórmulas, e uma avaliação focada na medição das aprendizagens (DEMO, 2002).

Nesse sentido, as realidades vividas pelos sujeitos, em que, consciente ou inconscientemente (GÓMEZ-CHACÓN, 2003), estão envolvidas questões sociais, políticas, econômicas, ambientais, científicas e tecnológicas, são realidades produzidas a partir de ações diante do universo de informações. É importante que, na escola, o sujeito seja levado a refletir e questionar, não sendo ingênuo. É igualmente importante que a escola produza seres pensantes, que tenham uma visão questionadora da realidade nas mais diferentes áreas da sociedade.

Portanto, a preocupação é com uma educação que insira na sociedade sujeitos com capacidade de olhar o que é fundamental para seu desenvolvimento profissional e pessoal, sujeitos autônomos, críticos, e que consigam refletir a partir de

suas concepções, adquiridas no seio familiar, na sociedade ou na escola.

As escolas implantadas no país, durante anos e, do mesmo modo, no momento presente, têm sido organizadas e vivenciadas tendo por base o fundamento da racionalidade cartesiana (CAMPOS, 2007; MORAES, 2015; VEIGA NETO, 1996). A organização dos espaços escolares, dos tempos implementados para e na escola, para o educador e o estudante e para os saberes escolares, é influenciada pelos modelos cartesianos. O papel da escola, nesse sentido (cartesiano), é o de disciplinar o espírito e formar a mente de modo que o sentimento, a emoção, a sensação e a intuição não possuam valor no processo de ensinar e de aprender (MORAES, 2015; ALMEIDA; SEMINÉRIO, [200?]; SILVEIRA, 2014).

Os currículos têm utilizado um modelo que retrata fielmente uma sequência de pré-requisitos que variam do simples ao complexo, do velho ao novo, do passado ao presente, do errado ao certo, do fácil ao difícil, buscando verdades totais. As atividades desenvolvidas nas escolas são fragmentadas em seu conteúdo e situadas em tempos (séries/anos/ciclos) rígidos, e, desse modo, em espaços preestabelecidos.

A justificativa geralmente oferecida para escolha dos conteúdos curriculares nas escolas é que o estudante “deve” saber primeiro tal conteúdo para que possa, no futuro, aprender o seguinte. Consequentemente, as escolas defendem que devemos ensinar esse conteúdo, inicialmente, para depois ensinar aquele outro. Observa-se também, na escola, que os educadores ensinam os mesmos conteúdos em um mesmo espaço e tempo para turmas e estudantes distintos. As turmas e os estudantes “precisam” aprender em um mesmo espaço e tempo determinados conteúdos, e rigidamente de mesmo modo (RAMOS; FARIA, 2011).

Entretanto, a partir das realidades abordadas, muitas unidades escolares e as proposições dos currículos atuais buscam romper com esse cartesianismo (MORIN, 1988; PRIGOGINE, 2000), tendo também por referência as avaliações internas e externas realizadas junto aos estudantes, educadores e unidades escolares. A relação educador e estudante, a reprovação/retenção e a evasão, índices relevantes a serem observados para determinar o papel da escola, do estudante e do educador, têm sido constantemente pesquisadas e debatidas

para que as transformações reflitam uma nova instituição – escola – que pensa, organiza e se institui e constitui para além dos indicadores verificados.

Indicativos de avaliações nacionais e internacionais (SAEB<sup>7</sup>; ENEM<sup>8</sup>; PISA<sup>9</sup>) apontam para as dificuldades encontradas quando o assunto é o processo educacional. Nosso sistema educacional necessita de ações e, apesar do aparente esforço dos governos com programas educacionais, nos encontramos em um cenário em que mudanças ainda são necessárias.

Observadas estas avaliações e as relações escolares, os estudantes muitas vezes interpretam, realizam os cálculos de forma inadequada e insegura, com “medo” de errar (GUILLEN, 1987), perguntando aos docentes: “será que por este caminho chego ao resultado?”, “está correta?”, “qual a fórmula?”, “por onde inicio?”. Em suma, estas perguntas demonstram a insegurança dos estudantes, suposto motivo que os leva muitas vezes ao insucesso na escola. Outros componentes que merecem ser considerados são o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional dos envolvidos no processo educativo nas escolas, que serão também objeto deste estudo.

Aparentemente<sup>10</sup>, o cenário atual tem refletido esforços dos profissionais da educação, de governos, estados, municípios e

---

<sup>7</sup> Sistema de Avaliação da Educação Básica (Avaliação Nacional da Educação Básica – Aneb; Avaliação Nacional do Rendimento Escolar – Anresc/Prova Brasil; A Avaliação Nacional da Alfabetização – ANA).

<sup>8</sup> Exame Nacional do Ensino Médio.

<sup>9</sup> *Programme for International Student Assessment*.

<sup>10</sup> Este Relatório é uma publicação independente, autorizada pela UNESCO.

“Ainda há **58 milhões de crianças** fora da escola no mundo e cerca de **100 milhões de crianças** que não completarão a educação primária. A **desigualdade na educação aumentou**, com os mais pobres e desfavorecidos carregando o maior fardo. **As crianças mais pobres do mundo** têm chances quatro vezes maiores de não frequentar a escola quando comparadas **às crianças mais ricas do mundo**, e cinco vezes maiores de não completar a educação primária. Os conflitos continuam a ser uma barreira: entre a população que vive em zonas de conflito, a proporção de crianças fora da escola é alta e está aumentando.

instituições filantrópicas, fundacionais e particulares, na busca de novos modos de atuação no processo educacional. Esses esforços partem das definições do Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2015), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997 e 1998), e perpassam as Propostas Curriculares Estaduais (SANTA CATARINA, 1998 e 2014) e o Plano Municipal de Educação (RIO DO SUL, 2015).

A partir dessas diretrizes, quer sejam nacionais ou locais, e da possibilidade de contribuir, percebe-se que a crescente evolução dos modos e teorias educativas gera profundas mudanças nos ambientes educacionais, nas relações que se estabelecem entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

A dicotomia entre o cartesianismo ainda presente em alguns sujeitos que pensam e fazem educação e os avanços e as novas diretrizes da educação contemporânea apresentam outros desafios. Nesse contexto de mudanças passadas, atuais e futuras, a educação matemática no Brasil e no mundo tem conquistado seu espaço, contribuindo para o fortalecimento de ideias que envolvem aspectos afetivos, psicológicos e sociológicos. Aspectos esses que não eram considerados por matemáticos ou mesmo por educadores da disciplina de matemática.

Para Carraher, Carraher e Schiliemann (1995, p. 12),

[...] a aprendizagem de matemática na sala de aula é um momento de interação entre a matemática organizada pela comunidade

---

De maneira geral, **a baixa qualidade da aprendizagem** no nível primário ainda faz com que milhões de crianças deixem a escola sem terem aprendido o básico. Além disso, **a educação ainda não recebe financiamento suficiente**. Muitos governos aumentaram o investimento, mas poucos priorizaram a educação em seus orçamentos nacionais, e a maioria não alocou os 20% recomendados para cobrir as lacunas do financiamento. O mesmo quadro se repete com os doadores que, após um impulso inicial nos orçamentos de ajuda, reduziram a verba destinada à educação desde 2010 e não priorizaram suficientemente os países mais necessitados.” (UNESCO, 2015, p. 3, grifos nossos).

científica; ou seja, a matemática formal, e a matemática como atividade humana.

Ao considerá-la como uma atividade humana, os sujeitos podem estabelecer relações com os objetos do nosso dia a dia, ou seja, contá-los, medi-los, interpretá-los, utilizando-os para atividades cotidianas, que associem a realidade vivida aos estudantes, desse modo aproximamo-nos das mudanças tão desejadas no processo educacional.

Assim sendo, e com a possibilidade da compreensão de o que e como mudar, ou mesmo de como atuar sobre estas mudanças, é que se propõe o desenvolvimento da escrita em aulas de matemática. Este movimento didático-pedagógico insere-se nas ações direcionadas para mais uma oportunidade de atuar pedagogicamente (FREITAS; FIORENTINI, 2008). Dessa forma, a proposta efetivada neste estudo é de possibilitar ao educador o “captar, examinar e reagir” (POWELL, 2001) às ideias matemáticas produzidas pelos estudantes ao escrever em aulas de matemática.

Entende-se, portanto, que esta proposta venha ao encontro da matemática compreendida como atividade humana, presente na atividade diária do estudante, mediada pelo educador, proporcionando a autoria e a autonomia para modificar sua obra, suas produções (SMOLE; DINIZ, 2001). Na perspectiva de utilização da escrita em aulas de matemática, Powell e Bairral (2006) reforçam que as potencialidades da escrita, usada por estudantes e educadores, auxiliam no desenvolvimento do aprendizado matemático, transformando continuamente a cognição e o aprendizado de quem a produz.

A ideia de pesquisar sobre a produção escrita em aulas de matemática faz-se no sentido de levar novas possibilidades aos educadores no e para o ato pedagógico e por perceber a importância da escrita em nossas vidas. Por conseguinte, ao escrever, conseguimos organizar, pontuar as ideias, e, com a possibilidade da [re]escrita após as orientações dos educadores, os estudantes poderão elaborar seus conceitos utilizando-se da linguagem escrita, como mais uma atividade no auxílio das superações das dificuldades encontradas no ato educativo. Entendemos, dessa forma, que os educadores, ao utilizarem a produção escrita em aulas de matemática, poderão refletir sobre seu ensino e ampliar as aprendizagens dos estudantes em um

movimento motivado pela e para a ação docente (POWELL, 2001).

Por consequência, há a necessidade de levar para um número maior de educadores as ideias voltadas à utilização da produção escrita em aulas de matemática. Nesse sentido, foi proposta aos educadores matemáticos da rede estadual de educação do estado, pertencentes à 12ª GERED de Rio do Sul, a participação em um curso denominado “Escrita em aulas de matemática”. O objetivo foi instigar os educadores a utilizarem a proposta, sobretudo a partir da produção escrita do estudante, reagindo a esta produção com contribuições para melhoria da aprendizagem (POWELL, 2001), o que para alguns educadores da disciplina de matemática pode ser um grande desafio.

Dessa forma, ressaltamos a importância de desenvolver propostas educacionais possíveis de serem implementadas, auxiliando na promoção de mudanças nas práticas e nas concepções dos educadores matemáticos (PAJARES, 1992). Entretanto, os profissionais com os quais tivemos contato, em vários momentos, deixaram transparecer a preocupação com a leitura e a escrita. Com a intenção de auxiliar nesta dificuldade, o curso ofereceu aos participantes, do início ao final, a condição de ler e escrever, fazendo com que percebessem que leitura e escrita são também compromisso da matemática.

Desse modo, a preocupação durante o desenvolvimento do curso<sup>11</sup> foi no sentido de que o educador observasse a produção escrita do estudante<sup>12</sup>, e, a partir dessa observação, realize a reação escrita no diário matemático-estudante<sup>13</sup>. Logo após a reação, o estudante tem a possibilidade ampliar sua aprendizagem, ou seja, [re]escrever suas produções, levando à [re]construção do conhecimento matemático.

O “teor qualitativo” (DEMO, 2002) da produção escrita, quando bem conduzida em sala de aula, leva-nos a perceber o movimento dos partícipes no processo educacional. Além disso, estudos comprovaram dois tipos de fatores que influenciam

---

<sup>11</sup> Conforme descrito no capítulo 3, p. 147.

<sup>12</sup> Sujeito indireto da pesquisa – estudantes do 6º ao 9º ano do ensino fundamental da rede estadual de ensino. Estes estudantes são integrantes de uma turma escolhida pelo educador para a aplicação da pesquisa.

<sup>13</sup> Documento usado pelo estudante para registrar suas produções.

conjuntamente o ato de escrever: “os fatores sociais (representados pelas práticas de realidade social que cerca o indivíduo) e os fatores cognitivos (conhecimento do mundo, da língua e do tipo de texto)” (REINALDO, 2001, p. 91).

Tais fatores auxiliam no desenvolvimento de habilidades tais como senso crítico, criatividade, autoria, autonomia, e, especialmente, motivação e confiança no envolvimento com as atividades. Esperamos que a produção escrita em aulas de matemática seja o elo entre a realidade vivida por alguns educadores e a possibilidade de mudanças, de aventurar-se em imprevistos diante da proposta diferenciada, sobretudo em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

## PROBLEMA DE PESQUISA

O ensino de matemática, por vezes formal, pode ser considerado com um entrave para os avanços educacionais. A formalidade, nesse caso, direciona o ensino e a aprendizagem a uma mera cópia, repetição. Demo (2002) enfatiza que a cópia não favorece a construção do conhecimento de forma que o estudante aprenda a aprender. Quando o processo é esquecido e pouco assimilado, não oferece condição alguma ao estudante de elaborar seus conceitos, formular suas questões, refletir e chegar a suas respostas.

Assim sendo, entendemos que há problemas que interferem na aprendizagem de nossos estudantes, em geral, a partir das comparações, do mero executar de tarefas estipuladas pelo educador ou pelo livro didático que este utiliza (BRASIL, 1998). Nesse sentido, buscamos a possibilidade de superação de alguns entraves, considerando também que a atividade escrita, na prática da sala de aula de matemática, pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam dois aspectos básicos no ensino da matemática, atribuindo grande importância ao estímulo à comunicação do estudante:

[...] no ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras, escritas numéricas); outro consiste em

relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a falar e a escrever sobre *Matemática*, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1998, p. 56 – 57, grifo nosso).

Os PCN's (BRASIL, 1998) ponderam que o estudante deve ser estimulado a falar e escrever ao utilizar representações. A partir da produção escrita em matemática, os educadores podem realizar diálogos de forma escrita, ou seja, realizar comentários nos documentos produzidos pelos estudantes. Esses diálogos, por sua vez, podem ser vistos como uma atividade motivacional para o estudante e para o educador.

Esses foram alguns dos fatores que motivaram a realização desta investigação, de ampliação das discussões sobre o desenvolvimento profissional e a ligação à proposta de produção escrita de educadores matemáticos, em especial quando o educador capta, examina e reage às ideias matemáticas dos estudantes.

Nas buscas realizadas e junto ao material estudado, não encontramos na literatura discussão das possíveis contribuições efetuadas por um curso de desenvolvimento profissional que tenha aplicado e analisado uma proposta de produção escrita em aulas de matemática. Também encontramos poucos estudos voltados para investigação da qualidade motivacional de educadores em cursos fundamentados na perspectiva do desenvolvimento profissional. Portanto, pretendemos neste estudo investigar as relações entre desenvolvimento profissional, produção escrita em matemática e qualidade motivacional dos educadores com a implementação de atividades de produção escrita em sala de aula.

Para isso, recorreremos ao pensamento de Gaston Bachelard (1996), um dos mais importantes epistemólogos da ciência, que em sua obra "A formação do espírito científico" traz contribuições acerca das perguntas no desenvolvimento do conhecimento. O autor nos leva a refletir que:

Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído. (BACHELARD, 1996, p. 18).

De mesma forma que o filósofo, entendemos a importância de questionamentos para o desenvolvimento do conhecimento científico: se não há perguntas, não há a possibilidade de alteração da realidade. Assim, diante de inquietudes, esta investigação foi motivada a partir de um olhar voltado para o ensino e aprendizagem da matemática de forma diferenciada. Para isto, procuramos, no decorrer da pesquisa, responder a alguns questionamentos, dentre estes, um em especial: **Quais as contribuições da produção escrita em matemática, tendo como foco o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional de educadores participantes de um curso sobre produção escrita?**

No contexto do problema de estudo, foram identificadas outras quatro questões que guiam este trabalho:

1. Quais as contribuições de estratégias instrucionais apresentadas em um curso de desenvolvimento profissional de educadores matemáticos para a qualidade e quantidade de atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes em sala de aula?
2. Quais as contribuições da produção escrita para avaliar, melhorar e manter a qualidade motivacional dos educadores participantes do curso?
3. Quais as relações entre a percepção de eficácia dos educadores sobre o uso de estratégias de escrita em sala de aula e a percepção da manutenção/mudança no desempenho dos estudantes durante as atividades realizadas?
4. Como os comentários dos educadores nas produções escritas dos estudantes refletem na apreensão deles sobre os objetivos da escrita na matemática?

## OBJETIVOS

Os objetivos a seguir servirão para garantir os resultados da investigação. Tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos requerem atenção especial do pesquisador para que o todo seja alcançado, considerando cada etapa do processo.

### **Objetivo geral**

Investigar quais as contribuições da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de educadores de matemática em um curso sobre produção escrita e na implementação de atividades de produção escrita em sala de aula.

### **Objetivos específicos**

1. Elaborar e implementar um curso para educadores de matemática sobre a produção escrita no ensino de matemática;
2. Analisar a qualidade motivacional dos educadores durante a implementação do curso e da realização de atividades de produção escrita em sala de aula;
3. Analisar, nos comentários realizados pelos educadores nas produções escritas dos estudantes, como aspectos cognitivos e motivacionais foram incorporados durante o curso;
4. Analisar como os educadores de matemática, a partir de seu envolvimento mais intensivo com a escrita, percebem que o escrever também é compromisso da matemática.

## ORGANIZAÇÃO GERAL DO ESTUDO

Este estudo está organizado em seis capítulos; todos iniciam com a introdução e finalizam com as considerações parciais do capítulo. No primeiro capítulo, discutimos a produção escrita em aulas de matemática, seus pressupostos históricos, teóricos, e suas implicações para o ensino. Para conseguirmos fundamentar o estudo, iniciamos com as questões históricas; a relevância da produção escrita e da linguagem matemática; os

aspectos a considerar na produção escrita em educação matemática; a produção escrita em aulas de matemática; benefícios e dificuldades no desenvolvimento da escrita em aulas de matemática; instrumentos de desenvolvimento da produção escrita em aulas de matemática; meios de trabalhar com os instrumentos de desenvolvimento da produção escrita em aulas de matemática. Além disso, a última subseção procura estabelecer harmonia entre reflexões e considerações no ensino e aprendizagem mediante a produção escrita em aulas de matemática.

O segundo capítulo contempla o diálogo com teóricos sobre o desenvolvimento profissional, a partir dos pressupostos teóricos e suas implicações para o ensino. Buscamos entender o desenvolvimento profissional para além da formação; os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional; os aspectos a considerar ao envolver-se com a produção escrita; a qualidade motivacional do educador matemático.

No terceiro capítulo, apresentamos a metodologia e o contexto de desenvolvimento da pesquisa deste estudo; os caminhos da pesquisa; caminhos do desenvolvimento da investigação: reflexões e considerações; o contexto da pesquisa: conhecendo o ambiente e os participantes no estudo; universo da pesquisa; instrumentos de coleta de dados e os caminhos do desenvolvimento profissional – o curso “Escrita em aulas de matemática”. A partir dessa discussão, temos por entendimento que esta investigação estabelece laços com a abordagem qualitativa.

Analisamos, nos capítulos seguintes – capítulos quatro, cinco e seis –, as produções dos sujeitos diretos deste estudo. Assim, no capítulo quatro apresentamos os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional, com a implementação da proposta a partir da perspectiva teórica de Thomas Guskey (2002a); essa análise é seguida pelas seguintes subseções: analisando com base nos cinco níveis as reações iniciais dos educadores participantes do curso; a aprendizagem dos participantes; apoio organizacional e mudança; utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes; resultados de aprendizagem dos participantes; para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional propostos por Thomas Guskey.

No capítulo cinco, intitulado “Conhecendo as crenças dos educadores matemáticos”, apresentamos como foi o processo de aplicação dos instrumentos – questionários inicial e final; conhecemos as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – início do curso e ao final do curso, com a finalidade de entender o processo de possíveis mudanças nas crenças dos educadores. Estas análises foram realizadas a partir dos agrupamentos em categorias e subcategorias elencadas com base na perspectiva teórica de Laurence Bardin (2011).

No sexto capítulo, discorreremos sobre o desenvolvimento profissional, escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores; o educador e a produção escrita em aulas de matemática; a escrita livre – primeiro contato; a resolução da situação-problema; e o educador e a proposta. Na sequência, discutimos sobre os suportes à qualidade motivacional: reação da formadora-pesquisadora à produção escrita dos educadores; os aspectos a considerar nas reações dos educadores às produções escritas dos estudantes – evidências; do convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos; dos conceitos matemáticos presentes nas produções escritas; dos diálogos entre educadores e estudantes; da possibilidade de [re]escrita; da qualidade motivacional: aproximando educador e estudantes. Na continuidade, apresentamos também as atividades conduzidas pelos educadores para além das propostas do curso: novas experiências com a escrita em aulas de matemática; bilhete aos pais; diálogos da educadora com os pais após bilhete; bilhete dos estudantes para a formadora-pesquisadora após a visita à U.E.; relatos dos estudantes sobre a experiência de escrever; registros nos diários de formação acerca das atividades e, ainda, a “produção de um livro”.

Na última parte, apresentaremos as considerações finais, contemplando os resultados organizados de acordo com as questões que norteiam este estudo. Assim, ao retomar as questões de pesquisa, lembramos os caminhos que conduziram esta investigação, discutimos as implicações, os resultados obtidos, e refletimos para além das considerações, evidenciando as potencialidades ao envolvermos a produção escrita em aulas de matemática.

Sendo assim, iniciamos a seguir a parte teórica, com estudos das questões que envolvem a produção escrita em aulas de matemática, seus pressupostos históricos, teóricos e suas implicações para o ensino.



# 1 PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: PRESSUPOSTOS HISTÓRICOS, TEÓRICOS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO

Precisamos ler mais e escrever mais. Muitas vezes cobramos dos alunos, dizendo que eles precisam ler e saber interpretar corretamente o que está escrito, mas nós não temos esta prática. É preciso reinventar e repensar nossa prática, o que não é uma tarefa fácil, porém é um desafio que devemos assumir. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

## 1.1 INTRODUÇÃO

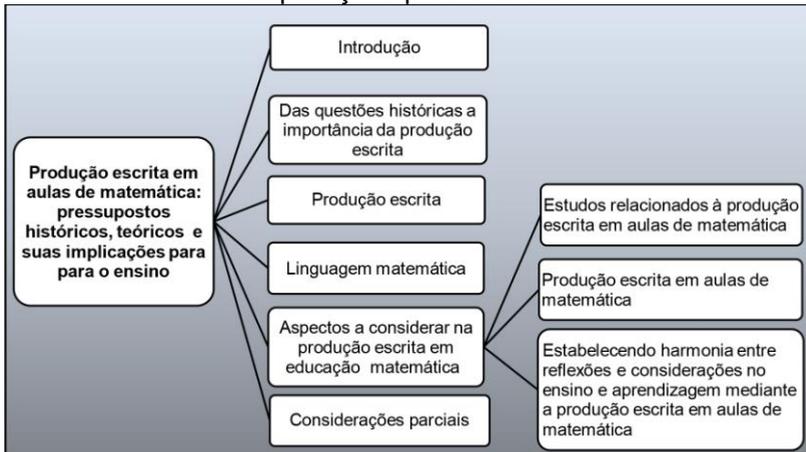
Este capítulo está organizado em seis seções. Apresentamos<sup>14</sup>, inicialmente, a seção introdutória, que contempla a disposição das demais seções; na segunda, há um breve histórico da escrita, que se constitui como representação gráfica, impressão, registro, significado e o próprio ato da escrita idealizada e presente na sociedade contemporânea. Na seção seguinte, delineamos a inserção da escrita na vida dos sujeitos e, ao evidenciá-los parte do processo constitutivo da escrita, indicamos possíveis encaminhamentos para a produção escrita.

A partir do diálogo com teóricos, na quarta seção, evidenciamos a relevância da linguagem matemática. Os aspectos a considerar na produção escrita em educação matemática constituem o tema da quinta seção, em que discorreremos sobre a produção escrita em aulas de matemática. Na sexta e última seção, apresentamos considerações parciais relativas ao capítulo. Na figura a seguir, expomos o capítulo com suas seções e subseções.

---

<sup>14</sup> A partir deste capítulo, o texto será escrito na 1ª pessoa do plural, pois reconheço (reconhecemos) que o conhecimento se constitui na inter-relação entre sujeitos, ou seja, coletivamente.

Figura 1 – Organização do capítulo. Produção escrita em aulas de matemática: pressupostos históricos, teóricos e suas implicações para o ensino



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Para a quinta subseção, sobre os aspectos a considerar na produção escrita em educação matemática, houve necessidade de criarmos três subseções. Assim, temos os estudos relacionados à produção escrita em aulas de matemática, e à possibilidade de estabelecer harmonia entre reflexões e considerações no ensino e aprendizagem a partir desta proposta. A seguir, apresentaremos o estudo, iniciando pelas questões históricas da produção escrita, e então discutindo sua importância.

## 1.2 DAS QUESTÕES HISTÓRICAS À IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO ESCRITA

A historicidade<sup>15</sup> humana, as informações verbais e em especial a escrita nos permitem deduzir que esta é uma das

<sup>15</sup> Para Pinto (2010), a historicidade da educação não se esclarece porque cada homem é educado em um determinado momento do tempo histórico geral – aquele em que se vive (historicidade extrínseca) – mas porque o processo de sua educação, compreendido como o desenvolvimento do seu existir, é sua história pessoal (historicidade intrínseca).

estruturas mais antigas criadas pelo ser humano. Pode-se inferir, então, que o homem realizava a impressão de informações mesmo antes da escrita ou de sua comunicação verbal; prova desses fatos são as pinturas rupestres. Ao entendermos que a escrita teve início muito antes de ser verificada como tal, percebemos que esta tinha significados para o ser humano mesmo antes da consciência de sua existência. Desde os primórdios, os homens deixavam vestígios de escrita por símbolos feitos nas paredes das cavernas revelando circunstâncias inusitadas, com diversos modos e possibilidades de ver, relacionar-se e de se comunicar com o mundo.

Para Garnica (2001, p. 51), existem as “mais diversas formas de manifestação, que já se iniciam com o próprio estar-se jogado no mundo, passando, por exemplo, pelo escrito, pelo oral, pelo gestual e pelo pictórico”. Com base no pensamento do autor, fomos e somos permeados por manifestações de comunicação gestuais, orais e pictóricas. Esses fatores nos formaram, formam e, mesmo que as representações gráficas das pinturas rupestres encontradas não sejam consideradas escritas, estas apontam para o desejo de comunicação e a possibilidade de sistematização da realidade.

Podemos, deste modo, analogamente entender que tanto as gravuras quanto a escrita atual buscam de algum modo captar, examinar, informar e registrar a mensagem desejada para as gerações futuras. Conforme Higounet (2003, p. 57) nos escreve,

A escrita faz de tal modo parte da nossa civilização que poderia servir de definição dela própria. A história da humanidade se divide em duas imensas eras: antes e a partir da escrita. [...]. Vivemos os séculos da civilização da escrita. Todas as nossas sociedades baseiam-se sobre o escrito. A lei escrita substituiu a lei oral, o contrato escrito substituiu a convenção verbal, a religião escrita se seguiu à tradição lendária. E, sobretudo, não existe história que não se funde sobre textos.

A evolução humana está intimamente relacionada aos registros escritos e impressos. A história da humanidade e a aprendizagem da escrita por um sujeito pode ser percebida de modo semelhante às aprendizagens desta durante o desenvolvimento da criança nos tempos atuais. Os rabiscos rupestres passados, os desenhos presentes, as figuras e seu reconhecimento e os registros históricos verificados na evolução da humanidade são possíveis símbolos desta relação indispensável da sociedade, da cultura e da aprendizagem.

Cada um escreve sua própria história, desde os primeiros rabiscos e desenhos. A criança olha e, com tranquilidade, explica o que tracejou. Atribui significado, portanto, está se constituindo socialmente (VYGOTSKI, 1995). Este é, para ela, o início da escrita e de sua autonomia existencial. Segundo Ducrot, citado por Landsmann (1998, p. 5), a atividade de escrever origina “um produto dinâmico e mutante, que pode tornar-se dela independente e adquirir autonomia”.

Sendo assim, ao recordar os momentos em que bisavós contavam suas histórias sentados em roda ou ao redor do fogão a lenha, temos o indicativo de que muito se compartilhava, imagens mentais aconteciam. Foram registradas? Algumas delas com certa convicção, mesmo que não escritas em livros e textos, estão registradas em nós, constituindo nossas lembranças. Informações preciosas que verbalmente foram repassadas de uma geração para outra que nos tornam dinâmicos e independentes, portanto, passíveis de nos constituirmos socialmente.

Outras lembranças correspondem àqueles chás, remédios caseiros, receitas que só nossas vovós sabiam fazer. Muitas não foram escritas, registradas. Tendo em vista os esquecimentos, os registros passam a ter fundamental importância em nossas vidas, pelos inúmeros conceitos que foram reconstruídos. Há necessidade, portanto, da escrita para que construamos a cientificidade<sup>16</sup>. A escrita torna-se componente essencial na vida dos seres humanos, apesar de não haver informações precisas de seus criadores, conforme enfatiza Barbosa (1991, p. 34):

---

<sup>16</sup> Processos ou métodos utilizados em uma investigação, que validam ou não a sua qualidade de ciência.

Na realidade esta, como muitas “invenções” do gênio humano, pode ser considerada como aprimoramento de algo que já era anteriormente conhecido. Infelizmente não conhecemos o nome de nenhum dos autores das reformas mais importantes na história da escrita. Seus nomes, como o de tantos outros grandes homens, responsáveis por melhorias essenciais da vida humana (como por exemplo, o uso prático da roda, do arco e flecha, da embarcação a vela) perderam-se para sempre no anonimato da Antiguidade.

Alguns historiadores situam o aparecimento da escrita há mais de seis mil anos; conhecemos épocas, povos e locais onde possivelmente se deram os primeiros registros escritos chamados de cuneiformes (cada sinal representa uma sílaba), que posteriormente foram desenvolvidos pelos sumérios na Mesopotâmia, por volta de 4.000 a.C. Posteriormente, houve a invenção da imprensa, a confecção de livros, desenvolveram-se a leitura, a escrita eletrônica, o hipertexto, a multimídia, as bibliotecas virtuais (textos digitais), a leitura e a autoria em suportes digitais. Estes podem ser entendidos igualmente como marcos na história da humanidade, pois a informação passa do domínio de alguns para o domínio público (GOMES, 2007).

Deste modo, com o desenvolvimento da escrita, tornou-se acessível registrar nossas intenções, necessidades e emoções em documentos, livros, artigos, jornais, revistas, cartas, cartões e, atualmente, nos riquíssimos meios de comunicação, como o *e-mail* e outros aplicativos de comunicação *on-line*. Estas são ferramentas de adequação daquilo que se iniciou com desenhos, figuras, com a contação de histórias e fatos narrados por nossos ancestrais. Tem-se a possibilidade de comunicação em cada momento de nossas vidas, a cada dia, com pessoas nos mais diferentes lugares. Com os novos recursos tecnológicos, a comunicação escrita tornou-se imprescindível, logo “escrever deve ser relevante para a vida” (MOLL, 1996, p. 298).

A validação e relevância do que se escreve é fonte de segurança. Foi-se o tempo em que a palavra valia mais que qualquer outro argumento, se dizia “fechei um negócio” somente verbalmente e estava acordado e seria executado. No passado, não havia a necessidade de nada, a não ser a palavra das

partes, para fechar um negócio; hoje, é necessário o registro - que se escreva, em especial que se assine, se confirme a juridicidade para a obtenção da validade, da veracidade, para que se obtenha a segurança dos acordos e das transações.

A escrita, auxiliada pelas inovações, passa a ter a importância do registro da cultura, da política, das produções artísticas, religiosas e das questões sociais, incluindo o processo de ensino e a aprendizagem de um indivíduo, de um povo ou da humanidade (NOGARO; OLIBONI; SECCHI, 2010). A escrita oportuniza e oferece instrumentos para a reflexão, para a expressão, para a disseminação das informações. Desse modo, as produções dos sujeitos, à medida que são expostas, permitem disseminação do conhecimento, e se pode captar, examinar e reagir a esses registros escritos (POWELL, 2001), o que permite a ampliação dos significados e das produções.

### 1.3 PRODUÇÃO ESCRITA

A comunicação e linguagem é ampla e complexa; a produção de um texto parece, para muitos, um procedimento difícil de ser realizado (SANTOS, 2009b). De fato, o ato da produção escrita requer determinadas habilidades do emissor que envolvem conhecimentos específicos, objetivos claros quanto ao discurso e à ideia, dentre outros aspectos. Outros fatores a serem observados para a produção textual dizem respeito às influências pessoais, institucionais e sociais que o escritor sofre, no que concerne à forma do texto: se escrevermos humoristicamente, de forma persuasiva, intuitiva, informativa ou didática, dentre tantas outras.

Escolhidos o objetivo e a forma, há necessidade da combinação entre as palavras, dispostas em frases, períodos e, por fim, manifestadas em parágrafos formados por um texto claro, com fluência, precisão, coerência e coesão. A produção textual, neste ponto, passa visualmente do primeiro estágio para o segundo, pois, conforme Reinaldo (2001) descreve,

[...] o ato de escrever é um processo constituído por dois estágios, o estágio inicial, que antecede o próprio ato de escrever, envolve processos mentais profundamente influenciados pela vivência do

escritor, sua ligação com as diversas instituições sociais, seu conhecimento sobre os tipos de textos e suas formas de circulação [...]. O estágio seguinte é o momento da produção de texto propriamente dita. Nesse processo de avanços e recuos, o desafio de expressar, através da língua, os fatos/realidade, muitas vezes modifica os focos de atenção (p. 93-94).

Iniciada pelos processos mentais, perpassando o momento da produção do texto e a sua finalização, a produção textual se concretiza. Após produzir o texto, o autor precisa realizar constantemente a [re]leitura da produção efetivada. Ao reler, observam-se possíveis falhas, verificam-se as particularidades, os atributos e qualidade da mensagem, acrescentam-se ou suprimem-se escritas, aprimorando e realizando a produção da escrita (MOTERANI; MENEGASSI, 2013).

Na escola e para a escola, as atividades de produção textual são essenciais. Nestas atividades de produção escrita propostas em sala de aula, os educadores e os estudantes não fazem mais redações, mas sim produções textuais, buscando representar a realidade vivida e aprendida na busca pela informação e conservação desta, demonstrando e validando o conhecimento desenvolvido. Segundo Lopes e Dulac (2001, p. 37):

A linguagem escrita, com certeza, é uma das grandes construções da humanidade. Vem de muito longe a necessidade de se construir/representar uma realidade/significante através do uso das palavras/signos que ultrapassem a tradição oral, perpetuando-se por símbolos impressos que permitam avançar além do uso da memória como forma de conservação do conhecimento produzido.

Há que se perguntar então de quem é a tarefa do ensino da produção textual. Segundo Giraldi (2010, p. 109), esta questão, no contexto escolar, amplia a “compreensão de que esses processos constituem o ensino de todas as disciplinas

escolares, não apenas aqueles relativos às disciplinas de línguas”. Houve, durante muito tempo, o entendimento de que a tarefa de ensinar a ler e escrever fossem única e exclusivamente da disciplina de língua portuguesa. Fonseca e Cardoso (2009, p. 64) entendem que, em geral,

[...] nós, os professores que ensinamos Matemática, dizemos “os alunos não sabem interpretar o que o problema pede” e vislumbramos, como alternativa para a solução da dificuldade, pedir ao professor ou professora de Língua Portuguesa que realize e/ou reforce atividades de interpretação de textos com nossos alunos. A sugestão dos professores de Matemática aos colegas professores de Língua Portuguesa, embora possa contribuir para a leitura de uma maneira geral, não ataca a questão fundamental da dificuldade específica com os problemas e com outros textos matemáticos.

Hoje sabemos que cabem a cada área, a cada educador e à escola o ensino e a aprendizagem da leitura e da escrita, habilidades necessárias para o desenvolvimento da qualidade de atividades de ensino de todas as disciplinas por intermédio de escritas realizadas pelos participantes na sala de aula. Ainda de acordo com as autoras Fonseca e Cardoso (2009, p. 65),

A leitura e a produção de enunciados de problemas, instrução para exercícios, descrições de procedimentos, definições, enunciados de propriedades, teoremas, demonstrações, sentenças matemáticas, diagramas, gráficos, equações etc. demandam e merecem investigação e ações pedagógicas específicas que contemplem o desenvolvimento de estratégias de leitura, a análise de estilos, a discussão de conceitos e de acesso aos termos envolvidos, trabalho esse que o educador matemático precisa reconhecer e assumir como sua responsabilidade.

Assim sendo, o educador, ao desenvolver ações pedagógicas, assume a responsabilidade de envolver os estudantes em diálogos para acesso aos conceitos e aos termos envolvidos. Dessa forma, a capacidade para fazê-lo estará presente nos sujeitos, ampliando o que têm a dizer e a capacidade de realização das produções escritas. Guedes e Souza (2001, p. 19) corroboram com esta possibilidade, escrevendo que:

Nossos alunos descobrirão que são capazes de escrever para dizer a sua palavra, para falar deles, de sua gente, para contar a sua história, para falar de suas necessidades, de seus anseios, de seus projetos e acabarão por descobrir que são gente, que têm o que dizer, que têm história, que têm necessidades, anseios, que têm direito a satisfazer suas necessidades, a fazer projetos, que podem aspirar a uma vida melhor, enfim.

Desse modo, o ato de escrever, de produzir a escrita, poderá tornar-se, para o educador e para o estudante, algo comum em suas vidas, fazer parte do dia a dia, independente de disciplina ou conteúdos. Poderá reportar-se à constituição e transformação histórica do sujeito e, ao mesmo tempo, inspirá-lo a viver e a posicionar-se. A partir do momento em que o educador assume que a escrita pode ser essencial para a implementação de atividades didáticas, não há como negar a importância desta, tornando regular seu uso. Para Cassany (1999, p. 16, tradução nossa):

*Escrever é um instrumento poderoso de reflexão.* No ato de escrever os escritores aprendem sobre si mesmos e sobre seu mundo e comunicam suas percepções a outros. Escrever confere o poder de crescer como pessoa e *influenciar no mundo.* (grifo nosso).

Este “instrumento poderoso de reflexão” mencionado por Cassany (1999) pode influenciar o sujeito em suas ações e

percepções sobre o mundo, ou seja, a escrita possibilita a inter-relação entre o sujeito e o mundo. Pela escrita, o educador e o estudante podem perceber avanços, e comunicam o seu modo de ver e de se relacionar com as informações e com as pessoas. Naturalmente, pela linguagem escrita, pode ocorrer o desenvolvimento do escritor, um processo de evolução gradual, individual e ou coletiva. O mesmo autor revela em seu excerto o quão poderosa é a escrita e a influência que esta tem para tornar os sujeitos atuantes, reflexivos em especial na e sobre a sociedade contemporânea. Marques (2003), em seu livro de mesmo título, diz que “escrever é preciso” e este ato pode produzir o que somos e pensamos enquanto “seres pensantes”.

A partir desta necessidade de escrita proposta por Marques (2003) e das descobertas inferidas por Guedes e Souza (2001), supõe-se o início das superações dos problemas aludidos por Fonseca e Cardoso (2009), pois é necessário que se perceba e conceba as diferenças entre as duas formas usuais de linguagens utilizadas na escola. A linguagem oral e a linguagem escrita são formas de expressão utilizadas pela escola para a transformação de saberes em conhecimentos. Para D’Amore (2007, p. 3, grifos no original), no âmbito da psicologia cognitiva faz-se a distinção entre os *saberes* e os conhecimentos:

- os saberes são dados, conceitos, procedimentos ou métodos que existem no exterior de cada sujeito que conhece e que são geralmente codificados em obras de referência, manuais, enciclopédias, dicionários;
- os conhecimentos são indissociáveis de um sujeito que conhece; isto é, não existe um conhecimento a-pessoal; uma pessoa que interioriza um saber, *tomando consciência*, transforma esse saber em conhecimento.

Assim sendo, as linguagens, oral ou escrita, colocam os sujeitos em contato com saberes que existem externamente, as informações a que os sujeitos têm acesso no espaço escolar ou fora dele, e, a partir das relações e reflexões de cada um, estes saberes transformam-se em conhecimentos. Ao nos depararmos com a linguagem escrita, que juntamente com as demais

transforma saberes em conhecimento, e sendo o ato indissociável do sujeito que sabe e posteriormente pode conhecer, revela-se o possível entendimento de que a escrita pode auxiliar a “organizar nossas ideias” (GOMES, 2003) e a oferecer nossos “dizeres” (SANTA CATARINA, 1998).

Gomes (2003, p. 58) afirma que “[...] a função da escrita ajuda a organizar ideias [...]. Esse processo promove a produção de novas relações e reflexões sobre a prática de cada um”. Percebemos que um dos principais papéis da escrita é a organização das ideias e, dessa forma, novas conexões podem surgir com o envolvimento e contextualização de várias disciplinas. Conforme a Proposta Curricular (SANTA CATARINA, 1998, p. 42), na qual são estudados os Temas Multidisciplinares, esperamos que “[...] os alunos assumam o papel de quem tem o que dizer, para quem dizer, por que dizer e percebam que tanto a linguagem oral quanto a linguagem escrita constituem meios que possibilitam estes dizeres”. Deste modo, o educador pode, ao utilizar a produção escrita, auxiliar na formação de um sujeito crítico, autor, desenvolvendo nele a autonomia para ser um transformador social.

Para Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002), o processo de escrita é essencial na formação de cidadãos críticos, participativos, conscientes. Os educadores podem, pela produção escrita, adquirir autonomia, estabelecer autoria nas atividades realizadas e, ao se expor, podem desenvolver a capacidade argumentativa. Ao criar oportunidade para que se desenvolva a capacidade de argumentação, um novo tipo de conhecimento pode ser produzido (ver Figura 2).

Assim sendo, faz-se necessário compartilhar significados e, por isso, são interessantes as atividades realizadas individualmente ou no coletivo, propiciando ao aprendiz manifestar seus conhecimentos anteriores. Sobretudo por ser este o “momento em que o aluno elabora novos saberes para retomar um estado de equilíbrio com conhecimentos anteriores que se alteraram e se tornaram novamente viáveis” (D’AMBROSIO, 2013, p. 251), a partir do compartilhar de ideias também com o grupo (LOPES; NACARATO, 2009; MACIEL, 2003).

A produção escrita favorece as diferentes relações que se estabelecem pelo “compartilhar” de ideias, ou seja, a maneira pela qual uma ideia matemática pode se movimentar de um

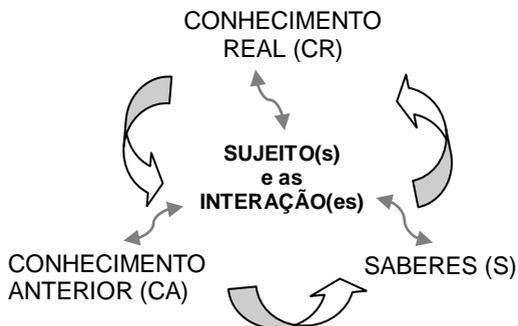
sujeito a outro de modo compreensível” (FREITAS, 2006, p. 35). Tendo em vista a possibilidade de autoria e o desenvolvimento de argumentações pela escrita, supõe-se que a aprendizagem com significado ocorre quando desenvolvemos a produção escrita de forma compartilhada. Moraes (2005, p. 3), no texto “Um contínuo ressurgir de fênix”, enfatiza:

Escrever não consiste apenas em se comunicar de forma diferente da fala. Representa também um novo modelo de pensar. O pensamento e a linguagem humana transformam-se a partir da escrita. A própria fala também se transforma a partir da escrita, emergindo uma oralidade de nível mais complexo a partir do escrever.

Sendo assim, supomos que, com a utilização da linguagem adequada em matemática e na inter-relação com os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, o sujeito consiga [re]construir seus conhecimentos; dito de modo similar, possibilite a passagem dos conhecimentos anteriores para interiorização dos novos conhecimentos. O que o sujeito conseguiu elaborar a partir deste processo, ele agora conhece. Este processo de [re]construção dos conhecimentos pode ser representado pelo esquema adaptado de Schneider (2006):

Figura 2 – Movimento de [re]construção do conhecimento matemático

CA: Conhecimento anterior  
 CR: Conhecimento real  
 S: Saberes



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016), adaptado de Schneider (2006, p. 98).

Ao acreditarmos que o conhecimento é [re]construído, pressupõe-se então que os conhecimentos anteriores (CA), já construídos, estão internalizados no sujeito. Este sujeito entra em contato com as informações – contidas em livros, vídeos, entre outras obras – extrínsecas a cada sujeito, a que D’Amore (2007) chama de saberes, portanto, a-pessoais. Estes outros saberes (S) são associados aos CA e, a partir das interações entre sujeitos, dependendo da busca pessoal, cada sujeito, a seu modo, transformará esta junção (CA + S) em conhecimento real (CR), que D’Amore (2007) chama de conhecimento. No momento em que a “pessoa que interioriza um saber”, toma consciência deste saber, o transforma em conhecimento (D’AMORE, 2007).

Nesse processo contínuo, (CR) transforma-se em conhecimento anterior (CA), e, na inter-relação com outros saberes (S) e sujeitos, poderá haver novamente a [re]construção do conhecimento a cada nova internalização, transformando o saber em conhecimento CR. Este conhecimento pode ter maior ou menor significado, conforme as realidades sociais e culturais, isto é, as situações vividas pelos sujeitos. Os saberes se

transformarão em conhecimento real (CR), se e somente se, o sujeito passou pelos processos anteriores em um movimento contínuo.

Portanto, há conhecimento real (CR) quando o sujeito consegue falar e escrever sobre o que está em estudo, a partir das interações que o sujeito tem com objeto e o meio. No momento em que o sujeito conseguir manifestar este conhecimento, oralmente e ou pela escrita, fazendo relações com o dia a dia, associando com ideias vividas, então podemos falar em construção do conhecimento. Lembrando que cabe a cada sujeito a opção por expressar ou não seus conhecimentos (ver Figura 2).

Para que tenhamos utilização da escrita e, em especial, que se produza a escrita neste processo [re]construtivo, a dinamicidade da aprendizagem, que podemos observar na figura anterior (ver Figura 2), requer dos educadores capacidade para adaptação, rápida assimilação e posturas evolutivas, incrementando suas metodologias, estimulando vivências individuais e coletivas em que os envolvidos no processo de ensino [re]signifiquem seus conhecimentos atuais, na busca de uma aprendizagem com significado. Kramer (2001, p. 114) argumenta que escrever significa:

[...] interferir no processo, deixar-se marcar pelos traços do vivido e da própria escrita, reescrever textos e ser leitor de textos escritos e da história pessoal e coletiva, marcando-a, compartilhando-a, mudando-a, inscrevendo nela novos sentidos [...]. O que faz de uma escrita uma experiência é o fato de que tanto quem escreve quanto quem lê enraízam-se numa corrente, constituindo-se com ela, aprendendo com o ato mesmo de escrever ou com a escrita do outro, formando-se.

É imprescindível, portanto, que os educadores matemáticos, ao utilizarem a produção escrita, tenham o entendimento de que a aprendizagem é um processo e, sobretudo, de que esta ocorre pela imersão dos envolvidos em novas metodologias ou atividades diferenciadas em sala de aula

ou fora dela, constituindo-se, formando-se e formando o outro – estudante. Conforme enfatiza Nagy-Silva (2005, p. 106),

[...] com informações sobre a produção escrita dos estudantes, que apresentam tanto as suas dificuldades quanto suas possibilidades, é possível realizar uma intervenção que, de fato, contribua para o desenvolvimento dos alunos.

Assim, é relevante que o educador perceba, por meio da produção escrita dos estudantes, suas dificuldades e as possibilidades encontradas para efetivação deste ato. Em vista disso, as questões históricas da escrita, discutidas anteriormente, e a relevância da produção escrita no meio em que estamos inseridos são itens importantes para conhecimento na trajetória de implementação da escrita em aulas. Do mesmo modo, não podemos deixar de enfatizar a importância que a linguagem matemática possui em nosso contexto escolar.

Entendemos, inicialmente, que a produção escrita em matemática não nega a importância da linguagem matemática, e, ao utilizá-las em sala de aula com coerência, uma e outra serão ferramentas essenciais para o processo de ensino e aprendizagem. Faz-se necessário, portanto a indagação de quais são as possíveis relações entre a escrita em aulas de matemática e a simbologia matemática, para auxiliar o educador e seu estudante no ato de ensino e aprendizagem. Buscamos, nas duas seções seguintes, abordar as relações estabelecidas entre a linguagem matemática e a produção escrita em aulas de matemática.

#### 1.4 LINGUAGEM MATEMÁTICA

A disciplina de matemática está estigmatizada na escola e igualmente pela sociedade, de modo que a simples alocação da expressão “matemática” é capaz de causar calafrios (GUILLEN, 1987). Os envolvidos no processo didático pedagógico, em especial o educador e ou estudante, por vezes a consideram uma disciplina que poucos têm condições de ensinar e aprender. Faz-se necessário, portanto, combater a fama de vilã que a matemática

possui e, especialmente, a possível aversão que alguns estudantes tenham a esta disciplina.

E, se assim for, é preciso que a partir de novas estratégias de ensino saibamos manifestar as ideias, abstraí-las, e, para que isso aconteça em matemática, precisamos auxiliar os estudantes na assimilação de habilidades necessárias para a compreensão dos símbolos, que constituem a linguagem matemática. Consideramos a importância da simbologia matemática para a aprendizagem, pois trata-se de uma disciplina com uma linguagem peculiar. Ao educador matemático, cabe mostrar ao estudante a importância de expressar-se utilizando tal simbologia.

Machado (1993) lembra que a linguagem matemática é, em sua essência, muito mais escrita do que falada, principalmente no que se refere à simbologia matemática. Desse modo, o educador, em suas aulas, tem o compromisso social de aproximar a linguagem formal da matemática, produzida na academia, para uma linguagem informal, coloquial, ou seja, com a língua natural, sem desvirtuar os significados. Sendo assim, percebe-se a conveniência de encontrar maneiras adequadas e “úteis de representação das ideias, as analogias mais importantes, as ilustrações, exemplos, explicações” (SHULMAN, 1986, p. 9), tornando compreensível a linguagem matemática de modo a facilitar a aprendizagem.

Esta aproximação é complexa, basta comparar um texto matemático com um texto literário para percebermos o desconforto dos sujeitos frente a uma composição envolta de linguagem matemática pelo uso da simbologia. Cavalcanti (2001, p. 130-131), enfatiza que o objetivo, diante da aquisição da linguagem matemática,

[...] modifica-se e amplia-se, pois passamos a considerar a linguagem formal da matemática como uma conquista, complexa e demorada, que se faz por aproximações sucessivas mediadas pelas trocas que ocorrem entre os alunos e entre o professor e os alunos.

A linguagem utilizada pelo educador em aulas de matemática é de extrema importância para o andamento das atividades, pois esta interfere diretamente na relação educador-

estudante-conteúdo. Tanto a linguagem oral quanto a escrita funcionam como um sistema de representação da realidade dos estudantes mesmo antes de chegarem à escola. Machado (1993, p. 96) concebe a matemática “como um sistema de representação da realidade, construído de forma gradativa, ao longo da história [...]” e, por conseguinte, este sistema representa a realidade a partir da língua materna e das linguagens específicas. Neste caso, a existência de uma linguagem matemática, historicamente produzida e particular.

Ao concebermos a matemática enquanto sistema de representação da realidade historicamente construída, faz-se necessário considerar também que o educador, ao utilizar a simbologia matemática, esteja atento as atitudes dos estudantes, percebendo se este está entendendo o que se deseja comunicar. Novamente recorremos a Machado (1993, p.108) para reforçar que:

[...] enquanto um componente curricular destinado a todos os indivíduos que passam pela escola, a Matemática não pode ser tratada estritamente como uma linguagem formal [...] conduziria a um degrau de difícil transposição, na passagem do pensamento à escrita. Em vez disso, é mister tratá-la como um sistema de representação que transcende os formalismos, aproximando-a da Língua Materna [...].

A formalização dos conteúdos, a abstração e a rigidez, quer seja do conteúdo, quer do educador, são propulsoras para o afastamento dos educadores e dos estudantes. Tendo em vista a ocorrência de tal distanciamento é que se propõe a possibilidade de aproximação da língua materna e da matemática. Conforme enfatiza Carrasco (2001, p. 200), a “matemática como é considerada normalmente, ou seja, a matemática formalizada que se encontra nos livros didáticos e manuais escolares é bastante rígida e abstrata”. O educador, ao direcionar um novo olhar sobre o ato de ensino e aprendizagem e utilizar de forma adequada a linguagem matemática com os estudantes, poderá abrandar este pensamento formalizado, rígido e abstrato (POLICASTRO, 2010).

Há que se buscar, portanto, a aproximação do educador, do estudante e da matemática, com a implementação de propostas inovadoras, entendendo serem fundamentais para um novo olhar sobre o desenvolvimento das concepções, dos modos de ver e aprender matemática. Segundo Cândido (2001), corre-se o risco de que os estudantes sejam impedidos de compreensão dos enunciados matemáticos caso os educadores utilizem apenas o rigor na disciplina de matemática. Assim,

[...] exprimir-se com rigor em matemática não é algo tão simples. Ao exigirmos dos alunos uma linguagem que consideramos adequada e precisa, corremos o risco de impedir que alguns deles tenham acesso ao sentido dos enunciados matemáticos, o qual se constrói a partir de uma linguagem aproximada, em um trabalho em que o importante é articular significações, relacionar ideias e etapas de raciocínio. (CÂNDIDO, 2001, p. 23).

Pode-se entender, a partir dessa proposição de Cândido, que as articulações dos significados, o relacionamento de ideias e a construção gradativa dos entendimentos matemáticos em estudo possam ser auxiliados pela aplicação de atividades diferenciadas para a superação de alguns formalismos. Lakatos (1978), ao criticar fortemente o formalismo em sua obra *A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações*, afirma que a “história da matemática e a lógica do descobrimento matemático [...], não se podem desenvolver sem a crítica e rejeição definitiva do formalismo” (LAKATOS, 1978, p. 17). Este epistemólogo critica veementemente esse tipo de postura pedagógica, quando afirma: “[...] ainda não se compreendeu suficientemente que a atual educação científica e matemática é um foco de autoritarismo e que é a pior inimiga do pensamento independente e crítico” (idem, p. 186).

Estas ponderações, desenvolvidas também por Lakatos (1978) e adotadas por alguns educadores matemáticos, buscam a superação do formalismo matemático. Entendemos que, uma vez [re]pensadas e praticadas, auxiliariam no desenvolvimento da matemática, enriquecendo a aprendizagem, a superação e a aproximação entre o educador, o estudante e o conteúdo. O

mesmo autor, quando apresenta a matemática formalizada, realiza de modo irônico sua crítica, enfatizando:

A matemática é apresentada como uma série sempre crescente de verdades imutáveis e eternas. Possivelmente, não têm lugar contra-exemplos, refutações e crítica. Um aspecto autoritário é garantido para o assunto, começando com definições antimonstro disfarçadas e geradas pela prova e com o teorema todo emplumado, suprimindo-se a conjectura primitiva, as refutações e a crítica da prova. O estilo dedutivista oculta a luta, esconde a aventura. Toda a história evapora, as sucessivas formulações provisórias do teorema durante a prova são relegadas ao esquecimento enquanto o resultado final é exaltado como infalibilidade sagrada. (LAKATOS, 1978, p. 186).

A partir desta [des]construção do formalismo, outra preocupação que ronda os educadores matemáticos é se podemos simplesmente negar a construção histórica do conhecimento matemático de toda a humanidade. Para Lakatos (1978), rejeitar o formalismo, contestar as regras, os axiomas, os teoremas, toda linguagem formalizada que a matemática por vezes exige, auxilia no processo de ensino e aprendizagem da matemática, pois tal formalismo não faz sentido em muitas das intervenções em sala de aula. Muitos educadores de matemática lecionam durante anos e não sentem a necessidade de demonstrar um só teorema ao longo de sua trajetória profissional.

D'Ambrosio (1986, p. 24) entende que “podemos usar eficientemente muita matemática sem saber muitos teoremas, nem saber como demonstrá-los”. O autor continua incitando, no extrato abaixo, que as preocupações sejam despertar inicialmente o gosto e a inclinação pela matemática, para posteriormente haver a busca pelo aprofundamento e o rigor, destacando que:

[...] é essencial que preocupações de rigor não interfiram com as bases intuitivas da

matemática. Entendemos que sensibilidade para rigor matemático é algo que se adquire, que se sente após alguma vivência com matemática, e que surge naturalmente com o desenvolvimento do que poderíamos chamar “intuição para rigor”. Desse modo, tratar os diversos assuntos que aparecem em matemática com o devido “rigor” pode neutralizar o que nos parece a função essencial do ensino de matemática, bem como de qualquer outro assunto. A ênfase estaria em despertar no estudante curiosidade e espírito inquisitivo que, aliado a algum gosto pelo assunto, o motivará a procurar tratamento mais aprofundado e mais rigoroso. (D’AMBROSIO, 1986, p. 23, grifo no original).

Pelo pensamento do autor, é possível deixarmos a linguagem formal da matemática, a “intuição para o rigor”, para quando o educador e ou estudante entenderem necessário ao conteúdo a ser desenvolvido, para o momento oportuno ao estudante e quando este esteja preparado para abstrair os conceitos matemáticos mais formais. Não negamos a linguagem formalizada, entendemos apenas que esta é uma construção a ser alcançada naturalmente. Conforme Carrasco (2001) destaca, a partir da compreensão, da fala e da escrita, o estudante pode se tornar capaz de utilizar a linguagem formalizada, pois:

[...] até que o aluno se torne capaz de utilizar esta linguagem formalizada, ele precisa compreender o significado (a essência) do conceito ou da teoria que está sendo estudada e que se mostra, geralmente, na própria linguagem matemática. E precisa saber *falar e escrever* sobre este conceito, na sua linguagem usual, para só depois fazê-lo na linguagem simbólica. (CARRASCO, 2001, p. 202, grifo nosso).

Evidências descritas pelos autores citados apontam para a necessidade de evitar que os exageros da linguagem formalizada sejam realizados. Desse modo, é importante que o educador

tenha como propósito que o estudante saiba ler, interpretar e escrever na sua linguagem usual (D'AMBROSIO, 1986; CARRASCO, 2001). Naturalmente, conforme o estudante evolua em suas produções, este se encaminha para a apropriação da linguagem simbólica.

Quanto ao uso exagerado, nos referimos ao excesso de fórmulas, regras, ao excesso em algebrismos, que são desnecessários e podem ser alcançados à medida que há evolução na aprendizagem (GROENWALD, 2015). Ao mesmo tempo, é importante que o educador não se esqueça de que a matemática tem linguagem própria, e algumas palavras na língua portuguesa (língua materna), comparadas à matemática, possuem significados diferentes. Desse modo, é importante que o educador procure que o estudante saiba ler, interpretar e escrever na linguagem matemática. O estudante pode, aos poucos, iniciando a produção pela linguagem usual, usufruir gradativamente da linguagem matemática.

A linguagem matemática é, assim, potencialmente importante porque conduz o estudante a expressar sua opinião sobre o que realizou, levando-o a refletir e ampliar a compreensão das ações que realizou na resolução da atividade (GROENWALD, 2015). Essa potencialidade amplia o desenvolvimento do conhecimento matemático, transformando continuamente a cognição e o aprendizado de quem a produz (POWELL; BAIRRAL, 2006).

Dessa forma, a “escrita matemática consiste na descrição [...] dos pensamentos matemáticos desenvolvidos conjuntamente com a escrita simbólica” (MESQUITA, 2001, p. 6). Esta também é importante para os educadores matemáticos, pois possibilita captar, examinar e reagir ao pensamento (POWELL, 2001), aos raciocínios utilizados pelos estudantes, e permite que se realize uma mediação de forma a possibilitar ampliar, reformular e mudar tais raciocínios, quando equivocados, e ampliá-los quando possível (GROENWALD, 2015).

Segundo Machado (1993), a língua materna, que sempre esteve ao lado da matemática e também de outras áreas do conhecimento desde a gênese da escola, nem sempre é vista pelo educador como elemento associado ao ensino da disciplina de matemática, sendo geralmente considerada como uma dimensão isolada. É importante articularmos a língua materna à matemática para que possamos falar em uma aprendizagem com

significado, uma vez que ler, escrever e interpretar são habilidades necessárias tanto na língua materna como na matemática.

Para Cândido (2001), seguidamente os símbolos tornam a aprendizagem e a elaboração de conceitos difíceis, e, nesse caso, torna-se necessário fazer uma conexão com o cotidiano. Carrasco (2001, p. 194) aponta indícios deste problema quando afirma:

Sobre a linguagem simbólica da matemática, também cabe salientar que esta é considerada, muitas vezes, como a única forma possível para expressar-se as ideias e os resultados da matemática. [...] A dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática, onde aparece uma abundância de símbolos, impede muitas pessoas de compreenderem o conteúdo do que está escrito, de dizerem o que sabem de matemática e, pior ainda, de fazerem matemática.

Então, estar atentos à linguagem matemática usada em sala de aula, quer seja no vocabulário verbal, quer no escrito, faz-se necessário para que essa aprendizagem de fato aconteça e se estabeleçam as relações com a vivência do estudante. A matemática deixou de ser uma simples disciplina preocupada em decifrar códigos, vai além, tem grande contribuição ao auxiliar na função social da escola; igualmente, no escrever em matemática e no refletir matematicamente, pois ao ser elaborada e sistematizada processualmente, será mais concisa e precisa que a linguagem usual. Logo, conforme enfatiza Cândido (2001, p. 23):

[...] a escrita matemática seria uma forma mais sofisticada da escrita, uma vez que a ideia implícita na elaboração e na sistematização da linguagem matemática é que ela seja mais concisa e precisa que a linguagem usual no sentido de eliminar qualquer possibilidade de dubiedade em sua interpretação.

Ao iniciar o processo de aprendizagem pela linguagem usual, o estudante poderá questionar, argumentar e elaborar os próprios conceitos. Pressupomos que, a partir do uso de uma linguagem mais próxima de sua realidade, o estudante possa evoluir para a sistematização da linguagem matemática e esta se tornará mais sofisticada, possibilitando a eliminação de dubiedades de interpretação dos conceitos formulados.

Lenta ou rapidamente (dependendo de cada sujeito ou grupo), o educador poderá levar os estudantes à linguagem matemática. É essencial que o educador apresente aos estudantes da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio, ou seja, durante toda a sua formação na educação básica, uma matemática desenvolvida com atividades didáticas “de forma que as práticas pedagógicas utilizem os materiais manipuláveis para o ensino” (SANTA CATARINA, 2014, p. 170).

Alguns educadores chamam estas atividades de material concreto, material lúdico, material didático-pedagógico, desenvolvendo os conteúdos de forma contextualizada, associando a linguagem matemática, naturalmente. Carrasco (2001), além de apontar os problemas de leitura e de escrita como responsáveis pelas dificuldades encontradas em atividades matemáticas, também apresenta as soluções:

A dificuldade de ler e escrever em linguagem matemática, onde aparece uma abundância de símbolos, impede muitas pessoas de compreenderem o conteúdo do que está escrito, de dizerem o que sabem de matemática e pior ainda, de fazerem matemática. Neste sentido duas soluções podem ser apresentadas. A primeira consiste em explicar e escrever, em linguagem usual, os resultados matemáticos. [...] Uma segunda solução seria a de ajudar as pessoas a dominarem as ferramentas de leitura, ou seja, a compreenderem o significado dos símbolos, sinais e notações (p. 194).

Diante das palavras da autora, entendemos que durante a educação básica os conceitos matemáticos necessitam ser construídos com a preocupação de envolver cada estudante. É,

nesse sentido, fundamental que o educador leve o estudante a falar e escrever sobre o que aprendeu a conceituar, passar da linguagem usual para a linguagem matemática, podendo esta passagem ocorrer de forma espontânea e progressiva, com a possibilidade do uso da escrita em aulas de matemática.

Uma das potencialidades da produção escrita em aulas de matemática é a possibilidade que o educador tem de iniciar de forma natural o uso da linguagem matemática, de modo que o estudante possa, a partir da escrita, registrar os significados que aquele símbolo traz para a sua aprendizagem. O educador matemático, ao entender que a aprendizagem é um processo e que a sua prática interfere e auxilia no desenvolvimento de ações formadoras, poderá utilizar em suas aulas a produção escrita nas aulas de matemática, tema desenvolvido a seguir.

## 1.5 ASPECTOS A CONSIDERAR NA PRODUÇÃO ESCRITA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A educação matemática “é uma área de conhecimento consolidada nacional e internacionalmente, tendo, só no Brasil, mais de 200 doutores que realizam pesquisas [...]” (SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2002, p. 4-5). Os avanços apresentados pela educação matemática conquistam espaços cada vez mais significativos e têm demonstrado a busca de novos caminhos para o ensino de matemática, levando para muitos educadores formas inovadoras de ver e de fazer, no processo didático-pedagógico, inclusive estudos sobre a produção escrita em matemática.

Shield (1996, p. 1) argumenta que “o uso da escrita como um auxiliar de aprendizagem em aulas de matemática em todos os níveis de ensino tem recebido considerável atenção na literatura da educação matemática [...]”. Para que seja possível efetivar as transformações desejadas, é necessário que os educadores matemáticos realizem atividades em que os estudantes saiam do papel de simples ouvintes, copiadores, para seres participantes, pensantes, portanto sabedores e posteriormente conhecedores.

No compromisso com a conquista dessas mudanças, estudos realizados por educadores sobre o uso da escrita em aulas de matemática e suas interações têm sido objeto de pesquisa e reflexão há mais de três décadas, especialmente a

partir da década de 80, com o movimento pedagógico americano da escrita ao longo do currículo – *WAC: Writing Across the Curriculum* (SANTOS, 2009a). A partir de então, pesquisadores têm direcionado seus trabalhos, focando o olhar sobre as contribuições que a escrita em matemática traz para a efetiva aprendizagem da disciplina.

Dentre esses autores dos estudos envolvendo a escrita em aulas de matemática, encontramos Shepard (1993); Powell e López (1995); Shield (1996); Carrasco (2001); Smole (2001); Smole e Diniz (2001); Powell (2001); Parateli et al. (2005); Powell e Bairral (2006); Schneider (2006); Freitas (2006); Pontes (2007); Freitas e Fiorentini (2008); Lopes e Nacarato (2009); Passos (2009); Santos (2009a; 2009b); Policastro (2010); D’Ambrosio (2013); Schneider e Custódio (2013; 2015), entre outros.

Segundo Powell e Bairral (2006), não há dados que comprovem, mas provavelmente foi Arthur Powell que, no início dos anos 90, trouxe para o Brasil reflexões, interações e investigações sobre a escrita em aulas de matemática. Esses estudos reforçam cada vez mais a produção escrita em matemática como uma possível tendência de grande interesse no campo da educação matemática. Entretanto, é importante ficarmos atentos quando se propõe trabalhar nessa temática, pois há muitas formas sendo abordadas, e faz-se necessário considerar que o educador, ao utilizar a produção escrita em matemática, tenha como foco principal seu trabalho visando à produção de conhecimentos.

Discorreremos a seguir acerca da produção escrita em aulas de matemática, sobretudo por considerar que a escrita é um “veículo para refletir e construir imagens de uma determinada parte da matemática” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 79). Acreditamos que todos os envolvidos no processo educacional ganham, e em especial a educação matemática, quando encontramos caminhos que levem à produção do conhecimento matemático de forma natural.

### **1.5.1 Estudos relacionados à produção escrita em aulas de matemática**

Além dos estudos realizados em livros ou capítulos de livros relacionados à produção escrita em aulas de matemática, realizamos uma busca no banco de teses, dissertações e

periódicos do Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES). A busca foi realizada a partir de acesso via Universidade Federal de Santa Catarina por acesso VPN, utilizando as palavras-chave conforme o quadro 1, apresentado a seguir.

Quadro 1 – Busca no banco de teses, dissertações e periódicos do Portal (CAPES)

<b>Termos utilizados</b>	<b>Resultados</b>
Linguagem escrita e matemática	46
Comunicação escrita em matemática	17
Comunicação escrita e matemática	18
Escrita em matemática	170
Produção escrita em matemática	45
Escrita em aulas de matemática	25
Produção escrita em aulas de matemática	09
“Escrita em matemática”	16
“Produção escrita em matemática”	16
“Escrita em aulas de matemática”	00
“Produção escrita em aulas de matemática”	00

Fonte: Desenvolvido pela autora (atualizado em 2016).

Tendo em vista o objeto de estudo, utilizamos os parâmetros de qualquer ano, para a data de publicação, todos os tipos de materiais, e qualquer idioma. Os resultados que aparecem para *escrita em matemática* são de 170 (cento e setenta), já para *produção escrita em matemática* 45 (quarenta e cinco) e para *produção escrita em aulas de matemática* 25 (vinte e cinco) documentos.

Realizando apenas a alteração do parâmetro de busca para os termos exatos, verificamos que “*escrita em matemática*” teve por resultado 16 (dezesesseis) produções, e a expressão “*produção escrita em matemática*”, a mesma recorrência. Já para os termos “*escrita em aulas de matemática*” e “*produção escrita em aulas de matemática*”, não há retorno ou informação de

nenhum artigo, dissertação, tese ou livro. Portanto, tendo em vista os resultados da busca nos bancos de teses, dissertações e periódicos, entendemos que o tema ainda é incipiente nas pesquisas em educação matemática.

As publicações encontradas pelas pesquisas citadas acima, entre outras, abordaram investigações sobre produção escrita envolvendo a disciplina de matemática. Neste texto, discutiremos apenas algumas produções, autores e temas. Na tese “Do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores”, Machado (2003) elaborou um estudo que foi norteado pela interrogação “O que é isto, a escrita da Matemática?”. Esta interrogação o conduz na busca pelo significado da escrita da matemática no ensino e na aprendizagem. A tese foi realizada a partir dos depoimentos de professores que vivenciaram o estudo, norteados pelo questionamento de Machado (2003), quanto às suas práticas de ensinar matemática e experiências de estar com o aluno e orientá-lo em seu processo de aprendizagem.

Freitas (2006), em sua tese “A escrita no processo de formação contínua do professor de matemática”, estudou como estudantes do curso de licenciatura participam e respondem à experiência de uma disciplina de formação matemática com uma proposta diferenciada, que privilegia o registro escrito de seus pensamentos e ideias. O material para análise foi constituído de autobiografias. A autora mostra que a experiência discente com a escrita sobre a matemática, na formação inicial, influenciou a prática futura dos professores, pois estes passaram também a explorá-la didático-pedagogicamente com seus alunos.

Na tese “Olhares sobre a formação do professor de matemática. Imagem da profissão e escrita de si”, Melo (2008) aborda a formação de professores de matemática no ensino superior. As análises revelaram que as reminiscências da trajetória dos sujeitos influenciaram na sua formação profissional, e, a partir do envolvimento com a pesquisa, os sujeitos revelaram a construção de novos saberes por meio da escrita reflexiva sobre a trajetória de formação, as vivências e a relação com o outro.

Na dissertação “O que a produção escrita pode revelar? Uma análise de questões de matemática”, Perego (2006) mostra a produção escrita em matemática contida em 53 provas de

questões abertas da avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná – AVA/2002, resolvidas por alunos da 8ª série do ensino fundamental. A pesquisa qualitativa analisa os caminhos utilizados pelos estudantes a partir da estratégia escolhida para resolver cada questão. A autora conclui que os resultados apresentados pelos alunos podem ser reflexos do trabalho que vem sendo desenvolvido nas salas de aula.

Coura (2008), em sua dissertação “A escrita matemática em uma turma de 6ª série do ensino fundamental”, foca seu trabalho nos textos escritos pelos alunos nas aulas de matemática, nos quais as palavras predominam em relação aos símbolos matemáticos. Procura destacar, principalmente, como os alunos escrevem nas aulas de matemática, usando uma linguagem não exclusivamente matemática. A investigação oferece contribuição na medida em que representa uma perspectiva de resposta à lacuna na pesquisa sobre a escrita matemática dos alunos e quanto ao trabalho com a matemática em sala de aula, e propicia uma reflexão a respeito da escrita das aulas de matemática.

Na dissertação “Ressonância das aulas de matemática: da produção escrita ao diálogo e transformação cognitiva”, Policastro (2010) fez seu estudo centrado na produção de textos entre os alunos, sobre a aula de matemática, de uma turma de 3ª série do ensino médio de uma escola pública. Os resultados da pesquisa indicaram que a discussão sobre a matemática que estão aprendendo, refletida na produção das ressonâncias, mobilizou os estudantes na busca por critérios para orientar suas produções escritas.

Santos e Buriasco (2008), no artigo “Uma análise interpretativa da produção escrita em matemática de alunos da escola básica” apresentam uma análise da produção escrita de alunos da 4ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e da 3ª série do Ensino Médio nas questões comuns da Prova de Questões Abertas de Matemática da AVA–2002. A partir dos registros escritos dos alunos, os autores realizaram inferências sobre o modo de interpretação das questões e concluíram que, com o aumento da escolaridade, eles fazem mais e melhores relações entre as informações contidas nas frases.

No artigo “A escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos alunos”, Barbosa et al. (2008) discutem a relação entre os processos de escrita e a

produção de significados matemáticos com alunos de 6ª e 8ª séries do ensino fundamental. Inicialmente, identificam as crenças dos alunos em relação à matemática e seu ensino e à escritura de cartas. Analisam, então, as lacunas conceituais dos alunos e a forma de superação com intervenção adequada do professor.

No artigo “A escrita como estratégia pedagógica no ensino de matemática e estatística com formandas do curso de pedagogia: analisando a produção escrita de Laura”, Beline e Cyrino (2009) investigaram as implicações quanto à utilização da escrita discursiva na disciplina de Matemática e Estatística, ministrada para acadêmicas de Licenciatura em Pedagogia. Foi utilizado como instrumento para pesquisa o bilhete de fim de aula, como meio de captar, examinar e reagir ao pensamento matemático (POWELL, 2001). Concluíram que a utilização de tarefas escritas na turma possibilitou uma busca da compreensão dos conteúdos da disciplina por parte da estudante e instrumentalização do professor para o (re)planejamento das aulas.

Na sequência, apresentaremos uma síntese do artigo “Captando, Examinando e Reagindo ao Pensamento Matemático”, de Powell (2001). Este autor defende a possibilidade de os professores de matemática captarem, examinarem e reagirem ao pensamento matemático do estudante, apesar de não existir uma técnica que nos permita acessar o que se passa na mente de um estudante enquanto resolve problemas matemáticos.

O autor entende que, quando os estudantes escrevem sobre seus sentimentos e suas ideias matemáticas, os educadores podem captar estas ideias. Defende também que esta escrita é um veículo eficaz para que o estudante e o educador possam examinar, refletir e reagir ao pensamento matemático do estudante. Comenta ainda que, desde que essa proposta foi teorizada por pesquisadores em escrita, vários experimentaram atividades envolvendo a escrita em aulas de matemática, em diferentes abordagens em sala. No artigo, o autor examina atividades desenvolvidas nos diários de aprendizagem e nos relatórios de entrada múltipla, desenvolvendo uma série de ideias teóricas. Nos estudos deste autor, o foco está na aprendizagem a partir das diferentes formas

de usar a escrita pelo educador para captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante.

As publicações a que tivemos acesso no portal da CAPES, mais o artigo de Arthur Powell, levam-nos a constatar a relevância do estudo efetivado nesta tese. Poderíamos citar mais produções, porém as publicações verificadas têm como objeto de estudo as análises a partir das produções dos estudantes, sejam estas da educação básica ou ensino superior; e, embora algumas apresentem indicativos das intervenções dos educadores, não evidenciam, entretanto, análises destas intervenções.

As pesquisas relatadas aproximam-se em parte desta tese, em função do tema da escrita envolvendo a disciplina de matemática. No entanto, não há evidências de estudos sobre escrita em matemática em cursos orientados pela perspectiva do desenvolvimento profissional e focados na promoção e manutenção da qualidade motivacional dos educadores. Entendemos, deste modo, a relevância desta pesquisa dadas as potencialidades que a mesma oferece para o educador e estudante para refletirem sobre o ensino e a aprendizagem, respectivamente.

Neste estudo, oferecemos aos educadores a possibilidade de refletir criticamente sobre a prática docente, orientando-os para as mudanças indispensáveis que a produção escrita em aulas de matemática exige. Sendo assim, depreende-se dos estudos analisados a importância da escrita em matemática, com foco nas produções escrita dos estudantes. Contudo, o objeto de estudo desta tese está na produção escrita dos educadores, a partir das ideias matemáticas dos estudantes registradas nos diários matemáticos, onde se encontram os dados que foram coletados com base nos instrumentos de pesquisa que aplicamos.

### **1.5.2 Produção escrita em aulas de matemática**

Se uma das finalidades da escrita em aulas de matemática é a produção do conhecimento matemático de forma natural, então é necessária a mudança de postura do educador preocupado somente com o conteúdo formalizado, como passar lista de exercício. Com este modo de conceber a matemática enquanto disciplina formalizada e demasiadamente regrada, o

educador pode levar os estudantes a uma atividade intelectual passiva, em que a “decoreba” e a memorização predominam.

Com este modelo linear, apenas “espera-se que a matemática produza respostas objetivas a perguntas quantitativas, os sentimentos não são levados em consideração” (POWELL; BAIRRAL, 2006). Ou seja, tem-se o ouvir, exercitar e repetir na prova, um modelo didático entendido como tradicional que está centrado na tentativa de transmissão verbal, de cálculo pelo cálculo e da repetição dos conhecimentos científicos, presumidos como acabados, absolutos e verdadeiros. Portanto, é urgente levarmos a este educador uma nova metodologia possível de ser aplicada para possíveis alterações em suas crenças.

Na busca por colaborar para a superação desse tipo de prática ainda corrente, entendemos ser necessária a compreensão do contexto social em que nos encontramos, pois a produção escrita é formada da “prática social em um contexto sociocultural” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 57). Continuando com as ideias dos autores, espera-se que as interações motivadas nos diferentes cenários de aplicação da escrita, a partir do envolvimento dos sujeitos do processo, possam “desafiar estruturas e instituições sociais políticas mais amplas” (POWELL E BAIRRAL, 2006, p. 57).

Outro aspecto a ser considerado é o desenvolvimento de atividades cotidianas em que a ligação entre teoria e prática esteja presente na ação docente. Com a contextualização teórica e prática, os conhecimentos ganham significado, em especial se o educador utilizar informações para perceber se a estratégia utilizada possibilita a aprendizagem, como a produção escrita em aulas de matemática propõe.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's (BRASIL, 1998) enfatizam a necessidade de propor revisões e [re]elaboração dos conceitos para a possível sistematização. É, portanto, relevante envolver a produção escrita em matemática de diferentes formas, apenas chamando a atenção para que, quando trabalhada com esta proposta, priorizemos a produção do conhecimento matemático.

Outras possibilidades a serem verificadas são os processos de escrita em matemática como formadores de cidadãos críticos, participativos e conscientes (MORAES;

GALIAZZI; RAMOS, 2002). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais,

[...] a sociedade brasileira demanda uma educação de qualidade, que garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem e na qual esperam ver atendidas suas necessidades individuais, sociais, políticas e econômicas. (BRASIL, 1998, p. 21).

Fala-se em formar cidadãos com criticidade, que se reconheçam em um mundo em permanente mudança. Então, como educadores e estudantes colocar-se-ão diante dos novos tempos? Estes estão preparados ou se preparando para esse mundo? Em resposta a esses questionamentos, imaginamos que, inicialmente viabilizando a ampliação das condições sociais e culturais, posteriormente auxiliados também pela linguagem escrita, pode-se levar o educador e o estudante à reflexão, para que se tornem, potencialmente, sujeitos críticos no decorrer do desenvolvimento das atividades.

A Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (1998; 2014) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997; 1998) descrevem a importância da formação dos sujeitos utilizando-se das linguagens, convergindo a partir destas para a construção de cidadãos autônomos, pensantes e críticos, indispensáveis à formação de uma sociedade contemporânea. Portanto, cada vez mais, o registro deve estar presente na escola e fora dela. Cabe aos educadores incentivar a produção escrita, em especial em aulas de matemática, pois, como apontado por Neves et al. (2001), escrever é compromisso de todas as áreas, o que remete à necessidade também para esta disciplina.

Entra em cena, conseqüentemente, a possibilidade de aplicação da produção escrita em aulas de matemática enquanto mais uma possibilidade de realização de atividades para esta disciplina. No entendimento de Smole (2001, p. 29), a “[...] produção de textos nas aulas de matemática cumpre um papel importante para a aprendizagem do aluno e favorece a avaliação dessa aprendizagem em processo”. Complementando, Passos

(2009, p. 134) aponta que é relevante “o reconhecimento da escrita nas aulas de Matemática como importante no ensino, no processo de ensiná-la [...]”.

É essencial que os educadores também façam parte desse grande desafio, pois trabalhar com a “linguagem, leitura e escrita pode favorecer uma ação que convida à reflexão, a pensar sobre o sentido da vida individual e coletiva” (KRAMER, 2001, p. 114). Em vista disso, este trabalho possibilitaria ao educador refletir e ter um novo olhar no processo de ensinar, desenvolvendo com seus estudantes as habilidades de leitura e especialmente a escrita. A escola, por sua vez, precisa oferecer as condições e espaços que valorizem o educador que busca e quer trabalhar com a escrita em matemática.

Estas reflexões e as novas posturas levarão o educador a entender que a produção escrita em aulas de matemática, se bem conduzida, leva à [re]construção dos conceitos, validando o conhecimento matemático. É essencial que, ao escrever, o estudante relacione a produção ao que está sendo estudado. A partir dessa relação, ao educador cabe a percepção de que a forma de ensino e o processo de aprendizagem estejam convergindo. Naturalmente, o educador terá como propósito que o estudante, ao registrar sua escrita em aulas de matemática, nela contemple os conceitos, as situações-problema, descrevendo as soluções, conjecturas e descobertas.

Segundo Guedes e Souza (2001), as descobertas que farão a partir destas relações, suscitam que a produção escrita seja fundamental para que as interações ocorram no processo de aprendizagem dos estudantes. Deste modo, este processo constitui-se na elaboração e a [re]construção dos conceitos matemáticos mediante a cognição e a não linearidade na produção escrita (POWELL; BAIRRAL, 2006).

Com a perspectiva da utilização da produção escrita em aulas de matemática, o que desejamos é que possamos ter um educador comprometido com o ensino e a aprendizagem de seus estudantes, levando-os a refletir sobre os conceitos, seus enganos, suas incompreensões (POWELL, 2001), suas atitudes diante das propostas de ensino. Smole (2001, p. 31), em vista disso, escreve:

Para o professor, a produção de textos em matemática auxilia a direcionar a

comunicação entre todos os alunos da classe; a obter dados sobre os erros, as incompreensões, os hábitos e as crenças dos alunos; a perceber concepções de vários alunos sobre uma mesma ideia e obter evidências e indícios sobre o conhecimento dos alunos.

Logo, os educadores podem valer-se da produção de textos para ampliar e refletir sobre as ideias matemáticas e “explorá-la didático-pedagogicamente com seus alunos” (FREITAS; FIORENTINI, 2008, p. 15). Dessa forma, construir meios que levem a práticas participativas, comprometidas com mudanças no processo de ensino e aprendizagem, apresentam uma possível direção para o processo didático-pedagógico.

Ao envolver-se com a produção escrita em aulas de matemática, o educador poderá desenvolver suas atividades para além do registro escrito e hábitos de investigação. Tem-se a possibilidade, também, de provocar os estudantes para a leitura, a comunicação oral, proporcionando confiança, criatividade, autonomia (SMOLE; DINIZ, 2001), entre outras capacidades inerentes à sua formação, para posteriormente, ou mesmo concomitantemente, utilizar-se da produção escrita. Sobretudo por meio de tais ações, o educador poderá levar a uma formação de sujeitos em que a abstração dos conceitos se faça presente pela ou na produção escrita; sujeitos que posteriormente possam ser escritores, que conheçam, concebam e interfiram para um mundo melhor a todos.

Na produção escrita em matemática, não esperamos que os estudantes saibam tudo de linguística para conseguirem produzir textos; entendemos que esse processo pode ser constituído e ampliado gradativamente. Se a intenção inicial é aprender matemática a partir da linguagem usual, então, o mesmo acontece com a gramática da língua portuguesa. Assim, o estudante poderá, com o conhecimento essencial de ortografia, gramática, organizar seus textos de forma a produzir escrita para dispor suas ideias e conhecimentos matemáticos.

A partir das produções escritas iniciais, o educador passa a ter importante papel de mediador no processo de aprendizagem, de tomada de consciência e revisão das formulações inseridas no texto. Conforme Powell e Bairral (2006, p. 53) destacam,

[...] a cognição matemática deve ser inserida num contexto de produção que vá além da expressividade, ou seja, que envolva reflexão crítica e preconize processos colaborativos de diferentes dimensões e de tomada de consciência sobre as experiências individuais ou coletivas.

Diante disso, para produzir um texto, é necessário ter o que dizer e saber como dizê-lo. São processos individuais ou coletivos de [re]escrita, reflexões críticas iniciais e posteriores a serem efetivadas pelos educadores e ou mesmo por estudantes, resultando em um texto individual ou coletivo, dependendo dos objetivos traçados. Usando a linguagem escrita associada à linguagem oral, o estudante terá condições de apresentar seus conhecimentos, de aprender a [re]construir e de buscar a produção escrita como um novo modo para que se efetive a aprendizagem. É relevante e supostamente necessário que se escreva, pois os registros ficarão. Esses farão parte de um processo de ensino e aprendizagem construtivo e reconstrutivo do ser e da sociedade, lugar onde o estudante está inserido, modificando sua cultura, suas crenças, seus anseios e desejos.

A produção escrita pode oportunizar ao estudante que se posicione registrando seus próprios pensamentos e ideias matemáticas em desenvolvimento (SHEPARD, 1993; PHILLIPS; CRESPO, 1996). Outro fator a ser explorado pelo docente quando da utilização da produção escrita em matemática foi descrito por Powell (2001): quando os estudantes escrevem sobre seus sentimentos e pensamentos referentes à matemática, o educador tem a oportunidade de captar as ideias implícitas sobre essa disciplina.

Ao utilizarmos a produção escrita, empregarmos instrumentos e meios como elementos norteadores para identificar o que e como escrevem os estudantes. Nesta perspectiva, Arthur Powell (2001), em seu texto “Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático” apresenta a ideia central sobre a possibilidade que o educador tem de captar, examinar e reagir à produção escrita em aulas de matemática. Ao docente, cabe captar e perceber se o estudante atingiu os objetivos estabelecidos, quer seja utilizando a linguagem usual ou

a linguagem matemática, contemplando os conceitos em evolução neste processo. Posterior ao diagnóstico sobre os conceitos e suas relações, o educador irá reagir, escrevendo para que o estudante receba as orientações referentes à produção.

Em continuidade aos estudos realizados por Powell (2001), Powell e Bairral (2006) e Powell e López (1995), entendemos que captar, no contexto da produção escrita em aula de matemática, significa conseguir trazer para si, para o educador, o pensamento matemático do estudante. Partindo da premissa que o educador captou, trouxe para si o pensamento matemático do estudante, passa então a examiná-lo. Examinar significa, neste contexto, ponderar, averiguar, observar atentamente os conceitos elaborados durante o desenvolvimento das atividades e perceber se houve ou não esta elaboração. Finalmente, reagir a partir destas circunstâncias é entendido como uma ação de desvendar, exercer reação, apresentar uma alteração, movimento (SCHNEIDER; CUSTÓDIO, 2013; 2015).

O educador, ao captar, examinar, para posteriormente reagir às ideias matemáticas dos estudantes, o faz como resposta aos estímulos atribuídos durante as intervenções didáticas, momento favorável ao educador para estimular seus estudantes, motivando-os na continuidade de suas produções. Reagir, neste contexto, não significa resistir, opor-se, lutar, e sim um movimento no sentido de apontar, orientar aos estudantes o melhor caminho, os conceitos que devem ser ainda revistos, na intenção de fazer emergir novas aprendizagens. Analisar com cuidado, buscando apreciar em especial os conceitos matemáticos, e posteriormente reagir, pois “o sucesso dessa metodologia de trabalho está em o professor dar retorno frequente aos alunos” (BARBOSA; NACARATO; PENHA, 2008, p. 93), oferecendo ao discente as orientações acerca do que foi realizado e do que ainda necessita ser produzido pelo educador e pelo estudante.

Além disso, Powell e López (1995) enfatizam que a escrita consiste em um veículo eficaz para refletirmos profundamente acerca do ensino e aprendizagem, em especial quando o educador realiza o captar e o examinar sobre o que o estudante escreveu, levando o educador à reflexão, à [re]avaliação também destes processos. Tendemos a concordar com os autores a

seguir, que propõem que, quando incorporamos atividades de escrita em aulas de matemática,

[...] aplicamos de maneira diversificada um importante princípio pedagógico: o aprendizado é otimizado quando alunos refletem criticamente sobre suas experiências matemáticas, reagindo a situações matemáticas e questões que são pessoais e de seu próprio arbítrio. (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 74).

Ao utilizar a produção escrita em aulas de matemática, o educador pode oportunizar situações desafiadoras, levando o estudante a envolver-se com a linguagem escrita. Realizada a escrita, é relevante que em seguida o educador examine estas produções e depois reaja e devolva ao autor, para que este analise a devolutiva e posteriormente, o que elaborou. Segundo Powell e Bairral (2006, p. 26), “enquanto examinamos nossas produções, desenvolvemos nosso senso crítico”. Por isso, cabe ao educador explorar a produção escrita, permitindo a si e a seus estudantes o desenvolvimento do que foi produzido, podendo refletir e [re]construir conceitos.

Ao oferecermos aos estudantes essa possibilidade, trabalhar com conceitos e “termos de sua própria linguagem, em sua escrita, também ajuda os estudantes a construir sua confiança no contexto da matemática [...]” (POWELL, 2001, p. 78). A compreensão inicial dos conceitos matemáticos dá-se pela linguagem usual. Para que aconteça uma aprendizagem com significado dos conceitos matemáticos, considerando que os textos ajudam a organizar os conhecimentos e, ao analisar os textos produzidos, o educador cria um vínculo de diálogo com os estudantes, questionando-os, e estes argumentando, construindo e reconstruindo a produção escrita em matemática.

#### 1.5.2.1 Benefícios e dificuldades no desenvolvimento da escrita em aulas de matemática

A partir do ato de escrever em matemática, o estudante estabelece conexões, atribuindo novos significados a conceitos já estabelecidos, tornando-os potencialmente ativos e reflexivos.

Estes são alguns dos “benefícios atribuídos ao uso de tarefas de escrita na aprendizagem da matemática [...]” (SHIELD, 1996, p. 1).

Segundo Shield (1996), Powell e Bairral (2006), estes benefícios reforçam as contribuições da escrita em matemática, por exemplo, para a melhoria do diálogo entre os educadores e estudantes. A exposição de equívocos que poderiam passar despercebidos por mais tempo tem sido claramente demonstrada, e a escrita, aprimorada. Integrados às ideias dos autores citados, Parateli et al. (2005, p. 28) reconhecem as contribuições da escrita quando consideram que:

[...] a escrita favorece a reflexão e contribui para o desenvolvimento cognitivo e também a expressão do próprio pensamento, ler e escrever não são apenas tarefas escolares. Essas habilidades transcendem o espaço escolar, proporcionando liberdade de criação, de expressão, de pensamento e de transformação.

A produção escrita em aulas de matemática ultrapassa o espaço da escola, da sala de aula, possibilita ao criador liberdade de expressar seus pensamentos e compreender o que o cerca. O estudante, da mesma maneira, pode imaginar quem irá ler o que escreve e, assim, direcionar o que deseja comunicar. Para Beatriz Silva D'Ambrosio (2015, p. 2), com a escrita matemática podemos alcançar:

[...] múltiplos objetivos no ensino da matemática. Primeiro a escrita serve como uma forma de organizar as ideias para comunicar o pensamento matemático utilizado na resolução de um problema ou uma tarefa. Ao escrever o aluno terá que imaginar com quem quer se comunicar, pois a escrita terá características distintas dependendo do público alvo. Por exemplo, se o objetivo for de comunicar ideias aos colegas o aluno pode escolher algumas representações que fazem parte das normas de comunicação da comunidade da sala de

aula. Por outro lado, se o objetivo for de se comunicar com uma criança menor, terá que simplificar a linguagem a ser utilizada e não poderá depender de uma linguagem simbólica mais formal para comunicação [...].

Além de todos os objetivos possíveis de se alcançar ao envolver os estudantes na produção escrita em aulas de matemática, a autora sugere que a escrita tem potencialidades também para outros públicos, como educadores, estagiários e outros profissionais. Mayher, Lester e Pradl (1983) apontam, igualmente, benefícios ao se trabalhar com a escrita em matemática. Para esses autores, os educadores, ao utilizarem a produção escrita, situam os estudantes como sujeitos centrais da aprendizagem, que encontram suas próprias palavras e expressam o que foi aprendido; mesmo que o texto produzido seja imbuído de falhas ou incompreensões, o diagnóstico acerca da produção é de imenso valor. Assim,

A capacidade da escrita em colocar o educando no centro da sua própria aprendizagem pode e deve tornar-se um elemento facilitador importante na aprendizagem de tudo que envolva a linguagem. A escrita que envolve escolha de linguagem requer que quem escreve encontre as suas próprias palavras para expressar tudo que esteja a ser aprendido. Tal processo pode inicialmente servir para a revelação de mais falhas do que compreensão do estudante numa determinada disciplina, mas mesmo isso pode ser de grande valor diagnóstico tanto para o professor como para o educando. E à medida que o processo se repete, adquire-se um domínio real e duradouro da disciplina e do seu vocabulário técnico. (MAYHER; LESTER; PRADL, 1983, p. 79).

A [re]construção do que foi produzido passa a ser fator preponderante do processo de escrita em aulas de matemática, pois, à medida que se refaz, podem-se produzir de forma real e duradoura os conhecimentos da disciplina e, a partir destes, seu

vocabulário, levando ao emprego dos termos adequados. De modo idêntico, consideramos a [re]construção uma oportunidade para que se utilize a escrita na busca de superação das dificuldades encontradas no dia a dia. Em especial quando o educador a entende e insere em sua prática pedagógica, para que a partir destes registros se beneficie para uma leitura de sua prática, ou seja, que a partir da reflexão possa superar dificuldades (PONTES, 2007).

Sobretudo, entendemos que vivenciar o ato de captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante (POWELL, 2001) poderá auxiliar o educador no desenvolvimento de atividades, colaborando para a possível alteração das crenças e efetivando, assim, o processo de ensino e aprendizagem, além de aproximar educador, estudante e conteúdo.

Assim, é relevante refletir com os educadores matemáticos sobre uma possível alternativa metodológica que procure superar alguns dos obstáculos encontrados em sala de aula. Estudos apontam a escrita como uma proposta privilegiada na formação de professores, como em Proença (2003), Broner (2005), Fugikawa (2005), Prado; Soligo (2005a; 2005b) e Almeida (2006), entre outros. Contudo, evidenciam dificuldades e resistências ao iniciar atividades que envolvem o complexo ato de escrever, pois este necessita de intenso envolvimento do sujeito. Almeida (2006, p. 7) enfatiza que:

Trata-se de invocar sua singularidade e dar-se a ver, primeiro a si mesmo, para revelar-se ao outro, por meio de saberes e não-saberes, crenças, sentimentos, concepções e pensamentos. Remete-o aos interstícios de seu conhecimento, aos silêncios de suas intenções e ao (re) encontro consigo mesmo. Promove, enquanto se materializa, um movimento de busca interior daquilo que lhe é significativo, de atribuição de sentidos às verdades que possui. Um movimento de autocrítica em que o próprio ato de escrever mobiliza o sujeito e sua escrita.

Continuamos dialogando com a autora, que expõe sua concepção da complexidade de escrever e aborda questões relevantes ao envolver a escrita na formação de educadores.

Pressupomos que saberes e não saberes, crenças, sentimentos e pensamentos são evidenciados no exercício contínuo de atividades escritas, o que pode ser um fator potencialmente revelador da prática pedagógica. Consequentemente, as dificuldades e resistências diante da escrita podem ser um complicador se esta não for conduzida com responsabilidade e cuidados ao envolver os sentimentos, as crenças, os saberes e não saberes dos sujeitos. Almeida (2006, p. 7) aponta:

A relutância em escrever significa que essa prática é mais do que ativar um código. A escrita traz complexas potencialidades intelectuais humanas de planejamento, seleção e organização, muito além da mera transcrição dos sinais alfabéticos com que se materializa no papel. Por isso se torna um importante meio de desenvolvimento pessoal e profissional.

Embora estudos tenham mostrado os avanços na aplicação da produção escrita em aulas de matemática, ainda parece ser insuficiente o número de trabalhos que buscam compreender os impedimentos que levam os educadores a não utilizar efetivamente esta proposta. Quanto às resistências recorrentes dos educadores à aplicação de novas metodologias, faz-se necessário conhecer, na busca por entender e resolver as dificuldades encontradas no dia a dia.

Pressupõe-se que algumas dessas dificuldades estejam ligadas às unidades escolares, aos cursos de formação – graduação ou continuada. Além disso, é possível que a dificuldade de acesso aos trabalhos relacionados à escrita em matemática, ao tempo necessário para estudo, planejamento, aplicação e análise, estejam relacionados a aspectos motivacionais dos estudantes e dos educadores. Estas, no entanto, são meras conjecturas que podem ou não ser fortalecidas com novas pesquisas. Na sequência do desenvolvimento do pensamento sobre produção escrita em aulas de matemática, apresentamos alguns exemplos de instrumentos que podem ser usados por educadores para desenvolver as atividades.

### 1.5.2.2 Instrumentos de desenvolvimento da produção escrita em aulas de matemática

A seguir indicaremos alguns instrumentos que podem ser utilizados para desenvolver a escrita no contexto da sala de aula, constituindo uma estratégia didática para estudos em pesquisa e, mais especificamente, para o uso em sala de aula envolvendo educadores e estudantes.

Um dos instrumentos frequentemente utilizados nos processos educativos são os diários de aprendizagem, descritos por Maciel (2003; 2013), Powell; Bairral (2006), Martins (2007) e Herbertz (2014), entre outros. Os diários de aprendizagem geralmente exercem uma função poderosa de estímulo à reflexão. O próprio nome nos remete à ideia de escrita diária ou após cada aula, tarefa, ou ainda sobre um determinado tópico da aula que esteja relacionado com o aprendizado matemático.

Nestes casos, os estudantes devem estar cientes de que os diários são públicos e, portanto, podem ser socializados. Dentre estes modelos de diários, o de bordo ou de campo pode ser um instrumento para a construção coletiva dos conteúdos pelos próprios estudantes. Voluntariamente, os sujeitos registram os acontecimentos, atividades, reflexões e os assuntos que foram compartilhados naquela aula ou período, em um formulário a ser preenchido com impressões do aluno sobre o que vai acontecendo nas aulas (PASSERINO; CARNEIRO; GELLER, 2005).

Outro instrumento, habitualmente utilizado na formação de educadores, são os diários de pesquisa, que podem ser entendidos como um instrumento de [auto]reflexão. Zabalza esclarece, sobre os diários:

[...] podem ser documentos pessoais para descarregar as próprias tensões; um instrumento de observação, que sirva de espaço para documentar as situações interessantes que ocorrem em classe; um dispositivo que auxilie no planejamento do trabalho do professor com o projeto educativo em vigor; ou um recurso de investigação para analisar os dados que se queira estudar. (ZABALZA, 2004, p. 28).

Diário, segundo Almeida (2006), Freitas (2006), Melo (2008) e Maciel (2013), entre outros, é um espaço para compartilhar ideias. Este tipo de documento serve como instrumento de coleta de informações na pesquisa qualitativa. O diário é um documento possível de ser [re]analisado constantemente (POWELL; BAIRRAL, 2006). É essencial que os educadores, ao escreverem em seus diários, o façam sem a preocupação com quem vai ler. Ressaltamos que a essência deste tipo de escrita seja natural, espontânea; também é preciso que os educadores, ao escrever, encarem como produção para uma possível investigação ou para seu desenvolvimento profissional (ZABALZA, 1994).

Já os relatórios de entrada múltipla, segundo Powell e Bairral (2006), são instrumentos utilizados para refletir e construir imagens de uma determinada parte da matemática. Os alunos são orientados a dividir uma folha de papel em três partes iguais. Na coluna à esquerda, inserem um texto de sua escolha, por exemplo, uma questão de matemática, uma situação-problema. Na coluna do meio, os estudantes inserem uma reflexão, uma interpretação, enfim, seu pensamento a partir da situação-problema escolhida. Na coluna da direita, acontece o momento mais importante nos relatórios de entrada múltipla, que é a “meta-reflexão”, ou seja, refletir novamente, revisar o que se escreveu nas versões anteriores.

Já os portfólios, segundo Powell e Bairral (2006), são instrumentos para seleção, ordenação e agrupamento das produções escritas dos estudantes ao longo das atividades de aprendizagem desenvolvidas. Neles, podem constar as produções acadêmicas, avaliações, exercícios, recortes de jornais, anotações, fotos, pesquisas e trabalhos, entre outros itens (GARDNER, 1995; MOULIN, 2002). As atividades escolhidas e desenvolvidas pelos educadores são, em sua maioria, realizadas individualmente, sendo confeccionada uma pasta para cada estudante, e permitem que as análises dos conteúdos possam ser realizadas de forma continuada.

Para Curi (2002), o portfólio é um instrumento cumulativo, permitindo que a observação e a avaliação sejam processos contínuos, vivenciados tanto pelos educadores quanto pelos estudantes. Um dos itens importantes de um portfólio é a

possível reflexão que o estudante fará sobre sua aprendizagem, relatando suas facilidades e também suas dificuldades.

Embora alguns instrumentos tenham sido desenvolvidos para estudantes, também são eficazes para educadores, como por exemplo, os diários que são utilizados em estudos quando estes envolvem o educador e o estudante. Na sequência, apresentaremos alguns exemplos de meios que podem ser utilizados para compor os instrumentos acima descritos.

### 1.5.2.3 Meios de trabalhar com os instrumentos de desenvolvimento da produção escrita em aulas de matemática

Os meios a seguir são opções que pesquisadores e educadores possuem para desenvolver atividade que envolva a produção escrita em aulas de matemática. Esses meios serão utilizados para compor os diários ou os instrumentos que melhor se adaptem à situação em que docentes e discentes estiverem envolvidos.

A escrita livre, segundo Elbow (1973, 1981, 1991), tem por pressuposto ser uma pré-escrita, na intenção de gerar ideias para compor um texto. Destaca-se que, para ter efeito positivo, o processo de escrita não poderá ter interrupções durante o tempo acordado para fazê-lo. Exemplificando a escrita livre, os estudantes são convidados a escreverem por cinco ou dez minutos sem parar, sem censurar, sem correção. “O alvo da escrita livre está no processo, não no produto” (ELBOW, 1981, p. 13). No início da escrita livre é importante combinar com os estudantes se suas escritas serão ou não socializadas.

Outro meio para utilizar os instrumentos é a crônica, palavra que deriva do grego “*chronos*”, que significa tempo, e, portanto, é uma narração curta, escrita, na qual são relatados fatos do dia a dia envolvendo assuntos relacionados à arte, esporte, ciência, matemática. Para Powell e Bairral (2006, p. 19), as crônicas podem ser variadas e expressivas, são “apontamentos sobre o conteúdo e o próprio processo de aprendizagem”. Em aulas de matemática, são uma narração curta dos conteúdos, fatos que permearam a aula.

Já os discursos nos meios eletrônicos, no entendimento de Powell e Bairral (2006), advêm de cenários de trocas entre o educador e o estudante, ambientes virtuais, *e-mail*, fórum de discussão, *chat*, entre outros, que os sujeitos podem acessar

livremente. São espaços de comunicação que podem ser usados durante todo o processo de construção do conhecimento, neste caso, conhecimento matemático.

A biografia matemática, segundo Santos (2009a), é uma atividade em que os alunos escrevam um parágrafo de apresentação, contendo nome, idade, escola em que estudam e, se já mudaram de escola, em qual estudaram; profissão dos pais, quantas pessoas residem em seu grupo familiar, experiências positivas e negativas em relação à matemática e ainda algum assunto no qual demonstrem interesse. Esta atividade serve para conhecer os estudantes e suas realidades, tornando possível, assim, saber um pouco dos seus interesses e anseios.

As cartas, para Santos (2009a), podem ser utilizadas ao finalizar um conteúdo ou ao desenvolver alguma atividade. Os estudantes são instigados a escrever, com linguagem usual, como por exemplo, para um parente ou um amigo, contando o que haviam aprendido, explicando a atividade, sua relevância, entre outras observações que julgassem necessárias.

Também o bilhete de abertura é considerado por Santos (2009a) um meio, e consiste em, antes de aplicar determinados conteúdos, convidar os estudantes a escreverem um parágrafo a respeito do que conhecem a respeito do conteúdo. Este bilhete serve para conhecer os conhecimentos anteriores dos estudantes. Essa atividade pode ser realizada uma aula antes de ensinar o conteúdo, e servirá como base para o planejamento da mesma. Já o bilhete de fim de aula serve para finalizar o conteúdo como forma de sistematização, proporcionando a oportunidade de verificar a aprendizagem, assim como a necessidade de ampliar os estudos a respeito do mesmo.

Conforme Cândido (2001), outros meios possíveis de desenvolver a produção escrita em matemática tomam o formato de poemas, paródias, relatos, histórias de ficção envolvendo figuras geométricas, resumos dos conceitos matemáticos, organização de um dicionário de termos matemáticos ou, ainda, bilhetes, cartas entre colegas e classes. Powell e Bairral (2006), Santos (2009a) e Mesquita (2016) citam, além dos meios elencados acima, que o educador poderá utilizar-se do formato

de prosa<sup>17</sup> para que o estudante possa expressar as ideias matemáticas.

Dentre essas opções, para esta investigação usamos como instrumentos o diário matemático do estudante e o diário de formação do educador. Já para iniciar o processo de escrita em matemática com os educadores no curso, utilizamos como meio a escrita livre e, durante o curso, os educadores escolheram os seus meios para desenvolver as produções. Estes instrumentos serão apresentados de forma mais ampla e profunda no capítulo da metodologia.

No tocante a possibilidades de aplicação da escrita em aulas de matemática, tomamos por base o livro “Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática”, em que as autoras e organizadoras Smole e Diniz (2001) descreveram suas proposições e as possibilidades de aplicação em vários momentos da ação didática. Na primeira proposição, as autoras convidam para que se escreva ao iniciar um novo tema, proposta esta que serve para diagnosticar, investigar o que os estudantes já sabem sobre determinado conteúdo. Além disso, a partir das ideias iniciais dos estudantes, o educador pode se organizar partindo dos conhecimentos anteriores dos estudantes.

Outra proposição de aplicação da escrita em aulas de matemática é escrever após uma atividade. Nesta proposta, os estudantes são convidados a escrever sobre determinada atividade que realizaram, por exemplo, um jogo, uma aula envolvendo tecnologias ou outra tarefa. O educador pode perceber as incompreensões, as dúvidas que surgiram durante a aplicação da atividade, analisar se os conceitos essenciais foram elaborados a partir da produção escrita dos estudantes. E, por fim, as autoras Smole e Diniz (2001) indicam também a possibilidade de escrever ao término de um assunto. Nesse caso, o educador pode propor a produção escrita com o objetivo de verificar se os conceitos matemáticos estudados durante a atividade foram sistematizados.

Diante do exposto, em termos de instrumento, meios e aplicação da escrita em matemática, é importante entendermos que um compõe o outro. Por exemplo, podemos optar por

---

<sup>17</sup> Para Mesquita (2016), prosa é um modo coloquial de falar ou escrever.

trabalhar com diários e, nestes, desenvolver vários meios: ora a escrita livre, ora um poema, uma crônica, uma história de ficção. Assim, os sujeitos envolvidos farão a escolha do melhor instrumento, assim como do melhor meio para o desenvolvimento das atividades de escrita em aulas de matemática.

### **1.5.3 Estabelecendo harmonia entre reflexões e considerações no ensino e aprendizagem mediante a produção escrita em aulas de matemática**

Naturalmente, os estudantes, ao iniciarem suas produções escritas em matemática, as farão de forma tímida, apenas descrevendo de modo superficial o andamento das atividades. De forma alguma desejamos descartar este tipo de escrita, esta produção faz parte do processo formativo. Esta fase inicial de escrita é essencial ao educador para que o processo de captar, examinar e reagir aconteça. Entendemos, portanto, que a escrita é para o educador e para o estudante um processo contínuo. Possivelmente, com a continuidade conseguirão formar frases coerentes, manifestando-as em parágrafos formados por um texto claro, com fluência, precisão, coerência.

Dessa forma, segundo Jorba (2000), é importante que o educador leve em consideração as condições essenciais para a escrita em matemática, como, por exemplo: os conceitos matemáticos; o uso, inicialmente, da linguagem usual e, aos poucos, o avanço para a linguagem matemática; a coerência; a organização do texto; a clareza; o uso de complementos (desenhos e gráficos); o nome, data, título; a consideração da quantidade de linhas e do vocabulário, entre outras condições que o educador entenda como relevantes para a aula ou conteúdo.

Ao observar essas condições, o educador estará proporcionando mais um momento favorável nas aulas de matemática, contemplando a formação dos estudantes em vários aspectos. Os educadores, ao observarem as produções dos estudantes, poderão levar também em consideração a quantidade e qualidade da escrita. Quantidade, neste caso da produção escrita, refere-se às ações contínuas, ou seja, entendemos que quanto mais se escreve, melhor será a produção.

Assim sendo, é importante avançarmos em quantidade e qualidade das produções para que se tenha a inserção da informações desenvolvidas em sala e dos conteúdos, para que o educador capte também as ideias matemáticas dos estudantes. É relevante, para o processo, que o educador saiba se o estudante aprendeu ou não, suas inquietações e, a partir das reações, que saiba em que e como ampliar as produções escritas (POWELL; BAIRRAL, 2006).

O desenvolvimento crítico da produção de textos, seja para o educador ou para o estudante, é uma atividade complexa, não é uma tarefa fácil, “escrever não é fácil, torná-lo público é ainda mais difícil. É se expor, é aceitar a discordância. Mas, é arriscando e expondo o que pensamos que podemos nos rever e crescer com a fala do outro” (PARATELLI et al., 2005, p. 28). Entendemos que a superação de cada uma das atividades no ato de registrar o que se está estudando, e, após a elaboração, tornar público o registro escrito, pode funcionar como apoio para a socialização, pois, conforme D’Ambrosio (2015), a escrita:

[...] é assim utilizada como registro de ideias e tem por objetivo comunicar ideais aos colegas no momento da socialização. Juntos os colegas têm oportunidade de refinar a escrita quando a leitura da mesma revela perguntas e sugestões para sua melhora. (D’AMBROSIO, 2015, p. 2).

O texto socializado pode ser uma produção individual ou coletiva; de qualquer forma, adquire a configuração e conteúdo do seu “escritor”, de quem o produz, e revela o que este conheceu. A harmonização entre ensino e aprendizagem será proporcionada à medida que o educador revele as perguntas e sugestões aos estudantes, e estes, ao lerem e compreenderem o que o docente solicitou, passem de fato a refinar a produção escrita, para que o ciclo de captar, examinar, reagir e novamente a [re]escrita, ocorra.

Diante desta complexa, mas possível tarefa que é escrever, apresentamos a classificação dos textos conforme proposto por Bairral (2001) e posteriormente por Powell e Bairral (2006). Escrevem estes que podemos escrever em forma de “relato”, “misto” ou o “texto mais esperado”. Para os autores,

quando utilizada na escrita a configuração de “relato”, esta não apresenta reflexão conceitual sobre os aspectos da aprendizagem; os estudantes iniciam suas escritas apenas de forma descritiva, ou seja, será apenas um relato do que aconteceu na aula (POWELL; BAIRRAL, 2006).

O texto “misto” ainda se apresenta com uma parte descritiva maior, embora já contenha uma parte conceitual. Já o “texto mais esperado” apresenta a parte descritiva menor que a parte conceitual, ou seja, o estudante produz, com base no que aprendeu, o que significa para ele o novo significado construído. No “texto mais esperado” o conteúdo matemático estará presente.

Neste sentido, a escrita é uma ferramenta com potencial para provocar essa reflexão conceitual, enfatizam Powell e López (1995), quando houver a passagem do relato para o texto misto e deste para a produção com maior enfoque conceitual. Para que ocorra harmonia entre as reflexões e considerações realizadas pelo educador e, posteriormente, pelo estudante, que o ensino e aprendizagem mediante a possibilidade de utilização da produção escrita em aulas de matemática tenham significado, faz-se necessário que o conteúdo matemático esteja presente nas produções desenvolvidas.

## 1.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A literatura que envolve os estudos realizados sobre a produção escrita em aulas de matemática evidencia as concepções que influenciam a forma como pensam e agem os educadores, segundo suas crenças, e a maneira como estas acabam por refletir na prática em sala de aula. Estes estudos vêm favorecendo o entendimento das contribuições de aplicarmos atividades que envolvam a produção escrita em aulas de matemática. Compreendemos, neste sentido, que a tomada de consciência destas contribuições pode auxiliar no processo de mudança das crenças a partir da perspectiva do desenvolvimento profissional e da qualidade motivacional dos educadores ao utilizarem a produção escrita.

No entanto, para que a escrita em aulas de matemática revele suas potencialidades, é necessário que o educador aceite e perceba as contribuições de envolver-se com esta proposta. Esta ação exigirá do educador mudança em suas crenças e

atitudes, sobretudo por ser um processo que requer persistência e tempo, pois, por vezes, é percebido por educadores como difícil ou inexecutável. Os educadores podem oferecer resistência à mudança, mesmo diante das possíveis condições favoráveis e da consciência das contribuições que a proposta oferece.

Neste capítulo, realizamos um breve histórico sobre a escrita, os pressupostos teóricos e suas implicações para o ensino, e nesse contexto de estudos evidenciaram-se as potencialidades da aplicação da produção escrita em aulas de matemática. Na sequência, apresentamos o capítulo dois, que tratará do Desenvolvimento profissional: pressupostos teóricos e suas implicações para o ensino.

## **2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO**

É possível perceber que a escrita deve ser estimulada e praticada, pois quanto mais se escreve maior o gosto por melhorar a cada escrita. Foi um processo muito produtivo! (Diário de formação-educador, nov. 2014).

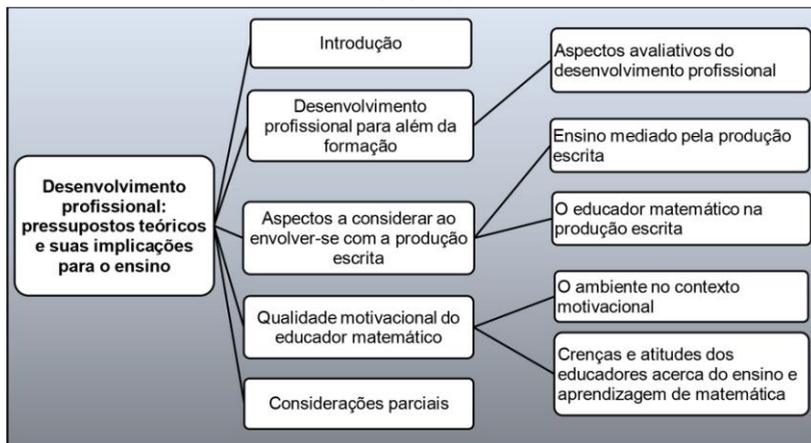
### **2.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo aborda aspectos do desenvolvimento profissional a partir de seus pressupostos teóricos, evidenciando suas implicações para o ensino em função da relação com os educadores que ensinam matemática. O capítulo está organizado em cinco seções. Apresentamos inicialmente a seção introdutória, que contempla a disposição do mesmo. Na segunda seção, apresentamos o conceito de desenvolvimento profissional, a partir das lógicas de formação e do modelo de processo de mudança do educador proposto por Thomas Guskey (2002b), seguido pelos cinco níveis avaliativos do desenvolvimento profissional, sugeridos pelo mesmo autor (GUSKEY, 2002a) para o planejamento, a implementação e a validação do curso realizado para os educadores matemáticos.

Na terceira seção, são abordados os aspectos a considerar quando o educador se envolve com a produção escrita. Além disso, na quarta discutiremos sobre a qualidade motivacional do educador matemático, assim como o ambiente no contexto motivacional, as crenças e atitudes dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática. A quinta seção traz as considerações parciais.

As subseções abordam os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional; ensino mediado pela produção escrita; o educador matemático na produção escrita; o ambiente no contexto motivacional e as crenças e atitudes dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, conforme figura a seguir.

Figura 3 – Organização do capítulo. Desenvolvimento profissional: pressupostos teóricos e suas implicações para o ensino



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Para abertura deste capítulo, exteriorizamos os pressupostos do desenvolvimento profissional como possibilidade de irmos além da formação convencional.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL PARA ALÉM DA FORMAÇÃO

A palavra “formação”, conforme Passos et al. (2006), pode ser entendida como “dar forma”, remetendo-nos à ideia de modelar os sujeitos. Nos cursos de formação inicial ou continuada, esta concepção esteve e ainda continua associada à tradição acadêmica, onde são “[...] transmitidos conhecimentos, técnicas ou, tão só, informação, em áreas, assuntos ou disciplinas consideradas importantes para o professor, essencialmente no domínio do conteúdo disciplinar e da didática” (GUIMARÃES, 2004, p. 143).

Nóvoa (1992) salienta que a formação de professores tem ignorado o desenvolvimento pessoal, equivocando-se entre o “formar” e o “formar-se”, não conferindo a estes a atuação enquanto agentes e sujeitos do processo de formação, mas sim como objetos de formação, ou seja:

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. Por isso é tão importante investir a pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência. (NÓVOA, 1992, p. 25).

O autor impulsiona a formação para além da acumulação de procedimentos participativos ou apropriação de técnicas, em um processo no qual a identidade pessoal faz toda a diferença na construção do ser, pela junção dos saberes acumulados pelas vivências do sujeito. Neste sentido, o desenvolvimento profissional dos educadores, seja inicial ou de forma contínua, tem o compromisso social de apropriar-se destas experiências na preparação para um novo olhar sobre o ensino de matemática. Assim, buscamos o desenvolvimento dos profissionais da educação. Para Maciel e Maciel (2011, p.1):

A Matemática deve ser vista de forma diferente daquela que a apresenta como algo pronto e estático. Mas para que ocorra um ensino que motive a aprendizagem do aluno, e o torne autônomo no âmbito do seu conhecimento, é necessário que o professor faça uma formação inicial dentro das prerrogativas de formação docente atuais e uma formação continuada envolvida em paradigmas que apontam para a necessidade de reflexões diárias de sua prática.

As “formações” a que se referem Maciel e Maciel (2011) estão intimamente voltadas a discussões imprescindíveis no momento atual, com a percepção de novos paradigmas e reflexões voltadas à prática diária, condições necessárias para o desenvolvimento profissional. Em vista disso, o que se delinea está relacionado à “formação” com as características de formação inicial e continuada, em que tenhamos o envolvimento das considerações diárias sobre a prática de crescimento e de aquisições múltiplas (PONTE, 1994a; 1994b, MACIEL; MACIEL, 2011). Desse modo, para além da palavra, o que observamos é o

movimento do termo “formação”, um processo de evolução necessário para este cenário contemporâneo. Neste sentido, o desenvolvimento profissional tem como componentes chave o educador e suas relações.

Por consequência, nos últimos anos, a partir desses novos modos de ver, ouvir e entender os educadores, vários estudos na educação científica envolvem o tema *desenvolvimento profissional*. Dentre estes estudos, estão os de Fullan e Hargreaves (1992); Ponte (1994a; 1994b; 1998); Kilpatrick (1996); Guskey (1986; 2002a; 2002b); Manouchehri (2004); White et al. (2004); García (2005); Almeida (2006); Passos et al. (2006); Assor et al. (2009); Fiorentini, Grando e Miskulin (2009); Ryan; Weinstein (2009); Cave e Mulloy (2010), entres outros.

Dentre estes pesquisadores, Ponte (1994b, p. 10) define:

[...] o desenvolvimento profissional é assim uma perspectiva em que se reconhece a necessidade de crescimento e de aquisições diversas, processo em que se atribui ao próprio professor o papel de sujeito fundamental.

Novamente recorreremos a Ponte (1994b, p. 1), para reforçar que:

[...] o professor tem de ser chamado a desempenhar o papel de protagonista. Não é possível modificar a escola contra ele ou apesar dele. As reformas lançadas com pressupostos ingênuos acerca da forma de reagir dos professores – os principais agentes que, ao fim e ao cabo, são chamados a pô-las em prática – não conduzem aos resultados [...].

Assim sendo, dar ao educador a oportunidade de exercer o papel de protagonista das ações nas escolas, envolvendo-o como agente principal do processo de ensino e aprendizagem, aproxima-o da perspectiva do desenvolvimento profissional. Fullan e Hargreaves (1992) apontam para o desenvolvimento de palavras, atos e objetivos dos educadores, na busca por ouvir e dar voz, propiciando práticas conscientes e sem modismo, com

finalidades comuns, e proporcionando a efetivação de grupos de discussão e de desenvolvimento. Para Fullan e Hargreaves (1992, p. 5),

O desenvolvimento profissional significa permitir que os professores desenvolvam em palavras e em atos os seus próprios objetivos [...]. O desenvolvimento profissional tem que dar ouvidos e promover a voz dos professores; estabelecer oportunidades para que os professores confrontem as suas concepções e crenças subjacentes às práticas; evitar o modismo na implementação de novas estratégias de ensino; e criar uma comunidade de professores que discutam e desenvolvam os seus objetivos em conjunto, durante todo o tempo.

Com este propósito, alguns países, como Austrália, Canadá, Coréia do Sul e Estados Unidos, implementaram reformas educacionais e adotaram políticas públicas com o objetivo de obter resultados em exames que são usados para verificar a qualidade dos trabalhos desenvolvidos pelos educadores e, conjuntamente, o avanço dos estudantes (WHITE et al., 2004; NIR; BOGLER, 2008, RYAN; WEINSTEIN, 2009, entre outros).

Nestas reformas, há critérios para recompensar as escolas e os educadores com alto desempenho, e sanções às que não apresentem os resultados esperados. No Brasil, apesar do aparente esforço das administrações públicas, supostamente não há políticas sequenciais de desenvolvimento profissional, em especial nas escolas públicas, e os programas de formação iniciais ou continuados possuem problemas em seu desenvolvimento (BRASIL, 1997).

Exames nacionais e internacionais aplicados na atualidade têm por prática atuar sobre todos os sujeitos, porém, há o entendimento de que os educadores precisam ser convidados, convencidos e não obrigados a participar (PONTE, 1994b; FULLAN; HARGREAVES, 1992; GUSKEY, 2002a, 2002b). É preciso que o educador sinta-se à vontade para participar desses programas, que seja encorajado e motivado enquanto sujeito em meio a uma sociedade que necessita de mudanças.

Ao participar do processo, dos programas, e utilizando a lógica da formação com vistas ao desenvolvimento profissional focando nas mudanças da prática (PONTE, 1998), dos resultados de aprendizagem e rumo à mudança nas crenças e atitudes, é urgente o entendimento de fazê-lo de modo diferenciado. Para Ponte (1998), é possível indicar divergências entre as lógicas da formação e do desenvolvimento profissional, para que, a partir de ações proativas, aconteçam mudanças no decorrer do processo, conforme quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Lógica da formação e do desenvolvimento profissional

<b>Lógica da formação</b>	<b>Lógica do desenvolvimento profissional</b>
Associada à ideia de “frequentar” cursos.	Ocorre através de múltiplas formas, que incluem cursos, atividades como projetos, trocas de experiências, leituras, reflexões, etc.
O movimento é essencialmente de fora para dentro, cabendo ao professor assimilar os conhecimentos e a informação que lhe são transmitidos.	Movimento de dentro para fora, cabendo ao professor as decisões fundamentais relativas às questões que quer considerar, aos projetos que quer empreender e ao modo como os quer executar.
Atende-se principalmente àquilo em que o professor é carente.	Dá-se especial atenção às suas potencialidades.
Tende a ser vista de modo compartimentado, por assuntos ou por disciplinas.	Implica o professor como um todo nos seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais.
Parte invariavelmente da teoria e frequentemente não chega a sair da teoria.	Tende a considerar a teoria e a prática de uma forma interligada.

Fonte: Desenvolvido pela autora a partir de Ponte (1998, p. 2).

De acordo com Ponte (1998, p. 2),

[...] no desenvolvimento profissional dá-se grande importância à combinação de processos formais e informais. O professor deixa de ser objeto para passar a ser sujeito da formação.

Este é responsável por sua formação, participando, auxiliando e definindo os objetivos a serem alcançados. Portanto, “dá-se atenção não só aos conhecimentos e aos aspectos cognitivos, para se valorizar também os aspectos afetivos e relacionais do professor” (PONTE, 1998, p. 2).

Observando as escritas de Ponte (1998) no Quadro 2, após alguns anos de estudos relacionados a formação e desenvolvimento profissional, percebemos que esta dicotomia ainda hoje está presente para os educadores, necessitando, portanto, ser alterada. A primeira modificação a ser implementada diz respeito à lógica de desenvolvimento que ocorre pelas múltiplas formas, incluindo projetos, o compartilhar de experiências, leituras, reflexões, entre outras.

A segunda modificação necessária diz respeito ao movimento do desenvolvimento profissional, que ocorre de dentro para fora, sendo primordial que o educador faça escolhas que são essenciais a sua vida profissional. Escolhas estas relativas aos projetos que quer empreender e ao modo como os quer executar, por exemplo. A terceira alteração salienta que, para haver desenvolvimento profissional, é essencial dar atenção às potencialidades do educador e não apenas às carências. Isso implica em lançar o olhar para o educador com um todo, ou seja, em sua totalidade, seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais.

Outro ponto que precisa ser superado pelo desenvolvimento profissional parte da premissa de que o educador inicia as atividades invariavelmente da e pela teoria, e frequentemente não chega a sair da teoria. Este, ao participar de um programa de desenvolvimento profissional, perceberá que a teoria e a prática, de uma forma interligada, poderão contribuir para alteração nos resultados das aprendizagens dos estudantes e, posteriormente, permitir que mudanças nas crenças e atitudes dos educadores aconteçam. Portanto, o que se busca é a passagem da “lógica da formação” para a “lógica do desenvolvimento profissional”, e o que se deseja é a produção do conhecimento.

Kilpatrick (1996, p. 1), ao referir-se à possibilidade de ter consciência das mudanças necessárias na prática docente em sala de aula, em paralelo à demanda do conhecimento, escreve que “[...] a formação de professores é a função maior da

educação matemática, paralelamente à busca do conhecimento sólido para ser aplicado”. Há o pensamento de que a formação profissional dos educadores ainda apresenta problemas recorrentes nas últimas décadas. Encontramos, descrito no PCN (BRASIL, 1997, p. 22, grifo nosso), que:

Parte dos problemas referentes ao ensino de Matemática está relacionado ao processo de formação do magistério, tanto em relação à formação inicial como à formação continuada. Decorrentes dos problemas da formação de professores, as práticas na sala de aula tomam por base os livros didáticos, que, infelizmente, são muitas vezes de qualidade insatisfatória. A *implantação de propostas inovadoras*, por sua vez, esbarra na falta de uma formação profissional [...]

Portanto, à preocupação com o desenvolvimento profissional, pessoal e social do educador matemático, vincula-se a oportunidade de acrescentar, modificar e ou ampliar seus conhecimentos, as produções, [re]construir e dar continuidade ao desenvolvimento do docente em sua totalidade. Espera-se que, pelo desenvolvimento profissional, o educador aprenda a se [re]conhecer na busca pela mudança da prática em sala de aula, sobretudo participando de implementações de propostas inovadoras.

Apesar de vários estudos apresentarem a possibilidade de uso do desenvolvimento profissional na educação e para os educadores, é necessário que se continue a validação de seus modelos e estratégias. Na busca por identificar variáveis confiáveis, Thomas Guskey (2002a) propõe cinco níveis de avaliação visando analisar e auxiliar na melhoria dos programas de desenvolvimento profissional. Para Guskey (2002b, p. 383),

[...] os três principais objetivos dos programas de desenvolvimento profissional são a mudança nas práticas de sala de aula dos professores, a mudança nas atitudes e crenças, e a mudança nos resultados de aprendizagem dos estudantes.

Os exames que buscam oferecer informações para os programas de desenvolvimento profissional têm se tornado um aliado no processo de ensino e aprendizagem em que o principal foco é o educador, e poderão servir para que os objetivos elencados acima sejam verificados e melhorados. A Figura 4, de Guskey (2002b), apresentada a seguir, indica o modelo do processo de mudança do professor a partir do desenvolvimento profissional.

Figura 4 – Modelo do processo de mudança do professor



Fonte: Guskey (2002b, p. 383).

O modelo do processo de mudança do professor (Figura 4) oferece uma visão sequencial, porém entendemos a não linearidade em sua concepção e implementação, possibilitando idas e vindas do processo para que o educador modifique sua prática. Entende Guskey (2002b) que, se esta for modificada, poderá haver mudanças nos resultados de aprendizagem dos estudantes e, conseqüentemente, será possível alterar as crenças e as atitudes dos educadores. O modelo apresentado é multifacetado, pois há inter-relações entre as possíveis mudanças, sobretudo por envolver crenças e atitudes dos educadores.

Para Guskey (2002b, p. 381), “[...] desenvolvimento profissional de alta qualidade é um elemento central em quase todas as propostas modernas para melhorar a educação [...]”. Sabe-se que na educação toda e qualquer mudança exige reflexão, pois, *a priori*, por natureza, o ser humano é resistente a mudanças. Por vezes, é preciso que o educador se sinta envolvido em toda a construção da proposta de mudança. Em suma,

[...] as pessoas agem em função de suas crenças, percepções, sentimentos e valores e seu comportamento tem sempre um sentido, um significado que não se dá a

conhecer de modo imediato, precisando ser desvelado. (ALVES, 1991, p. 54).

Se os sujeitos agem segundo as crenças, valores, sentimentos, percepções, e se o educador fizer parte do processo de desenvolvimento profissional em todas as etapas – formação, mudança da prática, mudança nos resultados da aprendizagem dos estudantes e mudança das crenças e atitudes do educador, o desenvolvimento profissional, segundo Guskey (2002b), teve sequência, implementação e resultado. Poderá, portanto, ser estabelecida uma oportunidade para haver maior envolvimento, participação e, conseqüentemente, a mudança.

Conforme Guskey (1986, p. 1), as “mudanças mais significativas nas crenças e atitudes dos professores vêm depois que eles começam a usar uma nova prática com sucesso e ver as mudanças na aprendizagem dos estudantes”. Isto é, segundo o autor, o educador somente mudará as crenças e atitudes a partir da percepção dos resultados de suas ações em sala de aula, para então haver mudança significativa, sobretudo ao perceberem reflexos positivos na aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, a aplicação de novas abordagens de ensino, a utilização de novos materiais ou simplesmente a modificação nos procedimentos de ensino em sala de aula, quando bem sucedidos, podem levar os educadores a mudarem suas crenças e atitudes.

Diante dos problemas vinculados à “formação inicial como à formação continuada” e à necessidade de “implantação de propostas inovadoras” (BRASIL, 1997), precisa-se de ações motivadoras e incentivadoras, especialmente que levem o educador à reflexão sobre a prática docente e à busca de mudanças significativas nas atitudes e crenças profissionais e pessoais.

Outro ponto relevante, segundo Fullan e Hargreaves (1992) e Cave e Mulloy (2010, p. 2), é “dar voz” aos educadores, conquistando desse modo perspectivas sobre como a compreensão e a motivação dos docentes poderá ser aperfeiçoada para atingir as metas do desenvolvimento profissional. É um processo lento e progressivo, e é necessário ter paciência, boa vontade e especialmente estar disposto a oferecer a oportunidade das mudanças dos seus pressupostos, das crenças e, por conseqüência, das práticas.

Contudo, não é algo pontual, finito, é sim um movimentar-se, um processo, que preferencialmente envolve todos os segmentos da escola, em especial o envolvimento total do educador. Oferecer a possibilidade de discussão, a utilização de estratégias de ensino sem a “repetição pela repetição” (DEMO, 2002).

Desse modo, consideramos que o desenvolvimento profissional é hoje um dos pontos principais da mudança das crenças e atitudes dos educadores (PAJARES, 1992). Necessário se faz reconhecer as crenças presentes nos sujeitos, para que aconteça uma mudança do que se percebe e, de mesmo modo, para que a [re]configuração da atitude prática em sala de aula possa acontecer. Há a necessidade de analisar estes educadores, que por vezes são investigadores, partícipes e envolvidos em discussões de estratégias de ensino, na busca de atividades inovadoras em sua ação pedagógica, capazes de perceber a relação entre sua ação e a ação de seus estudantes.

Por consequência, podemos refletir a partir destas atividades e estratégias, mantendo ou [re]construindo o conhecimento do educador sobre o processo de ensino e aprendizagem, sobre a função social da escola e a função social do sujeito que ele está formando. E, naturalmente, a consciência frente às necessidades de mudança das práticas, dos resultados da avaliação de aprendizagem, das crenças e atitudes, será para o educador, na condição de sujeito social, uma propensão às mudanças necessárias.

Precisamos, similarmente, constatar e posteriormente refletir sobre como atrair os educadores a envolverem-se em programas que visem torná-los melhores em sua prática pedagógica. Ao se comprometer, este poderá mudar sua prática em sala de aula, o que poderá representar uma melhoria no processo de aprendizagem, o que o levará às mudanças desejadas de crenças e atitudes. Ao ampliar seus conhecimentos e habilidades, mediante a participação em cursos de desenvolvimento profissional, poderá haver contribuições para seu desenvolvimento, de forma que ele perceba as possíveis mudanças em sua aula.

Assim, investigar a qualidade motivacional de educadores matemáticos em um curso que utilize a perspectiva do desenvolvimento profissional para a prática da atividade de produção escrita em aulas de matemática faz-se também

necessário. Deste modo, o propósito ao elaborar as ações do curso de escrita em aulas de matemática foi de levar o educador a relacionar-se com atividades que colaborem na construção da aprendizagem dos estudantes, e que esta proposição fortaleça ou altere as crenças e atitudes dos participantes.

Acreditamos, desta maneira, que os programas de formação continuada que adotem a perspectiva do desenvolvimento profissional dos educadores surjam também como opções necessárias e viáveis para suprir esta carência. Sendo assim, apresentamos em sequência a perspectiva de Guskey (2002a) sobre os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional.

### **2.2.1 Aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional**

Muito se discute sobre a “formação continuada” de educadores, em que, na maioria das vezes, os educadores desejam ou recebem tudo pronto, o que por vezes os mantém alienados a novas oportunidades para a produção e o fazer pedagógico, favorecendo a passividade, a apatia e desmotivação. Buscamos, no entanto, que o educador faça parte do processo em todas as nuances. Logo, o propósito ao organizar o curso de Escrita em aulas de matemática, oferecido para este estudo aos educadores, foi de aproximar-se ao máximo da abordagem do desenvolvimento profissional e da qualidade motivacional.

Portanto, apresentamos nesta seção a perspectiva teórica de Thomas Guskey (2002a), que será utilizada para avaliar o curso oferecido. Avaliar o desenvolvimento de um curso que pretende levar contribuições de estratégias de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes em sala de aula é ousado, contudo, com planejamento e possíveis inter-relações, é possível que tenhamos informações aproximadas da autenticidade dos dados. Guskey (2002 a) entende que, apesar de os educadores considerarem que o desenvolvimento profissional é um direito, a tendência destes é não dar atenção ao processo avaliativo dos esforços que são investidos no desenvolvimento profissional. O mesmo autor continua expressando que isto ocorre porque muitos políticos, dirigentes educacionais e até mesmo educadores consideram que a avaliação é um processo que envolve recursos financeiros

enormes, de execução e resultados a longo prazo (GUSKEY, 2002a).

Além disso, há os que pensam que o planejamento de outras atividades, a implementação e posteriormente o acompanhamento são mais importantes do que o processo avaliativo. Aliadas ao fator financeiro, de intencionalidades e valorações, outras necessidades são a pertinência, a habilidade e a experiência que são necessárias para as avaliações, resultando no descompromisso em efetivá-las, no entendimento de que somente um especialista poderia fazê-las. Esse entendimento necessita de superação.

Contudo, há outros educadores que buscam novas formas de planejamento, execução e [re]avaliação. Ao planejarem as ações, incluem nestas os processos avaliativos, metodologias que podem ser norteadoras na consecução dos objetivos elencados. Deste modo, há pesquisadores educadores que:

[...] compreendem a importância da avaliação para atividades de desenvolvimento profissional orientado a eventos, como workshops e seminários, mas esquecem da vasta gama de cursos menos formais embutidas no desenvolvimento profissional – grupos de estudo, pesquisa-ação, planejamento colaborativo, desenvolvimento curricular, observações estruturadas, aprender em parceria, tutoria, e assim por diante. Mas, independentemente da sua forma, o desenvolvimento profissional deve ser um esforço intencional. Através da avaliação, você pode determinar se essas atividades estão atingindo os seus fins. (GUSKEY, 2002a, p. 46, tradução nossa).

Ao tratar da avaliação no campo do desenvolvimento profissional, o autor cita a avaliação para atividades de grande envolvimento, em que há o esquecimento de metodologias comuns e “menos formais”. Na busca por preparar o caminho a ser trilhado no planejamento e, posteriormente, na verificação dos fins propostos pelo curso ou eventos similares, Guskey (2002a) faz a proposição de níveis de avaliação. De todo modo, segundo o autor, independentemente da forma ou metodologia

escolhida, o “esforço intencional” é neste caso um item de extrema relevância a ser observado. É pela avaliação que poderemos intencionalmente obter as informações necessárias para a continuidade ou necessidade de redirecionamento do curso ou evento.

Dessa forma, Thomas Guskey (2002a), em seu artigo *“Does It Make a Difference? Evaluating Professional Development”*, questiona-nos literalmente “se isto faz a diferença”, e propõe cinco níveis de avaliação, visando melhorar o programa de desenvolvimento profissional. O Quadro 3, a seguir, revela as possibilidades avaliativas e os passos para o planejamento e posterior avaliação, possivelmente adequada na busca pela melhoria dos programas de desenvolvimento profissional desenvolvidos nas universidades, secretarias, nas escolas ou mesmo em programas de formação independentes.

Quadro 3 – Cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional

Nível de Avaliação	Que questões são abordadas?	Como as informações serão coletadas?	O que é medido ou avaliado?	Como as informações serão utilizadas?
<p><b>1.</b> <b>Reações dos participantes</b></p>	<p>Será que eles gostaram? O tempo deles foi bem gasto? Será que o material faz sentido? Será que vai ser útil? O líder era experiente e útil? As bebidas estavam frescas e saborosas? A sala estava na temperatura certa? As cadeiras estavam confortáveis?</p>	<p>Questionários aplicados no final da sessão.</p>	<p>Satisfação inicial com a experiência.</p>	<p>Para melhorar a concepção e entrega do programa.</p>
<p><b>2.</b> <b>Aprendizagem dos participantes</b></p>	<p>Será que os participantes adquiriram os conhecimentos e as competências a que se destina o curso?</p>	<p>Instrumentos a lápis e papel; simulações; demonstrações; reflexões dos participantes (oral e/ou escrita); portfólios dos participantes.</p>	<p>Novos conhecimentos e habilidades dos participantes.</p>	<p>Para melhorar o conteúdo do programa, o formato e organização.</p>

<p><b>3.</b> <b>Apoio</b> <b>organizacional e</b> <b>mudança</b></p>	<p>A implementação foi defendida, facilitada, e apoiada? O apoio foi público e aberto? Foram abordados os problemas de forma rápida e eficiente? Foram disponibilizados recursos suficientes? O sucesso foi reconhecido e compartilhado? Qual foi o impacto na organização? Será que afeta o clima e os procedimentos da organização?</p>	<p>Registros dos conselhos e escolares; minutos de reuniões com acompanhamento; questionários; entrevistas estruturadas com os participantes e administradores do conselho ou escolares; portfólios.</p>	<p>Defesa da organização, apoio, alojamento, facilitação e reconhecimento.</p>	<p>Para documentar e melhorar o apoio e a organização; para informar futuros esforços de mudança.</p>
<p><b>4.</b> <b>Uso de novos</b> <b>conhecimentos e</b> <b>habilidades dos</b> <b>participantes</b></p>	<p>Será que os participantes efetivamente aplicaram os novos conhecimentos e habilidades?</p>	<p>Questionários; entrevistas estruturadas com os participantes e seus supervisores; reflexões dos participantes (oral e/ou escrita); portfólio; observações diretas; vídeo ou fitas de áudio.</p>	<p>Grau e qualidade da execução.</p>	<p>Para documentar e melhorar a aplicação do conteúdo do programa.</p>

<p><b>5. Resultados de Aprendizagem dos estudantes</b></p>	<p>Qual foi o impacto sobre os estudantes? Será que afetam o desempenho do estudante ou suas conquistas? Será que influenciam o bem-estar físico ou emocional dos alunos? Os alunos são mais confiantes como aprendizes? Está melhorando a frequência dos alunos? As desistências estão diminuindo?</p>	<p>Registros dos alunos; registros escolares; questionários; entrevistas estruturadas com os alunos, pais, professores e administradores; portfólios.</p>	<p>Resultados de aprendizagem do estudante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cognitiva (Desempenho e Realização);</li> <li>• afetiva (Atitudes e Disposições);</li> <li>• psicomotora (Habilidades e Comportamentos).</li> </ul>	<p>Para se concentrar e melhorar todos os aspectos da concepção do programa, implementação e acompanhamento; para demonstrar o impacto global do desenvolvimento profissional.</p>
--	---	---	--	--

Fonte: Thomas R. Guskey, (2002a, p. 48-49, tradução nossa).

As questões acima advêm, portanto, da proposição de Guskey (2002a), que apresenta cinco níveis de avaliação. No tocante aos níveis, o autor menciona as reações dos participantes, a aprendizagem dos participantes, o apoio organizacional e mudança, o uso de novos conhecimentos e habilidades dos participantes e os resultados de aprendizagem dos estudantes. Na constituição de sua ideia, Thomas identifica a necessidade de elencar as questões que são abordadas, como as informações serão coletadas, o que será avaliado e como estas informações serão utilizadas.

Guskey (2002a) realiza questionamentos quanto ao alcance dos objetivos ao aplicar os cinco níveis. O primeiro deles é destinado a verificar quais melhorias desejamos atingir na aprendizagem dos participantes e como evidenciar essas melhorias; na sequência, o autor indaga quais políticas (PCNs, Proposta Curricular, entre outros), conhecimentos e práticas devem ser implementadas para atingir estas melhorias na aprendizagem dos participantes e, finalmente, questiona como tornar viável, qual apoio organizacional e mudança serão necessários para a aplicação dessas novas práticas que levarão à melhoria na aprendizagem dos participantes.

Uma breve síntese do artigo, cujo título poderíamos traduzir por “Isso faz diferença? A Avaliação do Desenvolvimento Profissional” (GUSKEY, 2002a, tradução nossa), indica que, ao usar os cinco níveis de avaliação, o autor entende que é possível melhorar os programas de desenvolvimento profissional realizados. Nesta perspectiva, Guskey (2002a) orienta para a importância de começar o planejamento pelo resultado esperado – a melhoria dos resultados de aprendizagem dos estudantes –, e enfatiza o entendimento de que o sucesso em cada nível é essencial para garantir o sucesso nos níveis mais elevados.

Deste modo, o autor propõe que, na fase de planejamento de um curso de desenvolvimento profissional, a ordem dos cinco níveis seja trocada, ou seja, o grupo ou sujeito que irá planejar deverá organizá-lo do quinto para o primeiro nível. Tendo em vista o planejamento delineado acima, a ideia proposta por Guskey é iniciar verificando os resultados na aprendizagem dos estudantes (nível 5). Com base nesse levantamento, assegura-se como e se os participantes estão efetivamente aplicando os novos conhecimentos e habilidades (nível 4), na sequência é preciso levar em consideração os aspectos de apoio

organizacional para viabilizar a implementação das práticas e possíveis mudanças (nível 3). É importante decidir quais conhecimentos e habilidades os profissionais devem adquirir para implementar as práticas e políticas em sua sala de aula, em sua escola (nível 2), e ainda é importante considerarmos as reações dos sujeitos (nível 1). Contudo, durante a implementação do curso e a coleta das informações para avaliá-lo, a ordem de aplicação é do primeiro para o quinto nível de avaliação dos aspectos do desenvolvimento profissional.

Mediante estas reflexões sobre os entendimentos do desenvolvimento profissional, o modelo de processo de mudança do educador e a proposição dos cinco níveis avaliativos, o próximo item deste estudo traz a possível ligação entre estes temas e a produção escrita em aulas de matemática. Vê-se esta proposição como uma ponte para alteração das práticas na busca por implementação de atividades inovadoras.

### 2.3 ASPECTOS A CONSIDERAR AO ENVOLVER-SE COM A PRODUÇÃO ESCRITA

As pesquisas que buscam de alguma forma contribuir para avanços significativos na educação, atualmente, procuram incorporar em seus estudos um novo olhar para os educadores ao aproximar a produção escrita ao desenvolvimento profissional (POWELL, 2001; ZABALZA, 2004; POWELL; BAIRRAL, 2006; FREITAS, 2006; MELO, 2008, MENEZES; PONTE, 2009, entre outros). Neste texto, evidenciamos a aproximação entre o desenvolvimento profissional e o educador que pretende aplicar a proposta da produção escrita em aulas de matemática, tendo em vista que desejamos coletar aspectos a serem considerados neste envolvimento. Zabalza (2004) identifica que “o trabalho com diário, focado no processo narrativo, torna possível apreender as inter-relações entre as diversas situações e dimensões experienciais da/na sala de aula”, direcionado para o desenvolvimento profissional, recurso apontado pelo autor.

Não temos conhecimento de formações que trabalhem em uma perspectiva do desenvolvimento profissional e escrita em matemática tendo por foco a qualidade motivacional dos educadores. Portanto, *a priori*, observa-se inexistente um corpo de conhecimento a ser seguido. Assim, são a própria

pesquisadora e seus sujeitos que, mediante tentativas, acertos e enganos, poderão construir aspectos de aproximação. Deste modo, entendemos que este é o princípio de muitas análises sobre a questão de pesquisa.

### **2.3.1 Ensino mediado pela produção escrita**

Ao falar-se de produção escrita em aulas de matemática, parece que esta não condiz com a educação, com o sistema de ensino ou com a presença no planejamento. Tende a ser difícil a escrita pertencer à realidade dos educadores, parece ser algo distante da prática diária nas salas de aula. Desse modo, para a superação dessa dicotomia, a pretensão é a busca de um novo fazer matemático. A partir do desenvolvimento profissional, e utilizando atividade de comunicação escrita em aulas, Menezes e Ponte (2009, p. 1) entendem que esta,

[...] favoreceu o desenvolvimento profissional dos professores em dimensões como o seu conhecimento didático e práticas de sala de aula, a reflexão e a colaboração, permitindo-lhes o exercício da sua profissão com maior autonomia.

Conforme os autores, a comunicação escrita em matemática favorece o desenvolvimento profissional, atuando favoravelmente na “colaboração e na autonomia” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 66) dos educadores, contribuindo para mudanças nas práticas a partir da reflexão. O desenvolvimento profissional vem ao encontro do educador predisposto à participação, a mudanças nas atividades de sala de aula e também atento a todas as novas oportunidades de organizar os fazeres do processo de ensino e aprendizagem, independentemente da área de atuação. Assim, de acordo com Guedes e Souza (2001, p. 19),

[...] se nós, professores de todas as áreas, proporcionarmos a nossos alunos oportunidades para que escrevam muito para dizer coisas significativas para leitores a quem querem informar, convencer, persuadir, comover, eles acabarão

descobrimo que escrever não é aquela trabalhadora inútil de preencher 25 linhas, de copiar livro didático e pedaços de enciclopédia [...].

Neste mesmo sentido, a produção escrita em matemática necessita de profissionais abertos a mudanças, que busquem atividades inovadoras e, sobretudo, que desejem mudanças nos resultados das aprendizagens dos estudantes. Segundo Ponte (1996, p. 195), referindo-se à valorização do educador, quando se trata do desenvolvimento profissional,

[...] eles deixam de ser vistos como meros receptáculos de formação, passando, pelo contrário, a ser tidos como profissionais autônomos e responsáveis com múltiplas facetas e potencialidades próprias.

Presumimos que, diante das potencialidades inerentes ao educador, associadas às potencialidades da produção escrita em aulas de matemática, o processo de ensino e aprendizagem possa ser fortalecido (POWELL; BAIRRAL, 2006).

Ao escrever, os educadores matemáticos organizam as ideias e, dessa forma, ao usarem a escrita para dialogar com os estudantes, estarão organizando os seus pensamentos e, por consequência, apresentando seus conhecimentos, uma oportunidade de reflexão para o estudante e para o educador. Ao estabelecer diálogos, incomuns nas aulas de matemática, amplia-se a participação do educador e do estudante, de modo que as relações estabelecidas nesse momento refletirão no desempenho de ambos, por consequência ampliando a qualidade motivacional. Powell (2001, p. 78-79) afirma:

Quando um professor responde aos diários de classe dos alunos, por exemplo, isso estabelece um meio poderoso de diálogo entre professor e alunos. Professores têm a oportunidade de providenciar um retorno direcionado às afirmações, interpretações, questões, descobertas e enganos dos alunos.

De acordo com o autor, ao proporcionar o retorno, escrevendo ao estudante, é estabelecido um vínculo de diálogo que permite refletir sobre a prática docente. Acreditamos que os sentimentos em relação às atividades didáticas desenvolvidas e observadas se tornam evidentes, ou seja, tem-se a possibilidade de reagir ao pensamento matemático do estudante direcionando as interpretações, a realização das alterações e complementações necessárias.

Diante disso, a escrita, no cenário das aulas de matemática, pode contribuir para o desenvolvimento profissional do educador matemático, viabilizando torná-lo um cidadão politicamente consciente de sua função social. Sobretudo porque a “produção escrita é uma forma de prática social em um contexto sociocultural” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 57). Assim, é primordial que educadores se desafiem e desafiem os estudantes a se envolverem em atividades de escrita.

A produção escrita no ensino de matemática pode tornar-se, para os educadores, um “novo olhar matemático” e um “novo fazer matemático” (SCHNEIDER, 2006). E, como nos alertam Powell e Bairral (2006, p. 54),

Não se trata de um trabalho fácil nem para os estudantes nem para o professor, pois o texto é uma produção individual ou coletiva e, assim, passa a ter a forma e o conteúdo do seu produtor, e não o que o professor deseja que conste nele [...].

É preciso, então, modificar a visão da matemática como algo pronto, acabado, exato e estático, na busca por mudanças na prática em sala de aula, entendendo que as respostas por vezes não serão as esperadas pelo educador. Haverá sim, nas mãos do educador, o conteúdo produzido por um ou mais autores que merecem ser valorizados e orientados.

Contudo, é relevante que os educadores percebam a matemática de forma diferenciada, para que o ensino e a aprendizagem se revelem como algo que muitos têm capacidade de assimilar e realizar. Powell e Bairral (2006, p. 50) enfatizam que “a aprendizagem é um processo ativo em que a cognição e a afetividade se interagem”. É necessário superar as crenças de

que as matemáticas são para mentes evoluídas, que poucos têm condições de aprender. Demo (2002) aponta:

[...] a percepção comum da matemática como coisa difícil, incompreensível, ou coisa de gênios, deve-se, sobretudo, ao mau professor, que é incapaz, por incompetência flagrante, de realizar pelo menos dois passos essenciais: fazer da matemática uma base educativa, de forte significado propedêutico, no sentido de saber pensar, raciocinar, abstrair logicamente, compreender relações quantitativas etc.; e mostrar que faz parte da vida, não só como algo útil, mas, sobretudo como presença natural em tudo [...] (p. 77).

O autor é enfático em alguns pontos, atribuindo ao “mau professor” e referindo-se a este como “incapaz”, diante da “incompetência flagrante”, e aponta para a essência que é levar o estudante a “pensar”, mostrar a “presença natural” da matemática em tudo, mostrando que esta faz “parte da vida”. Portanto, cabe ao educador levar o estudante a perceber a presença natural da matemática, o que não é tarefa difícil, mas exigirá um educador envolvido com o ensino e a aprendizagem, entendendo a matemática como algo possível para todos, especialmente quando o educador usar uma linguagem associada às vivências dos estudantes. Acreditamos assim, que a produção escrita pode fornecer contribuições valiosas como atividade didático-pedagógica. Realizada tanto pelos educadores quanto por estudantes, ela pode ser instrumento para alterar o ensino.

Entretanto, para que a escrita em matemática aconteça, é necessária a ruptura de alguns paradigmas, sejam aulas centradas na explicação do educador, estudantes na expectativa do ouvir, avaliações com foco na medição de aprendizagens, entre outras rupturas necessárias. Precisamos entender o contexto escolar, em especial o cenário da sala de aula, como espaço para dar voz e ouvidos ao educador e aos estudantes, para que estes possam manifestar as necessidades, entendimentos e enganos. Ao entendermos que estas premissas podem ser válidas, o agente motivador de todo o processo passa

a ser o educador. Faz-se, portanto, necessário identificar este sujeito.

### 2.3.2 O educador matemático na produção escrita

Neste estudo, a palavra “educador” remete à ideia de um profissional que entende a formação em todas as “dimensões que constituem o humano” (SANTA CATARINA, 2014, p. 27); que, ao ensinar, “reconheça e ensine a reconhecer o direito a diferença, a diversidade cultural e identitária, que contemple as dimensões ética, estética, política, espiritual, socioambiental, técnica e profissional” (SANTA CATARINA, 2014, p. 27). Portanto, este educador, ao constituir-se desse modo, levará para as salas de aula a formação enquanto sujeito naturalmente envolvido no contexto escolar em todas as dimensões.

Essa função “não pode ser cumprida pelo *professor* que transmite informações, mas pelo *educador* que educa para a vida”(GOERGEN, 2005, p. 991, grifo nosso). É relevante que o estudante veja na figura do educador alguém que, no ato de ensinar, deixa transparecer seu lado humano, um cidadão atuante e politicamente formado, com conhecimento em sua área de atuação, relacionando os conteúdos com situações contemporâneas e atuando com afetividade (D’AMBROSIO, 1996). Nesta relação entre os sujeitos, “o educando é para o educador estímulo para que se conheça; o educador motiva o educando para o autoconhecimento” (PIEPER, 2003, p. 145, citado por GOERGEN, 2005, p. 992).

Dessa forma, ao evidenciarmos a relevância da ação do educador no processo de formação e interação entre os sujeitos, é no mínimo ponderável que se depreenda que há interferências na motivação dos envolvidos neste processo de produção escrita. Rubem Alves (2003), em sua analogia entre o dietista e o cozinheiro, traz as diferenças entre professor e educador, quando expressa que:

Os dietistas são interessados em alimentar de maneira científica aqueles que comem. Medem vitaminas, proteínas [...]. Para eles isso é substância da refeição. Os cozinheiros, ao contrário, não estão interessados em alimentar. Estão

interessados em produzir prazer e felicidade. [...]. A comida que sai das mãos do dieticista é uma coisa de necessidade. A comida que sai das mãos do cozinheiro é uma coisa de amor. (ALVES, 2003, p. 51-52).

Pela relação acima, o autor traz a aproximação entre “professor e o dieticista”; e entre o “educador e o cozinheiro”. O educador, em seu ato de ensinar, transforma a sala em um ambiente de busca pelo conhecimento pelas interações estabelecidas, desenvolvendo os conteúdos científicos de forma contextualizada e envolvendo-se em questões “cunho epistemológico” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 66). Utiliza as interações para a construção do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem visando mudanças da prática de sala de aula. Portanto, depende dos educadores decidirem como agir frente aos estudantes, pois o docente influencia na vida destes, quer seja de forma positiva ou negativa. Freire (2003, p. 66) nos escreve:

O professor autoritário, o professor licenciado, o professor competente, sério, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum desses passa pelos alunos sem deixar sua marca.

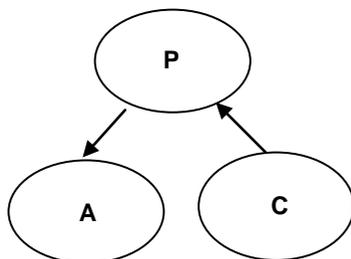
É refletindo com base no pensamento de Freire (2003) que a práxis educativa deve ser [re]pensada, revista, [re]formulada; a metodologia, questionada; e as novas atitudes, desenvolvidas, pois a partir destas práticas é que os educadores serão lembrados por seus estudantes. Muitos professores são adorados por seus alunos. E a aprendizagem? É necessário que, além de sermos compreensíveis e amados, sejamos também responsáveis pela construção e participação no processo de ensino e aprendizagem. Alguns estudantes aprenderam à força, pela transmissão de conteúdos, repetição, coerção e com sentimentos negativos em relação a determinado professor (DEMO, 2002). Outros participam do processo de construção do

conhecimento. Este é um questionamento necessário ao pensarmos em utilizar a produção escrita.

Nesse sentido, necessitamos superar o paradigma de que o professor é aquele que sabe e o aluno aquele que não sabe. Que o estudante apenas ouve e repete no dia da prova. Na Figura 5, a seguir, apresentamos a visão da epistemologia tradicional, em que o professor está no centro e acima, passando-nos a ideia de transmissor do conhecimento. O aluno apenas recebe as informações, não tendo nenhum vínculo com a construção do conhecimento.

Figura 5 – Epistemologia tradicional

A: aluno      P: professor      C: conhecimento



Fonte: Moretto (2002, p. 36).

Este modelo de ensino, centrado no educador, valoriza a transmissão do conhecimento, em que o estudante é visto como uma tábula rasa. Tudo o que ele precisa fazer é repetir, copiar, ouvir e, depois, devolver na prova (DEMO, 2002). Novamente, remete-se ao educador a decisão de quais atitudes e posturas deseja ter perante os estudantes. No entanto, entendemos ser oportuna a ação do educador no processo de construção mediadora, orientadora e não fiscalizadora, sem cobranças autoritárias.

Em muitos momentos, cabe ao educador proporcionar aos estudantes diferentes formas de apresentar os conteúdos e as informações. Sobretudo com uma postura humana, a partir de inter-relações em que a confiança entre os sujeitos possa fluir. O estudante, por sua vez, ao verificar no tom de voz, no olhar, nas atitudes do profissional da educação, formas diferenciadas de

ministrar as aulas, terá outro olhar, um novo pensar sobre o educador matemático que envolver a produção escrita.

Compartilhamos da visão de D'Ambrosio (1996, p. 84), que sintetiza "[...] as qualidades de um educador em três categorias: 1. emocional/afetiva; 2. política; 3. conhecimentos". Naturalmente, essas três categorias auxiliam no desenvolvimento profissional, na função social dos educadores e, por consequência, na sociedade e na vida dos estudantes, que estão à espera de um profissional que irá ao encontro de suas expectativas para o desenvolvimento de atividades no contexto escolar.

A partir das três categorias de educadores elencadas por D'Ambrosio (1996), reconhecemos, no profissional que pretende se desenvolver e desenvolver o outro a partir da escrita em aulas de matemática, um novo educador. Este terá a oportunidade de utilizar-se dos conhecimentos matemáticos, posicionando-se enquanto ser e em busca do desenvolvimento do outro sujeito, motivando os estudantes e buscando a aproximação para que a produção escrita favoreça o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação à disciplina de matemática e seus conteúdos. Em consequência, o saber poderá ser compartilhado e o conhecimento, produzido. Para Martinho (2005, p. 20),

[...] neste processo o professor aprende também a observar os alunos, a forma como refletem, reagem, tentam exprimir-se, e deste modo, aprofunda o seu próprio conhecimento (ganha *insight*), avalia a sua capacidade de correr riscos e se envolver na construção comum da aula.

Ao buscar o entendimento do estudante, observando-o, compreendendo-o, o educador se reconhece e poderá verificar as atividades utilizadas e as possíveis alterações necessárias. Entendemos que, a partir destas considerações e ao utilizar a escrita em aulas de matemática, o educador terá a oportunidade de se aproximar dos estudantes. Essa aproximação poderá favorecer o processo de ensino e aprendizagem, pois o educador estará observando e orientando todos os estudantes nas dificuldades e possíveis enganos encontrados. Além disso, o estudante terá a oportunidade de se expressar tanto pela

linguagem oral como escrita em matemática e, conseqüentemente, poderá torná-lo seguro em suas atitudes.

Este processo de ensino e aprendizagem que utiliza a escrita em aulas de matemática dependerá em grande parte da ação do educador. Relacionar os conceitos específicos da disciplina, fazendo conexões; interagir com os discentes; escolher meios de aplicação de atividades que envolvam a escrita de forma motivadora, são fatores que possibilitam o envolvimento do estudante.

Naturalmente, o profissional da educação, com suas habilidades, ao ver e ouvir os estudantes durante o processo de desenvolvimento da escrita em aulas de matemática, poderá levar os estudantes a construir seus próprios conhecimentos. Ao perceber que houve mudanças nas aprendizagens dos discentes, os educadores poderão alterar as crenças e atitudes, motivando-se e conseqüentemente alterando a motivação dos estudantes. Deste modo, poderemos contribuir para a qualidade motivacional do educador matemático, tema que será abordado a seguir.

## 2.4 QUALIDADE MOTIVACIONAL DO EDUCADOR MATEMÁTICO

O assunto *motivação envolvendo o contexto escolar* tem recebido atenção de estudiosos, como fator determinante para o interesse e aprendizagem dos conteúdos (DECI et al., 1981; RYAN; DECI, 2000; BZUNECK, 2009; REEVE, 2011; GUIMARÃES, 2003; 2004; 2007; 2009, GUIMARÃES; BZUNECK; BORUCHOVITCH, 2003, entre outros). Atualmente, é recorrente ouvirmos pais, educadores, o próprio estudante falar de seu desinteresse frente à escola, das relações com os educadores e o conteúdo. Estudos indicam que, à medida que os estudantes avançam nas séries, estes se tornam gradativamente menos motivados para estudar, principalmente em áreas como ciências e matemática.

É perceptível que as crianças e os jovens preferem assistir vídeos, jogos, especialmente os *online*. Naturalmente, essa vasta gama de opções tira o interesse dos estudantes em atividades escolares, pois a escola em geral oferece uma carga quantitativa de atividades curriculares e extracurriculares monótonas, cansativas. Alves (2014, p. 1) enfatiza:

[...] a escola é chatíssima. Isso explica o desinteresse das crianças. [...]. Não tendo interesse da escola, não há mágica para que os professores convençam os alunos a estudar. Com honrosas exceções – tem gente se esforçando para mudar isso – a norma é que as escolas são chatas.

Na busca pela superação dessas dificuldades, diversas pesquisas têm alertado sobre o papel da motivação dos educadores durante cursos que visam o desenvolvimento profissional. Estas apresentam a resistência dos educadores em inserir novas metodologias durante as reformas educacionais (ASSOR et al., 2009; MANOUCHEHRI, 2004). Para que esta resistência seja superada, e visando a melhoria da qualidade motivacional, acredita-se que é possível utilizar o desenvolvimento profissional e a prática da escrita em um curso para educadores matemáticos, possibilitando que se caminhe para a ruptura da inércia em relação às inovações em sala de aula.

A origem etimológica da palavra motivação vem do verbo latino *movere*, que semanticamente se aproxima da palavra *motivo*. Bzuneck (2009, p. 9) entende que “[...] genericamente, a motivação, ou o motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que a põe em ação ou a faz mudar o curso”. A própria origem da palavra sugere que a motivação está relacionada à atividade humana, nos levando a fazer escolhas; ao nos instigar, portanto, faz iniciar um comportamento. Segundo Reeve (2011, p. 4), o estudo da motivação refere-se “aos processos que fornecem ao comportamento sua energia e direção”. A motivação pode ser entendida como fator ou processo; dessa forma, está diretamente relacionada ao processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, os fatores envolvidos em cursos que têm por base a perspectiva teórica do desenvolvimento profissional poderão impulsionar o educador a motivar-se na participação (PAJARES, 1992). Portanto, é relevante entender que a motivação está intimamente associada ao desenvolvimento profissional e pessoal do educador, quer seja inicial ou continuado, envolvendo as crenças e atitudes (PAJARES, 1992). No entendimento do autor, quando o desenvolvimento

profissional envolve as atitudes, poderá haver alterações de crenças, auxiliando na motivação.

Neste sentido, a motivação intrínseca aproxima-se de uma inclinação na busca de novidades e desafios, são estímulos internos, inerentes, por vezes subjetivos. O sujeito desenvolve as atividades cotidianas pelo próprio prazer, ou seja, por considerá-las motivantes, convidativas e sentir que geram satisfação. Por isso, faz-se necessário que os educadores se dediquem e ampliem a motivação intrínseca.

Já na motivação extrínseca, tem-se a necessidade de estímulos externos ao sujeito, ou seja, recompensas materiais ou sociais. No caso do educador, é possível que seja para atender a solicitações ou pressões de outras pessoas, ou ainda demonstrar competência e habilidade, portanto, é uma resposta a algo externo. Entendemos que no contexto escolar possa ocorrer a motivação extrínseca também quando o educador cumprir as atividades por obrigação e necessidade de cumprir compromissos assumidos, fatores externos ao sujeito.

Contudo, esperamos que, no ambiente favorável, a motivação intrínseca supere a motivação extrínseca, pois a aprendizagem e o desempenho dos educadores e estudantes são fortalecidos quando estão intrinsecamente motivados. Estes se envolvem em atividades e sentem-se responsáveis pelo processo de ensino e aprendizagem, construindo seu conhecimento de forma prazerosa, sem esperar retornos ou recompensas de quem quer que seja.

Para Gómez-Chacón (2005), o processo de aprendizagem é profundamente subjetivo, ou seja, é necessário que o sujeito que quer aprender se sinta motivado para fazê-lo. Por isso, há uma “crescente atenção ao estudo dos fatores afetivos envolvidos na aprendizagem, por acreditar-se que estes exercem um papel na motivação, no desempenho acadêmico” (SOUZA; BRITO, 2008, p. 194). Pressupõe-se, então, que é a motivação que leva o sujeito a fazer algo, por impulso, desejo, necessidade, curiosidade, enfim, tudo o que desperta interesse. Em relação aos educadores e estudantes, entendemos que a principal via para estarem envolvidos no processo de ensino e aprendizagem é a motivação.

Porém, é importante considerar alguns aspectos, como, “o ambiente sociocultural [...]; a imagem que têm de si mesmos; interesses pessoais e estilos de aprendizagem” (GÓMEZ-

CHACÓN, 2005, p. 2), tanto do educador quanto do estudante, neste processo de motivação. É relevante considerar estes aspectos, de como aprendemos, nos vemos, os interesses individuais, o processo educativo, para que as atividades didático-pedagógicas sejam planejadas e realizadas de forma a estimular o educador e o estudante.

Portanto, o educador intrinsecamente motivado se envolverá em ações inovadoras, sobretudo na busca por atividades didáticas que estimulem os estudantes, favorecendo o “interesse e a motivação pessoal” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 66). Então, poderia a escrita em matemática ser uma atividade motivadora tanto para o educador quanto para o educando? Que atividades de escrita em aulas de matemática poder-se-ia propor aos estudantes, motivando-os para uma aprendizagem com significado? Estariam os educadores de matemática preparados para trabalhar com a produção escrita em aulas? Como um curso na perspectiva do desenvolvimento profissional poderia preparar educadores matemáticos, motivando-os a inserir práticas de escrita nas aulas?

Não estamos levantando hipóteses; estes são questionamentos que entendemos serem passíveis de reflexão ao aplicar a produção escrita em matemática. O educador tem a oportunidade de refletir sobre o desenvolvimento das aulas e sobre a aprendizagem dos estudantes. A atividade de escrita pode ser realizada na busca de conhecer-se e de formar-se. Para Kramer (2001, p.114),

Escrever significa interferir no processo, deixar-se marcar pelos traços do vivido e da própria escrita, reescrever textos e ser leitor de textos escritos e da história pessoal e coletiva, marcando-a, compartilhando-a, mudando-a, inscrevendo nela novos sentidos... O que faz de uma escrita uma experiência é o fato de que tanto quem escreve quanto quem lê enraizam-se numa corrente, constituindo-se com ela, aprendendo com o ato mesmo de escrever ou com a escrita do outro, formando-se.

As atividades envolvendo a escrita, quando bem conduzidas, levam os sujeitos a compartilhar ideias, mudando-as, atribuindo novos sentidos. Este pode ser um fator em potencial para alterar a qualidade motivacional, logo mudando as crenças e, por conseguinte, as atitudes. Entendemos, assim, que a escrita em matemática pode ser um elo entre o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional dos educadores, pois abre a novos olhares e lhes permite novas experiências. Estamos diante da possibilidade de mudanças, quando educadores matemáticos, estudantes, pais, escola, encarem a matemática de forma diferenciada.

Dessa forma, ao utilizar a perspectiva do desenvolvimento profissional para a promoção da qualidade motivacional do educador, poderemos desenvolver o elo que faltava para a melhoria do contexto escolar. O educador é fonte que irradia bom humor, confiança, e promove nos estudantes um compartilhar de ideias (MACIEL, 2003; FREITAS, 2006; LOPES; NACARATO, 2009). Estas, por sua vez, contribuem para “a relação afetiva com o conhecimento” (CUSTÓDIO, 2007, p. 114), transformando as interações entre os sujeitos e as informações em conhecimentos. Para Mandler (1989, p. 238), a:

[...] natureza de nossas emoções está em função dos valores que operam e estão envolvidos nas 'emoções' que ocorrem. O papel dos valores é uma questão central diante de uma mudança do clima emocional em resolução de problemas matemáticos [...]. Os pais, os professores e os iguais são os principais transmissores de valores culturais, das avaliações positivas ou negativas que o estudante impõe ao seu mundo. Precisamente estar atentos à transmissão cultural dos valores [...].

Nesse processo, o educador matemático pode buscar atitudes que envolvam emoções, aproximar-se, oferecer a possibilidade de avaliações positivas ao que está sendo apresentado e aos conceitos efetivados pelo que estão realizando. É imprescindível que o estudante visualize no educador um “ser humano” dotado de emoções. No entendimento de Santos (2009a), um elo pode ser produzido

quando da utilização da produção escrita em aulas de matemática, favorecendo, quando desenvolvida de modo apropriado, o aparecimento de emoções e da afetividade. Assim,

[...] a linguagem escrita nas aulas de Matemática atua como mediadora, integrando as experiências individuais e coletivas na busca da construção e apropriação dos conceitos abstratos estudados. Além disso, cria oportunidades para o resgate da autoestima para alunos, professores e para as interações da sala de aula. Esse processo favorece a transparência de emoções e afetividade, não só aspectos negativos, como o medo, a frustração e a tristeza, mas também da coragem, do sucesso, da alegria e do humor. (SANTOS, 2009a, p. 129).

Nesse sentido, um educador motivado, confiante em sua prática pedagógica, e que pretende implementar atividades inovadoras, precisa estar atento às reações afetivas dos estudantes e, em particular, às produções escritas que estes realizam. Ao ler, o educador atento conseguirá perceber os medos, as frustrações, assim como os descontentamentos, e também as manifestações de alegria, coragem e avanços no processo de escrita.

Conforme estes pressupostos, a qualidade motivacional juntamente com as crenças são fatores que podem levar ao desenvolvimento profissional. Portanto, educadores que atuam com envolvimento, pensando no estudante como um ser holístico<sup>18</sup>, favorecem a motivação. As crenças e atitudes dos educadores tendem a influenciar no processo de ensino e aprendizagem, o que pode também estar relacionado ao ambiente em que estes sujeitos estão inseridos.

---

<sup>18</sup> “A educação holística nutre o desenvolvimento da pessoa global; está interessada no intelectual, assim como no emocional, no social, no físico, no criativo/intuitivo, no estético e nos potenciais espirituais” (BRASIL ESCOLA, 20-?, p. 5).

## 2.4.1 O ambiente no contexto motivacional

Neste quesito, possuímos alguns indicativos da superação dos modelos de ambientes escolares em que a submissão comandava os envolvidos no processo educativo (PATTO, 1990). Nesses modelos, tanto o educador quanto o estudante são entendidos como bonzinhos, inteligentes, educados, quando na realidade apenas respeitam normas, quer sejam de secretarias, do âmbito escolar, do diretor, da sala de aula, educador entre outras possíveis forças. Para o autor, os educadores prestigiados:

[...] valem pelo grau de conformismo com que acatam as determinações da direção e de seus assessores e pelo grau de eficácia com que submetem seus alunos às normas de comportamento e de aprendizagem vigentes na escola. (PATTO, 1990, p. 181–182).

O educador ou estudante, quanto mais calado melhor era, ação supostamente entendida como estar prestando atenção, e o diálogo, as conversas, eram caracterizadas nestes ambientes como indisciplina. Quando ocorria a manifestação de emoções, estas eram relacionadas a aspectos negativos. Ainda se observa este modelo educacional em alguns contextos, e, assim, é emergencial a superação de ambientes que ainda possuam pessoas ou processos administrativos conforme os citados. Por conta destas pessoas, das aulas pouco atrativas, dos processos e de outros fatores que possam desmotivar os estudantes, cabe ao educador criar um ambiente favorável e colaborativo, onde o diálogo e as interações fortaleçam a exposição de opiniões, interpretações e reflexões.

Ao criar ambientes favoráveis, o educador, na relação direta com esta pesquisa, terá a possibilidade de “motivar para a escrita”, promovendo um ambiente ideal ao encorajar os estudantes para o desejo natural de escrever (CALKINS, 2002). Conectando com as ideias da autora, é importante que nenhum texto seja rejeitado, servindo de possibilidade para [re]escrita, facilitando o diálogo inicial entre o escritor e o texto que vai surgir (CALKINS, 2002). Ou seja, para que os estudantes consigam

escrever de forma natural, o “ambiente educacional deve propiciar que os alunos experimentem liberdade para iniciar” (GUIMARÃES; BZUNECK; BORUCHOVITCH, 2003, p. 17). Assim sendo, consideramos a inserção da produção escrita, com espaços e os meios inter-relacionados, como auxiliares da qualidade motivacional e desenvolvimento do educador matemático.

Entendemos, portanto, que a escrita em aulas de matemática, por ser uma proposta diferenciada, se bem conduzida pode ser um fator motivador para os estudantes, proporcionando no contexto escolar momentos de superação. Ao envolver os conceitos matemáticos, fará com que educador e estudantes vivenciem a possibilidade do uso da escrita como ferramenta que influencia na aprendizagem matemática, sobretudo ao considerar que a “escrita é um instrumento poderoso com o qual se reflete sobre a experiência e, tal como a Matemática, é um importante instrumento para o pensamento” (POWELL; LÓPEZ, 1995, p. 11). Assim, o educador matemático terá um forte aliado de reflexão sobre o pensamento e a escrita (POWELL; BAIRRAL, 2006).

No Quadro 4, apresentamos uma síntese dos principais fatores que contribuem para o processo de desenvolvimento da motivação para com a escrita. Este processo se estabelece com a geração de crenças adequadas e, a partir destas, promove o compromisso dos educadores e estudantes por meio de metas e cenários de escrita de forma autêntica, que favoreçam o contexto de apoio, criando assim um ambiente emocional positivo.

Quadro 4 – Fatores para desenvolver a motivação para a escrita

<b>Condições que elevam a motivação</b>	
<b>Criar crenças adequadas sobre a escrita</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Criar uma sala de aula que apoie atividades de leitura e escrita;</li> <li>· Mostrar os caminhos que os professores pessoalmente utilizam em sua escrita.</li> <li>· Oferecer tarefas de escrita que assegurem o sucesso dos alunos;</li> <li>· Proporcionar oportunidades para os estudantes construírem expertise em áreas sobre as quais eles irão escrever;</li> <li>· Usar atividades de escrita diárias breves para</li> </ul>

	<p>encorajar a escrita regular;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Encorajar a escrita em uma variedade de gêneros.</li> </ul>
<p><b>Promover o compromisso dos estudantes por meio de metas e contextos de escrita autênticos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Disponibilizar exemplos para os estudantes sobre os diferentes tipos de escrita (ex.: autoexpressão, persuasão, entretenimento);</li> <li>· Encorajar os alunos a escreverem sobre tópicos de interesse pessoal;</li> <li>· Escrever para uma variedade de audiências;</li> <li>· Estabelecer a melhoria da comunicação com o propósito de revisão;</li> <li>· Integrar a escrita com a instrução em disciplinas como ciências, matemática, estudos sociais, entre outras.</li> </ul>
<p><b>Prover um contexto de apoio à escrita</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Dividir em partes as tarefas complexas de escrita;</li> <li>· Encorajar o estabelecimento de metas e o monitoramento de seu progresso;</li> <li>· Auxiliar os alunos no estabelecimento de metas de escrita que não sejam nem tão desafiadoras nem tão simples;</li> <li>· Ensinar estratégias de escrita e ajudar os alunos a aprenderem a monitorar seu uso;</li> <li>· Proporcionar feedback sobre o progresso acerca das metas de escrita;</li> <li>· Usar os colegas como sócios em comunicações de escrita e leitura.</li> </ul>
<p><b>Criar um ambiente emocional positivo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Modelar atitudes positivas sobre a escrita;</li> <li>· Criar um ambiente seguro para a escrita;</li> <li>· Proporcionar aos estudantes escolhas sobre o que eles gostariam de escrever;</li> <li>· Prover feedback, permitindo aos estudantes manter controle sobre a escrita;</li> <li>· Utilizar resultados reais como uma comunicação de sucesso para ponto de partida de feedback;</li> <li>· Persuadir os estudantes a engajarem-se em autodeclarações positivas sobre a escrita;</li> <li>· Ajudar os estudantes a lidarem com a ansiedade e estresse e encará-los como sensações naturais.</li> </ul>

Fonte: Costa e Boruchovitch (2010, p. 200-201). Adaptado pela autora, grifo nosso.

Em resumo, Costa e Boruchovitch (2010, p. 199) entendem que:

[...] o aspecto essencial diz respeito a prover um contexto de apoio à escrita, oferecendo suporte para o planejamento da tarefa, para a prática, bem como promovendo *feedback* que auxilie no desenvolvimento das habilidades necessárias à motivação.

Segundo tais pressupostos, as crenças e atitudes dos educadores sobre o ato de ensinar a escrever são essenciais para garantir contextos motivadores, fortalecendo aprendizagens com significado.

Sendo assim, acreditamos na possibilidade de os envolvidos no processo educacional promoverem ambientes favoráveis para o desenvolvimento da qualidade motivacional para a escrita. Ao integrar a escrita com a disciplina de matemática, por exemplo, o educador poderá conscientizar os estudantes sobre a relevância social da escrita por meio de crenças, atitudes, metas e contextos.

#### **2.4.2 Crenças e atitudes dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática**

A distinção entre crenças e concepções pode ser profícua para a interpretação de práticas educativas adotadas pelos educadores matemáticos. As crenças são verdades pessoais e inquestionáveis, decorrentes da experiência ou da imaginação dos sujeitos (PAJARES, 1992). Naturalmente, para o educador essas crenças são suas verdades, constituem suas imagens mentais, manifestando-se em conceitos e pensamentos sobre determinado contexto.

Diversos pesquisadores em educação têm direcionado seus estudos para entender as crenças e concepções dos educadores e a influência destas nas práticas de sala de aula (KAGAN, 1990; PEPIN, 1999; PAJARES, 1992; GÓMEZ-CHÁCON, 2003; PEHKONEN; PIETILA, 2003; HOY; DAVIS; PAPE, 2006; CUSTÓDIO; CLEMENT; FERREIRA, 2012; OLIVEIRA, 2015, entre outros). Pajares (1992), em seu artigo

*“Teachers’ beliefs and educational research: cleaning up a messy construct”*, examina os significados que diferentes pesquisadores conceituados atribuem a *crenças*, diante das indefinições na literatura quanto ao tratamento deste tema.

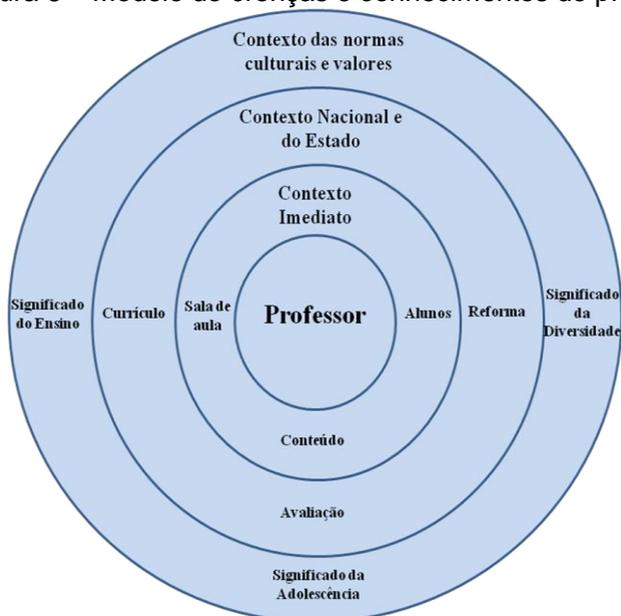
Em sua exposição, Pajares (1992) afirma que as crenças modelam o comportamento dos educadores, afetando as concepções, julgamentos e, conseqüentemente, o desempenho em sala de aula. O mesmo autor defende que a tomada de conhecimento sobre as crenças dos educadores é essencial para a promoção do desenvolvimento profissional e pessoal do educador.

Partindo desse pressuposto, entendemos que as crenças enraizadas do e no processo de ensino e aprendizagem podem ser provenientes dos ambientes e neles também interferir, a partir das experiências que educadores e estudantes vivenciam. Os autores Pehkonen e Pietila (2003, p. 103) buscam analisar detalhadamente o termo *crença*, e, para estes, as “crenças são como conhecimentos subjetivos implícitos, baseadas na experiência”. Neste mesmo sentido, Gómez-Chácon (2003, p. 20) enfatiza:

As crenças matemáticas são um dos componentes do conhecimento subjetivo implícito do indivíduo sobre a matemática, seu ensino e sua aprendizagem. Tal conhecimento está baseado na experiência. As concepções entendidas como crenças conscientes são diferentes das crenças básicas, que muitas vezes são inconscientes e têm o componente afetivo mais enfatizado.

Já os pensadores Hoy, Davis e Pape (2006) não distinguem crenças de conhecimento, e sim entendem que o conhecimento profissional do educador pode ser compreendido como uma crença. Na figura a seguir, os autores sugerem um modelo para o estudo do conhecimento e crenças dos educadores.

Figura 6 – Modelo de crenças e conhecimentos do professor



Fonte: Adaptado de Hoy, Davis e Pape (2006, p. 728-732).

Pelo modelo proposto, Hoy, Davis e Pape (2006) expressam que o conhecimento e as crenças dos educadores sofrem influências inicialmente do contexto imediato, que são os estudantes, o conteúdo e a sala de aula, ou seja, o ambiente em que o educador está inserido. Na sequência, as influências são exercidas pelo contexto nacional e de estado, as políticas educacionais nas esferas municipal, estadual ou federal, passando assim pelas propostas de ensino das secretarias municipais de educação, proposta curricular dos estados e os parâmetros curriculares nacionais. Quanto ao contexto das normas culturais e valores, as influências advêm em especial do significado da adolescência, do ensino e da diversidade, significações que envolvem igualmente as práticas dos educadores.

Conforme enfatiza Kagan (1990, p. 423), as crenças dos educadores,

[...] são maneiras altamente pessoais pelas quais um professor entende a sala de aula, os alunos, a natureza da aprendizagem, o papel do professor na sala de aula e as metas da educação.

É importante, para nosso propósito neste trabalho, que haja uma reflexão sobre estas crenças a fim de que, a partir dessas ponderações, seja possível [re]pensar as práticas educativas e, dessa forma, proporcionar uma mudança de concepções e, por conseguinte, de atitudes. Pajares (1992) defende que um conjunto de crenças a respeito de uma situação particular forma atitudes. Brito (1998, p. 112) define atitudes como:

Uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos e dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor.

Portanto, as atitudes presentes nos sujeitos podem ser subjetivas e singulares, envolvendo componentes importantes formados pelas crenças. Segundo Pajares (1992), as atitudes dos educadores são fortemente influenciadas pelas crenças. Dificilmente um educador “irá modificar sua forma de ensinar sem a consciência das crenças que possui sobre educação” (CUSTÓDIO; CLEMENT; FERREIRA, 2012, p. 229), sem a consciência sobre o processo de construção do seu conhecimento, que se presume alterar as crenças e atitudes (MORISSETE; GINGRAS, 1994).

Pajares (1992, p. 307), ao referir-se às crenças dos educadores, escreve:

Poucos discutirão que as crenças que professores possuem influenciam nas suas percepções e os juízos que fazem, os quais, por sua vez, afetam o seu comportamento na aula, ou que é essencial compreender as estruturas das crenças dos professores, ou dos futuros professores, para melhorar a sua

preparação profissional e as suas práticas de ensino.

As crenças dos educadores, segundo o autor, são pouco discutidas quanto às influências que exercem nas ações em sala de aula. No entanto, entende Pajares (1992) que as estruturas das crenças destes profissionais devam ser compreendidas para que possa ser melhorada sua formação e, posterior ou conjuntamente, sua prática. Pressupõe-se, portanto, que as práticas dos educadores matemáticos precisam ser estudadas, levando em consideração o contexto social e cultural (PEPIN, 1999) para que se compreendam suas crenças e atitudes acerca do ensino e aprendizagem de matemática. A ausência destes estudos é suscetível de bloquear as possibilidades de mudanças em todos os níveis do processo de ensino e aprendizagem.

Estudos apresentam que as crenças podem tornar-se obstáculos, impedindo mudanças importantes no ensino e na aprendizagem de matemática, afetando as práticas dos educadores (THOMPSON, 1992; PORLÁN, 1994; PEPIN, 1999). Seguindo os novos caminhos abertos por estas investigações, acreditamos em possíveis soluções, na intenção de auxiliar os educadores nos fatores culturais e socioeconômicos, que influenciam diretamente o ambiente da sala de aula, por conseguinte as crenças dos educadores, afetando o processo didático-pedagógico.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Na perspectiva do desenvolvimento profissional, o educador rompe com ideias de formações apenas de corpo presente, em que as ações acontecem de fora para dentro, ou seja, propostas por quem organiza e realiza os cursos. Contudo, na perspectiva do desenvolvimento profissional, as ações envolvem diretamente o educador, são ações de dentro para fora, ou seja, o educador é sujeito direto da formação, e não objeto.

Propiciar aos educadores a participação em cursos fundamentados nesta perspectiva teórica é oferecer a possibilidade de diálogo, de confiança, em que o compartilhar de ideias e experiências seja priorizado. Assim, ao utilizá-la, os

sujeitos participantes buscam desenvolver atividades que envolvam a participação de todos, sem o receio de se expor.

Dessa forma, é fundamental o elo entre teoria e prática, a partir da reflexão e discussões compartilhadas com os demais participantes. Saindo do conforto de receber tudo pronto, de forma passiva, o educador torna-se agente produtor de conhecimento com participação ativa.

Com base no diálogo com os autores citados e estudos realizados, entendemos que o desenvolvimento profissional é um processo contínuo que busca o envolvimento do educador, reconhecendo a necessidade de [re]construir seus conhecimentos durante toda a vida docente. O educador, nesta perspectiva, é compreendido como “ser” completo, considerando seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais (PONTE, 1998).

Acreditamos que o educador, ao procurar desenvolver-se de forma eficaz, está consciente da necessidade de mudança em suas crenças e, por conseguinte, na sua prática em sala de aula. Dessa forma, concordamos com Guskey (2002b) quando apresenta o modelo para o desenvolvimento profissional. Neste modelo, o autor propõe que a primeira mudança necessária é na prática dos educadores em sala de aula, para que aconteça a mudança nos resultados de aprendizagem dos estudantes, e que, diante destes resultados positivos, ocorra a mudança nas crenças e atitudes dos educadores.

Neste sentido, consideramos que a reflexão-ação é essencial no processo de desenvolvimento do educador matemático, pois o educador que reflete a partir da prática, sobre a prática e na prática permite-se novos desafios, e assim está apto para implementar novas metodologias. O próximo capítulo apresenta a metodologia e o contexto de desenvolvimento da pesquisa, conforme a seguir.

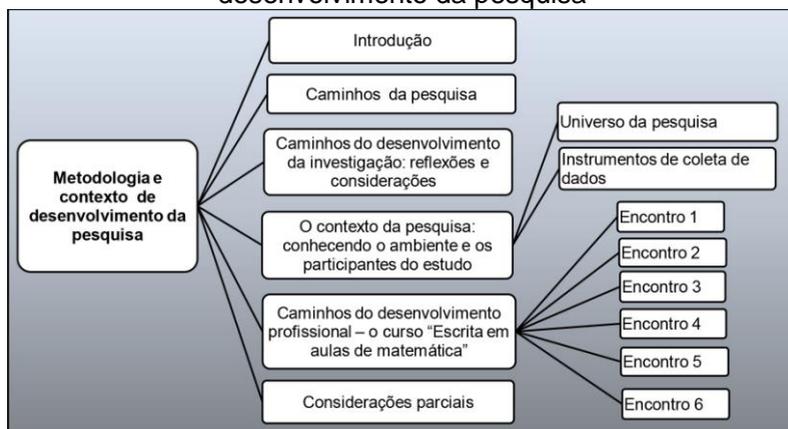
### **3 METODOLOGIA E CONTEXTO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

Observei que houve mais confiança, o diário matemático é um espaço onde os alunos colocaram seus anseios/dúvidas e questionamentos que eles não faziam durante as aulas. Consequentemente, o emocional desses estudantes se fortaleceu. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

#### **3.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo contempla a metodologia e contexto de desenvolvimento da pesquisa e está organizado em seis seções: a seção introdutória; na segunda, os caminhos percorridos; o desenvolvimento da investigação (reflexões e considerações). Na quarta seção, relatamos o contexto da pesquisa, buscando identificar o ambiente e os participantes do estudo, incluindo o universo da pesquisa e os instrumentos de coleta de dados. Na seção cinco deste capítulo apresentaremos o curso “Escrita em aulas de matemática”, os seis encontros presenciais realizados, e, na sexta seção, as considerações parciais. A figura a seguir apresenta a organização do capítulo para melhor visualização do todo.

Figura 7 – Organização do capítulo. Metodologia e contexto de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Dessa forma, faremos a exposição do contexto de desenvolvimento da pesquisa; a identificação do ambiente e dos partícipes desta investigação; a descrição do planejamento e implementação do curso; a descrição dos instrumentos de coleta de dados e como foram utilizados; os questionários para conhecimento das crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – no início e final do curso; o questionário sobre os cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional e a descrição dos procedimentos realizados no desenvolvimento do curso. A sexta seção constitui as considerações parciais ao final do capítulo. A partir destas ideias iniciais é possível caminhar pelos percursos metodológicos necessários para elaborar esta tese. Iniciamos, então, fundamentando a orientação metodológica assumida.

### 3.2 CAMINHOS DA PESQUISA

Esta pesquisa contempla a área da educação científica, em especial a educação matemática, na busca por ampliar os conhecimentos acerca da produção escrita no ensino de matemática, oferecendo à comunidade escolar e científica modos diferenciados de ver e, em especial, de trabalhar a matemática. Abordaremos a metodologia com a intenção de obtê-la como o

“caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade” (MINAYO, 2001, p. 16).

Este caminho metodológico que contempla o pensamento, em especial ao utilizarmos a abordagem voltada à educação, leva-nos a entender que, em uma pesquisa de cunho quantitativo, com levantamento de dados numéricos, poderíamos ficar aquém dos indicativos, pois esta pesquisa atua junto a pessoas. Especialmente por analisarmos as crenças dos sujeitos, as concepções e os saberes, uma pesquisa de tal cunho possivelmente não justificaria este estudo de “teor qualitativo” (DEMO, 2001).

Assim sob a perspectiva de uma pesquisa qualitativa, a que nos propomos, Minayo (2001, p. 21) enfatiza que esta “pesquisa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado”. A referida autora continua enfatizando que a pesquisa qualitativa:

[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2001, p. 21-22).

Por se tratar especialmente de dados descritivos, tendo por base realidades distintas e situações naturais, esta pesquisa apresenta no seu contexto dados quantitativos, sem perder o sentido ou tornar-se controversa diante da complexidade e da contextualização. Os dados quantitativos de utilização possível serão verificados para auxiliar nas análises qualitativas, pressupondo reforço de investigação.

Este processo de investigação, portanto, não é alvo, e nem poderia ser, da quantificação, visto que aspectos interdisciplinares se manifestam, atuando sobre cada sujeito e sua produção. A intenção não é numerar, medir ou usar a estatística para a análise dos dados. Assim sendo, analisaremos documentos escritos e verbais, acompanhando os sujeitos envolvidos no processo de investigação, “[...] que busca ir além

de indicadores empíricos mensuráveis diretamente” (DEMO, 2002, p. 27).

Em seu livro “Investigação qualitativa em educação - uma introdução à teoria dos métodos”, Bogdan e Biklen (1994) apresentam cinco características básicas que configuram o estudo qualitativo, as quais também foram tratadas por Lüdke e André (1986) em seu livro “Pesquisa em educação: abordagens qualitativas”, e que passamos a descrever a partir das inferências destes autores, relacionando-as ao que esta pesquisa realizou.

A primeira característica desenvolvida pelos autores remete ao ambiente natural que a pesquisa qualitativa tem como fonte direta de dados, e ao pesquisador como principal instrumento. Para esta característica, os autores sugerem o contato direto e prolongado do pesquisador com a situação investigada. Isso foi amplamente realizado neste estudo, pois o contato com os educadores ocorreu em reuniões, por *e-mail*, telefonemas e encontros presenciais.

Além disso, no decorrer do curso visitamos as unidades escolares, na busca por conhecer o ambiente natural dos envolvidos. Nessa visita, dialogamos com os educadores – sujeitos diretos desta pesquisa – com diretores, assessores, assistentes técnico-pedagógicos e estudantes – sujeitos indiretos desta investigação.

Na descrição, realizada pelos autores, da segunda característica, estes corroboram que os dados coletados são predominantemente descritivos, o que endossa esta pesquisa. Assim, os dados recolhidos para esta investigação são descrições detalhadas das situações vivenciadas, interações e comportamentos, extratos de vários tipos de documentos e de citações na íntegra de questionários nos quais os sujeitos expressam suas experiências, vivências, atitudes e crenças.

A terceira característica da pesquisa qualitativa seria a preocupação com o processo, entendido como fator de maior valoração do que o produto. Este estudo teve o esforço da pesquisadora em organizar o trabalho, na aplicação da pesquisa e das técnicas voltadas a corroborar o trabalho científico, assim como na organização dos encontros e na elaboração dos questionários na busca por obter informações iniciais e posteriormente revelar as validações.

Diante dos vários instrumentos, optamos também pelo uso do questionário, que, de acordo com Chizzotti (1991, p. 55):

[...] consiste em um conjunto de questões sistemáticas e sequencialmente dispostas em itens que constitui o tema da pesquisa, com o objetivo de suscitar dos informantes respostas por escrito sobre o assunto que os informamos saibam opinar ou informar. É uma interlocução planejada.

Portanto, o questionário proporciona um vínculo entre os informantes e o investigador, estabelecendo, desse modo, extrema relevância para a melhor compreensão da realidade que se investiga. O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial, e esta é a quarta característica defendida enquanto característica básica da pesquisa qualitativa. Com este propósito de procedimento e obtenção de significado, todos os meios de interação no curso foram no sentido de encontrar pistas sobre as perspectivas, crenças, opiniões e ações, quer seja junto à representação vivencial, quer da pesquisa.

Por fim, a quinta característica aponta para a análise de dados pelo processo indutivo, e, nesta pesquisa, a pesquisadora não teve a preocupação de buscar indícios para provar hipóteses levantadas no início da investigação. O que se buscou foi encaminhar as análises de forma indutiva e fazê-las ganhar forma à medida que os dados foram recolhidos e examinados em cada uma das indagações do estudo.

Desse modo, por percebermos que os métodos qualitativos estão cada vez mais próximos e presentes na área da educação científica e da educação matemática, os aplicamos. Assim, a partir da relação entre o objeto estudado, o contexto social, cultural, histórico, econômico e político em que os sujeitos estão inseridos, a abordagem qualitativa será utilizada para esta pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Entendemos que esta abordagem será viável para o conhecimento da realidade, das ações dos sujeitos, para compreender melhor as crenças e as atitudes do educador matemático.

A partir dos objetivos propostos, a participação do investigador no contexto da pesquisa faz-se necessária, pois sua cooperação promove a interação, age de forma decisiva à medida que recolhe os dados e deste modo, levam investigador

e investigados a participarem ativamente de todas as etapas do desenvolvimento da pesquisa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Por conseguinte, nesta pesquisa, eu, a formadora-pesquisadora, participei de todas as etapas de planejamento e implementação do curso sobre a produção escrita no ensino de matemática. Em vista das argumentações, concordamos com Bogdan e Biklen (1994, p. 128), que compreendem:

Ser-se investigador significa interiorizar-se o objetivo da investigação, à medida que se recolhem os dados do contexto. Conforme se vai investigando, participa-se com os sujeitos de diversas formas. [...]. Estas coisas são feitas sempre com o intuito de promover os objetivos da investigação.

Tendo como base as ideias dos autores de tornar-se investigador com objetivos de pesquisa internalizados, participei conjuntamente com os sujeitos de forma intensa no decorrer do curso. Com o propósito de impulsionar os objetivos da investigação, eu, a formadora-pesquisadora, estive presente e atenta aos detalhes planejados que foram desenvolvidos e utilizados em cada um dos encontros, no entanto, sem estabelecer rigidez aos acontecimentos.

Assim, as atividades desenvolvidas durante a pesquisa orientar-se-ão pela abordagem qualitativa, pois, segundo Patton (1990), esta permite ao investigador estudar os problemas em maior profundidade e detalhe. É nesse sentido que a pesquisa qualitativa se constituirá como aliada na busca pelas informações para as análises. Para Lüdke e André (1986, p. 18),

O estudo qualitativo [...] é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

Os educadores convidados e que se dispuseram a participar do curso tiveram a liberdade de escolher a turma<sup>19</sup> que desejassem, para posteriormente desenvolver a aplicação das

---

<sup>19</sup> Sujeitos indiretos da pesquisa

atividades, com a finalidade de manter uma situação natural, pois a proposição das atividades requeriam dados descritivos. Sobre esses dados Lüdke e André (1986, p. 45) enfatizam:

[...] analisar os dados qualitativos significa 'trabalhar' todo o material obtido durante a pesquisa, ou seja, os relatos de observações, as transcrições de entrevista, as análises de documentos e as demais informações disponíveis.

Deste modo, durante a pesquisa foram coletados documentos para diagnosticar as crenças, concepções, saberes e atitudes dos educadores acerca dos processos que envolvem o ensino e a aprendizagem em matemática, bem como aqueles construídos a partir dos trabalhos efetivados durante o curso. Patton (1980), Glazier e Powell (2011) apontam que os dados qualitativos são descrições detalhadas de fenômenos, comportamentos; citações diretas dos sujeitos a partir de suas experiências; trechos de documentos, registros, correspondências; gravações ou transcrições de entrevistas e discursos; dados com maior riqueza de detalhes, profundidade e interações entre indivíduos, grupos e organizações.

Alves-Mazotti (1998, p. 169) complementa considerando “como documento qualquer registro escrito que possa ser usado como fonte de informação”. Portanto, a abordagem qualitativa utilizada para acompanhar os sujeitos envolvidos vem ao encontro da análise fundamentada em documentos. Para esta pesquisa, utilizamos como documentos: os questionários sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, aplicados no início e no final do curso; questões desenvolvidas mediante adaptação a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional; o diário de formação-educador; diário matemático-estudante; reações da formadora-pesquisadora; e as reações escritas dos educadores no próprio diário do estudante. Também foram utilizadas a escrita livre ou autobiografia matemática, e, como complemento, foram utilizadas fotografias, áudio, videograções e observações dos encontros.

### 3.3 CAMINHOS DO DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO: REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES

Com o propósito de orientar os caminhos do desenvolvimento utilizados nos três próximos capítulos (Capítulos 4, 5 e 6), que envolvem as reflexões e considerações a partir dos dados coletados para responder as questões de pesquisa, vamos tecer o percurso metodológico utilizado. Os capítulos com as reflexões e considerações da investigação envolvem os “Aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional”. O capítulo quatro tem por base a perspectiva teórica dos cinco níveis desenvolvida por Guskey (2002a). No capítulo cinco, “Conhecendo as crenças dos educadores matemáticos”, realizamos as reflexões a partir das informações coletadas nos dois questionários aplicados com os educadores, um no início do curso e outro ao seu final. No sexto, é discutido o “Desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores” partícipes do curso.

Iniciamos a descrição pelo capítulo quatro, que trata dos “Aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional”, e está organizado em três seções. A introdução do capítulo é seguida pela seção intitulada “A implementação da proposta a partir da perspectiva teórica de Thomas Guskey”, parte em que se faz referência e se emprega a perspectiva teórica desse autor. Compõem esta seção seis subseções, sendo as cinco primeiras correspondentes às respectivas questões relacionadas aos níveis propostos por Guskey (2002a). Nelas, são descritas as reações iniciais dos educadores participantes do curso, a aprendizagem destes, apoio organizacional e mudança, a utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes e os resultados de aprendizagem.

Outro fator a ser observado para a metodologia utilizada e relatada neste tópico foi a realização de um sexto questionário, não requerido pela teoria. Com o objetivo de entender o movimento realizado pelos educadores partícipes do curso, buscamos a constatação dos itens levados nos encontros anteriores, por conseguinte elaboramos um conjunto de questionamentos que contemplam os cinco níveis em um só documento.

Esta análise foi realizada sob o título “Para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional propostos

por Thomas Guskey”, que anuncia a sexta subseção da segunda seção. Já a terceira seção contém as considerações parciais, apontando indicativos que sustentam as questões de pesquisa, fechando o quarto capítulo.

O capítulo cinco, intitulado “Conhecendo as crenças dos educadores matemáticos”, está organizado em cinco seções, sendo a primeira a introdução do capítulo. Na sequência, apresentaremos como foi o processo de aplicação dos instrumentos – questionários inicial e final. Nas seções três e quatro, conheceremos as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, no início do curso e ao final deste, com a finalidade de entender o processo de possíveis mudanças nas crenças dos educadores. Na quinta seção, apresentamos nossas considerações parciais, findando o capítulo.

Ainda sobre o quinto capítulo, foi utilizada a perspectiva teórica de Laurence Bardin (2011) para captar as evidências, empregando como aporte teórico a Análise de Conteúdo. As categorias e subcategorias que emergiram dos dados coletados foram agrupadas a partir das leituras realizadas na busca das relações entre os dados, das questões de pesquisa e do diálogo efetivado com os teóricos. As três categorias elaboradas para o questionário inicial foram: ensino e a aprendizagem; motivação; e desenvolvimento do educador. Já para o questionário final, foram elaboradas quatro categorias: ensino e a aprendizagem; motivação; desenvolvimento do educador; e escrita em aulas de matemática.

“Desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores” é o título do sexto capítulo, que está organizado em seis seções. Nesse capítulo, as análises são realizadas a partir dos dados coletados nos diários matemáticos dos estudantes e nos diários de formação-educador, que possuem as produções escritas dos sujeitos diretos desta pesquisa.

Na segunda seção, após a introdução do capítulo, é apresentado o tema “educador e a produção escrita em aulas de matemática”. Na terceira seção foi realizada a análise dos registros das reações da formadora-pesquisadora às escritas dos docentes no diário de formação-educador, tendo por título

“Suportes à qualidade motivacional: reação da formadora-pesquisadora à produção escrita dos educadores”.

A quarta seção do capítulo seis apresenta uma exigência adversa. Houve a necessidade de escolhermos somente quatro sujeitos para analisarmos os dados, em virtude da quantidade elevada de produções possíveis de serem analisadas. Os critérios de escolha dos sujeitos nesta seção foram os de envolvimento e efetividade no curso. Portanto estes critérios definiram que Ana, Maria, Marta e Pedro fossem os sujeitos para a análise destes dados. Nesta seção, apresentaremos os aspectos a considerar nas reações dos educadores às produções escritas dos estudantes, e suas evidências.

Na quinta seção, intitulada “Para além do curso: novas experiências com a escrita em aulas de matemática”, voltamos o olhar para os oito sujeitos deste estudo, analisando produções criativas e autônomas desenvolvidas pelos educadores. Mesmo não sendo o foco desta investigação, algumas produções dos estudantes foram analisadas, em função da relevância que estes dados evidenciaram no decorrer do envolvimento dos sujeitos indiretos. Na última seção, encontram-se as considerações parciais deste capítulo.

Após este breve relato dos caminhos da análise, elencamos a seguir pressupostos de validação de tais indicativos. Neste processo, recorreremos aos autores Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994) que oferecem questões relativas à validade de uma investigação. Estes autores citam três tipos de validação dos dados coletados, a validade aparente, baseada nos dados evidentes; a validade instrumental, quando dois instrumentos produzem dados semelhantes; e a validade teórica, que é a confirmação dos fatos a partir dos teóricos. Quando da elaboração dos instrumentos desta investigação, buscamos fazê-los de modo que apresentassem elementos de validação.

Além dos três tipos de validação, os autores enfatizam outros quatro meios para intensificar uma investigação que utiliza a abordagem qualitativa: a interação entre o investigador e os sujeitos participantes da pesquisa; a duração prolongada da estadia no meio; a triangulação; e a documentação dos procedimentos. Metodologicamente, buscamos, para realização desta tese, a utilização dos quatro meios descritos pelos autores. A interação formadora-pesquisadora e educadores foi indicada na coleta de dados, evidenciando a proximidade entre os atores.

Quanto à duração prolongada da estadia no meio, a formadora-pesquisadora ministrou o curso ao longo de um semestre, e fez-se presente em todas as ações do curso e no contato com os educadores.

No tocante à triangulação, que “significa olhar para o mesmo fenômeno, ou questão de pesquisa, a partir de mais de uma fonte de dados” (AZEVEDO et al., 2013, p. 4), este estudo utilizou vários instrumentos para a coleta de dados, incluindo registros pessoais e a aplicação de vários questionários, permitindo à investigadora olhar o mesmo fenômeno ou as questões de pesquisa na busca pela validação dos dados (PATTON, 1990). A fim de documentar os procedimentos realizados, foram utilizados registros nos diários de formação-educador e diário matemático-estudante, servindo como aporte documental. Para Powell e Bairral, em sua pesquisa (2006, p. 104),

[...] a construção de diários foi imprescindível para analisar, com qualidade e fiabilidade, todo o desenrolar do processo. Evidentemente, a combinação de instrumentos para a coleta e a organização da informação deve ser preconizada.

Assim sendo, ao expormos os caminhos do desenvolvimento da parte empírica, as predisposições, reflexões e análises, concordamos com Lichtman (2006) sobre a não existência de uma interpretação melhor que outra. Nem mesmo usando programas de computador se pode evidenciar que uma interpretação é mais correta que outra.

O que se buscou nesta pesquisa são alternativas viáveis de interpretação, e, nesta procura, quando os investigadores se colocam frente a frente com os comentários e documentos, enfrentam o complexo e desafiante trabalho de tornar inteligível o que foi aprendido (DENZIN, 1998). Enfatizamos ainda que em todos os momentos presenciais também se fez o registro em fotografias, áudio, videogravações, servindo igualmente como possível material de análise. Tratamos no tópico em sequência do ambiente e dos participantes deste estudo.

### 3.4 O CONTEXTO DA PESQUISA: CONHECENDO O AMBIENTE E OS PARTICIPANTES DO ESTUDO

A parte empírica da pesquisa foi desenvolvida com educadores de matemática da rede pública do estado de Santa Catarina, pertencentes à regional de Rio do Sul que atuam no ensino fundamental dos anos finais. Para a coleta de dados, os educadores foram convidados a participarem de um curso com cadastramento na Coordenação de Extensão, Formação Inicial e Continuada (FIC) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense *Campus* Rio do Sul. O desenvolvimento dos encontros ocorreu na Unidade Urbana do IFC em colaboração com a Supervisão de Ensino da Gerência de Educação de Rio do Sul.

Para sustentar a referida investigação e o desenvolvimento do curso teve-se como questão norteadora: Quais as contribuições da produção escrita em matemática, tendo como foco o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional de educadores participantes de um curso sobre produção escrita?

#### 3.4.1 Universo da pesquisa

Diante da necessidade de escolha dos sujeitos para esta pesquisa, foi definido que seriam convidados profissionais ligados ao ensino público da rede estadual de educação. Nesse sentido, fez-se necessário o procedimento de apresentação do projeto de pesquisa e solicitação da autorização para que os educadores desta rede participassem do curso. Foi, então, agendada uma reunião com o Supervisor de Educação Básica e Profissional e com a Integradora de Ensino Fundamental, responsáveis pela Gerência de Educação, situada a Rua Rui Barbosa, na cidade de Rio do Sul, Santa Catarina – Brasil, pertencente a 12ª Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de Santa Catarina, órgão do Governo do Estado de Santa Catarina.

Nessa reunião, apresentamos o projeto, os objetivos e o modo como se desenvolveria o curso. Os responsáveis pela GERED entenderam a relevância do projeto e, percebendo que este poderia contribuir de forma significativa para os educadores da disciplina de matemática, autorizaram. Foi redigido e assinado

documento de autorização (ANEXO A) permitindo a participação dos profissionais educadores vinculados às escolas da Regional de Rio do Sul.

Após o aceite do projeto pela GERED, foi elaborado um documento/texto e enviado por correio eletrônico, recurso que torna possível o envio e recebimento de mensagens pela Internet. Esse convite estendeu-se a todos os educadores da rede que ministravam aulas na disciplina de matemática. O documento foi produzido pela formadora-pesquisadora juntamente com a Integradora de ensino fundamental, para convidar e identificar o interesse dos educadores em participar do curso.

O Convite foi encaminhado para as escolas das sete cidades pertencentes à Gerência de Educação de Rio do Sul, que contempla os municípios de Agronômica (EEB Maria Regina de Oliveira), Agrolândia (EEB Pedro Américo e EEB São João), Braço do Trombudo (EEB Adolfo Boving), Laurentino (EEB Tereza Cristina), Rio do Oeste (EEB Mario Nardelli), Rio do Sul (EEB Paulo Zimmermann, EEB Prof. Henrique da Silva Fontes, EEB Paulo Cordeiro, EEB Alfredo Dalfovo, EEB Willy Hering, EEB Luis Ledra, EEB Francisco Altamir Wagner, EEB Frederico Navarro Lins, EEB João Custódio da Luz) e Trombudo Central (EEB Hermann Blumenau).

O referido *e-mail*/convite teve igualmente o objetivo de divulgação para os interessados no curso, já que este foi enviado a todas as escolas e, conseqüentemente, a todos os educadores pertencentes a 12ª GERED. O cadastro de profissionais atuantes na disciplina de matemática (em 2014), vinculados às unidades de ensino estaduais, era composto por 113 (cento e treze)<sup>20</sup> educadores, entre efetivos e ACTs<sup>21</sup>, que *a priori* teriam conhecimento do curso com base no *e-mail*.

Naquela ocasião, dos 29 (vinte e nove) educadores que inicialmente haviam demonstrado interesse via *e-mail*, 19 (dezenove) enviaram a ficha de inscrição (ANEXO C), 13 (treze) compareceram ao primeiro encontro e, destes, 2 (dois) não participaram a partir do segundo encontro. Houve outras 2 (duas) desistências durante o curso e 1 (um) educador, apesar de

---

<sup>20</sup> Dado fornecido pela GERED em 2014.

<sup>21</sup> ACT – Admitido em caráter temporário.

terminar o curso, não entregou o material para as análises. Este educador, ACT, teve seu contrato encerrado, de forma que não conseguiu dar continuidade à aplicação das atividades com os sujeitos indiretos desta pesquisa, levando suas produções a ficar incompletas.

Finalizamos o curso com 9 (nove)<sup>22</sup> educadores, o que corresponde a 69,2% dos que compareceram ao primeiro encontro. Estes educadores são oriundos de escolas pertencentes à 12ª Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de Santa Catarina, dos municípios de Agrolândia, Agronômica, Trombudo Central, Rio do Oeste e Rio do Sul, de diferentes bairros onde as escolas estavam inseridas.

Participaram desse curso educadores matemáticos que atuavam no ensino fundamental dos anos finais – 6º ao 9º ano. Os contatos foram iniciados em junho de 2014, e o curso teve início em agosto de 2014, com seu término ocorrendo em dezembro do mesmo ano. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – *Campus* Rio do Sul foi o ambiente escolhido para os encontros entre os sujeitos da pesquisa e a formadora-pesquisadora. A instituição, ao ceder a sala, para esse fim redigiu documento de autorização (ANEXO B).

Para oficialização dessa parceria, foram assinadas as autorizações e declarações entre a formadora-pesquisadora e os educadores, os estudantes e os pais ou responsáveis, previstos pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e seus complementares (APÊNDICES A, B, C, D, E, F, G). Além disso, para fins legais e éticos, o projeto de pesquisa foi submetido à apreciação, analisado e aprovado pelo COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEPESH/UEDESC. A submissão foi realizada por meio da Plataforma Brasil – Ministério da Saúde, obtendo aprovação e identificação sob Número CAAE: 36019414.4.0000.0118.

Para a privacidade dos sujeitos da pesquisa, os nomes dos participantes serão mantidos em sigilo, conforme consta no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: “sua identidade

---

<sup>22</sup> Nove sujeitos terminaram o curso, porém as análises são de 8 (oito) sujeitos que terminaram e entregaram todo o material produzido ao longo do curso. Conforme explicamos acima, um educador não conseguiu concluir a aplicação da pesquisa.

será preservada”, estando definido ainda, nos registros, que “sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome”. Portanto, neste texto, os sujeitos serão identificados por Educador 1 – Laura, Educador 2 – Maria, Educador 3 – João, Educador 4 – Marta, Educador 5 – Elena, Educador 6 – Ana, Educador 7 – Alice e Educador 8 – Pedro, conforme descritos no Quadro 5.

Com base nos dados da ficha de inscrição, identificamos aspectos pessoais e profissionais, como a formação, as instituições de formação, o tempo de atuação, a carga horária trabalhada, o vínculo empregatício, suas idades e seu gênero. O Quadro 5 (Perfil dos sujeitos da pesquisa) está composto pelas informações contidas na ficha de inscrição dos 8 (oito) sujeitos que concluíram o curso.

Quadro 5 – Perfil dos sujeitos da pesquisa

<b>Sujeitos</b>	<b>Formação</b>	<b>IES</b>	<b>Tempo de serviço (anos e meses)</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Tipo de vínculo</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>Gênero</b>
<b>Laura</b>	Licenciatura em Matemática e Espec. Ensino da Matemática	UNIASSELVI	3a6m	30 h	ACT	22	F
<b>Maria</b>	Licenciatura Física e Biológica e Espec. em Práticas Pedagógicas Interdisciplinares	FURB e FACVEST	39a	40h	Efetivo	56	F
<b>João</b>	Licenciatura em Matemática e Espec. Ênfase em Matemática.	UNIASSELVI e Instituto Educacional	3a1m	30h	ACT	25	M
<b>Marta</b>	Ciências Biológicas Licenciatura em Física(em curso)	UNC IFC–Campus Rio do Sul	10a	30h	ACT	-	F
<b>Elena</b>	Licenciatura em Matemática	UNIASSELVI	3a	40h	ACT	29	F
<b>Ana</b>	Licenciatura em Matemática e Física e Especialização em Matemática	URI e CELER	15a	40h	ACT	33	F
<b>Alice</b>	Licenciatura em Ciências e Espec. Metodologia do Ensino da Matemática	FURB e UNIDAVI	25a	40h	Efetivo	44	F
<b>Pedro</b>	Licenciatura em Matemática e Espec. Metodologia do Ensino da Matemática	UNIASSELVI	4a	40h	ACT	28	M

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Observamos, no Quadro 5 (Perfil dos sujeitos da pesquisa), que, dos 8 (oito) educadores que finalizaram o curso, todos eram habilitados, 6 (seis) educadores tinham pós-graduação em nível de especialização. O grupo era constituído por 2 (dois) educadores efetivos e 6 (seis) admitidos em caráter temporário. Dos participantes do curso, 2 (dois) eram do sexo masculino e 6 (seis) do sexo feminino. Mesmo que o maior número seja de mulheres, opta-se pela norma padrão da língua portuguesa, assim, durante a escrita far-se-á menção aos participantes do curso no gênero masculino.

Ao contabilizar as produções (Tabela 1 – Demonstrativo das produções realizadas durante o curso) apresentamos os dados de oito educadores. Tem-se um total de 162 (cento e sessenta e dois) estudantes que participaram indiretamente da pesquisa, realizando 1.398 (mil trezentas e noventa e oito) produções textuais para que os educadores pudessem reagir à escrita matemática, e 1.406 (mil quatrocentas e seis) reações e produções dos educadores. Portanto, conforme a tabela a seguir, totalizam 2.804 (duas mil, oitocentas e quatro) as produções possíveis de serem consideradas neste estudo.

Tabela 1 – Demonstrativo das produções realizadas durante o curso

<b>Educador</b>	<b>Número de estudantes</b>	<b>Produções dos estudantes<sup>23</sup></b>	<b>Reações dos educadores<sup>24</sup></b>	<b>Produções dos educadores<sup>25</sup></b>	<b>Total de produções estudante + educador</b>
<b>Laura</b>	16	167	136	14	317
<b>Maria</b>	24	243	255	15	513
<b>João</b>	26	134	114	13	261
<b>Marta</b>	27	228	210	14	452
<b>Elena</b>	16	145	108	14	267
<b>Ana</b>	16	174	166	14	354
<b>Alice</b>	16	110	93	13	216
<b>Pedro</b>	21	197	212	15	424
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>1.398</b>	<b>1.294</b>	<b>112</b>	<b>2.804</b>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

<sup>23</sup> Diário matemático-estudante.

<sup>24</sup> Diário matemático-estudante.

<sup>25</sup> Diário de formação-educador.

Na primeira coluna estão relacionados os educadores com seus respectivos nomes fictícios, na seguinte o número de estudantes por educador. A terceira coluna apresenta o total de produções dos estudantes por turma. O quantitativo de reações dos educadores no diário matemático dos estudantes é mostrado na quarta coluna. Na quinta são apresentadas produções que os educadores realizaram no diário de formação. Já a sexta apresenta o somatório das produções realizadas tanto pelo estudante quanto pelo educador.

A partir dos dados da Tabela 1, quanto à ocorrência das escritas e reações, observamos nas colunas três e quatro que, *a priori*, para cada produção dos estudantes teríamos uma reação do educador. No entanto não foi o que ocorreu com os educadores Laura, João, Marta, Elena, Ana e Alice. Nestes casos, algumas reações aconteceram após duas escritas dos estudantes. No entanto, dois educadores, Pedro e Maria, apresentam mais reações do que produção dos estudantes, tendo em vista que ampliaram os meios de aplicação da prática de escrita nas aulas.

A média de produções por estudante foi de 8,63; já a média dos educadores chega ao número de 175,75 produções. Entendemos ser relevante alertar que as produções dos estudantes nos diários (diário matemático-estudante) são consideradas instrumentos possíveis para reflexões do educador, que foi motivado a reagir à produção do discente, caracterizando um documento chave no desenvolvimento das ações de implementação da escrita em aulas de matemática.

Tabela 2 – Número de educadores por tempo de magistério e exercício no ensino fundamental

Intervalo de tempo em anos	N.º de educadores em exercício em tempo total magistério	N.º de educadores em exercício em tempo no ensino fundamental – anos finais <sup>26</sup>
1 – 5	4	4
6 – 10	1	2
11 – 15	1	1
16 – 20	-	-
21 – 25	1	1
mais de 26 anos	1	-

Fonte: Desenvolvido pela autora (2014).

Ao observar a Tabela 2, verificamos que a maioria possui pouco tempo de exercício no magistério, com formação universitária concluída recentemente, e, de mesmo modo, percebemos que possuem pouco tempo de experiência para o desenvolvimento do exercício no ensino fundamental.

### 3.4.2 Instrumentos de coleta de dados

Na busca pela coleta dos dados necessários para a realização desta investigação, foram usados diversos instrumentos (Quadro 6 – Instrumentos de coleta de dados e aplicação), como o questionário sobre as “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso” (Apêndice F); “Questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional”; “Diário de formação-educador”; “Diário matemático-estudante”; “Escrita livre/Autobiografia matemática”, o questionário sobre as “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso” (Apêndice G) e, como complemento, as fotografias, áudio, videogravações e observações dos encontros, conforme quadro a seguir

<sup>26</sup> Dados extraídos da ficha de inscrição.

Quadro 6 – Instrumentos de coleta de dados e aplicação

Instrumentos para coleta de dados	Momento de Aplicação
Questionário: Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso.	Encontro 1– início do curso (agosto de 2014).
Questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional (GUSKEY, 2002a).	Respostas coletadas durante os encontros: Encontro 1 – Nível 1; Encontro 2 – Nível 2; Encontro 3 – Nível 3; Encontro 4 – Nível 4; Encontro 5 – Nível 5; Encontro 6 – Níveis 1, 2, 3, 4 e 5.
Diário de formação-educador <sup>27</sup>	Durante todo o curso, os educadores registravam as atividades, planejamento, observações dos estudantes durante a aplicação em sala de aula e respostas aos questionários.
Diário matemático-estudante <sup>28</sup> (produção escrita dos estudantes e reações escritas dos educadores no próprio diário).	Os educadores desenvolveram atividades de escrita com seus estudantes em sala de aula e, após estas atividades, dialogaram utilizando-se da linguagem escrita no diário matemático.
Escrita livre/Autobiografia matemática	Encontro 1.
Fotografias, áudio, videogravações e observações dos encontros.	Durante todos os encontros presenciais.
Questionário: Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso.	Encontro 6 – término do curso /dezembro de 2014.

Fonte: Desenvolvido pela autora (2014).

<sup>27</sup> Material utilizado para os registros escritos, cedido pela GERED – pasta contendo: folhas A<sub>4</sub>, caneta, lápis, entre outros itens.

<sup>28</sup> Material utilizado para os registros escritos, cedido pela GERED.

Foram elaborados 8 (oito) questionários, todos com perguntas abertas para recolha de informações em forma de narrativas. Os questionários são: “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso”; “Questionário nível 1, 2, 3, 4, 5 e 6 adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional” – 6 (seis) questionários; e “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso”.

As questões desses questionários foram organizadas de modo que os educadores tivessem a possibilidade de se expressar livremente, deixando-os à vontade para constituírem suas respostas textualmente ao longo de parágrafos. Foram elaboradas para que dessem margem à expressão de sentimentos, crenças, ideias e opiniões e, igualmente, para que os educadores pudessem construir e estabelecer vínculos. Dessa forma, entendemos que havia probabilidade da ocorrência de falhas, assim aplicamos a “testagem das ideias junto aos sujeitos” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p, 47). A esta testagem chamamos de “teste piloto”.

Antes de começarmos a pesquisa propriamente dita, os questionários foram administrados em 3 (três) educadores graduados em matemática da rede particular de ensino de Rio do Sul/SC. Foram 2 (dois) educadores do gênero masculino e 1 (um) do feminino, com idades entre 23 (vinte e três) a 48 (quarenta e oito) anos. Estes docentes não participaram da pesquisa, somente realizaram a testagem dos instrumentos e dos procedimentos para coleta de dados, tendo em vista o refinamento dos mesmos.

Os resultados obtidos no estudo piloto detectaram poucas necessidades de revisão dos instrumentos, como correção ortográfica e de concordância. Assim sendo, contribuíram para confirmar a importância de se coletar esse tipo de dados mediante questionário individual e leitura das respostas por parte do pesquisador. A seguir, apresentamos os instrumentos utilizados para coleta de dados empregados durante o desenvolvimento da pesquisa. O primeiro instrumento apresentado contém as questões sobre as crenças iniciais dos sujeitos da pesquisa.

### 3.4.2.1 Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso

Para a coleta de dados sobre as crenças já constituídas nos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, foi aplicado um questionário contendo uma série de doze (12) perguntas abertas para este momento inicial da pesquisa (Apêndice F). As formulações das questões foram desenvolvidas para atender os objetivos deste estudo e tiveram por fundamento questões similares elaboradas por Gómez-Chacón (2003).

As doze questões deste primeiro documento foram respondidas por escrito e individualmente por cada educador, a fim de obter informações a respeito das crenças, opiniões, interesses e expectativas iniciais dos educadores sobre os assuntos pertinentes à pesquisa. Foram utilizadas somente questões abertas, não oferecemos qualquer tipo de alternativa, e as respostas foram escritas pelos sujeitos exigindo um envolvimento ampliado.

As respostas oferecidas ao questionário para identificação das crenças dos educadores e demais questões estão descritas no capítulo cinco. Com base em necessidades identificadas para diagnóstico do curso, foi proposto o questionário sobre os cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional, conforme a descrição a seguir.

### 3.4.2.2 Questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional

Para a continuidade do diagnóstico do curso “Escritas em aulas de matemática” e a avaliação do desenvolvimento profissional, foram desenvolvidos e aplicados questionários com questões adaptadas da teoria de Thomas Guskey<sup>29</sup> (2002a). Desenvolvida em seu artigo “Faz alguma diferença? Avaliando o Desenvolvimento Profissional”, a teoria propõe cinco níveis de

---

<sup>29</sup> GUSKEY, Thomas R. *Does It Make a Difference? Evaluating Professional Development*. **Educational leadership**, [s.l.], v. 59. n. 6. p. 45-51, mar. 2002a.

avaliação<sup>30</sup>. Ao serem utilizados os cinco níveis de avaliação, o autor entende que é possível melhorar o programa de desenvolvimento profissional, pois as respostas possibilitam correções ou manutenções no planejamento e na implementação do curso.

Guskey (2002a) propõe que, na fase de planejamento do curso de desenvolvimento profissional, se faça a reflexão do quinto para o primeiro nível. A partir desses encaminhamentos, realizamos na fase de planejamento as questões do último nível para o primeiro. Já na fase de implementação, as questões foram aplicadas com os participantes, do primeiro para o quinto nível, conforme a teoria.

Por consequência, a construção dos documentos priorizou questionamentos que buscassem obter respostas fidedignas a cada estudo. A elaboração e programação do curso levaram um semestre de planejamento entre orientador e orientanda, por sabermos dos cuidados necessários nesta fase inicial. Deste modo, durante a fase de planejamento e implementação, as questões foram elaboradas e aplicadas a partir das questões de Guskey (2002a) (ver Capítulo 2, Quadro 3). Assim, o planejamento do curso ocorreu no primeiro semestre de 2014, e a implementação a partir do início do segundo semestre do mesmo ano. As respostas a este instrumento de coleta de dados foram compiladas no capítulo quatro desta produção.

O planejamento indicou que, durante a realização do curso e ao final de cada um dos seis encontros, os educadores responderiam as questões, que seriam recolhidas no início do próximo encontro. Poderiam respondê-las livremente ao findar do curso, em casa e ou na escola. Apenas o documento elaborado para o sexto encontro foi planejado e teve sua aplicação no mesmo encontro, pois este momento findou os encontros presenciais. Desse modo, elencamos as questões elaboradas para cada um dos níveis.

Os questionamentos do nível 1 possuem 7 (sete) questões (Quadro 7, Momento VIII), que buscam pistas sobre as reações iniciais dos participantes ao curso:

---

<sup>30</sup> Os cinco níveis de Thomas Guskey foram desenvolvidos no Capítulo 2, Quadro 3.

1. Como foi este primeiro contato com o curso?
2. O tempo foi bem administrado?
3. O material utilizado fez sentido? Será útil?
4. A formadora-pesquisadora foi comprometida e atenciosa?
5. O lanche?
6. A sala estava adequada para a proposta de trabalho?
7. Sugestões?

O nível 2 possui 2 (duas) questões (Quadro 8, Momento VII), as quais buscam evidências das aprendizagens dos participantes:

1. Se pensarmos o início e agora que estamos em processo de Escrita em aulas de matemática, como você se sente em relação aos conceitos e situações que foram refletidas até o momento?
2. Como você educador, vê esta proposta? Há a possibilidade de aplicação em sala de aula?

O nível 3 possui 4 (quatro) questões (Quadro 9, Momento VI), que buscam coletar informações sobre o apoio organizacional e mudança:

1. Como as pessoas que apoiaram a tua participação no curso estão percebendo as aplicações das atividades na Unidade Escolar?
2. Gerência de Educação?
3. Os pais estão cientes que os filhos estão usando um diário matemático para o desenvolvimento do conhecimento?
4. Foi disponibilizado recurso suficiente para a implementação da proposta?

O nível 4 possui 5 (cinco) questões (Quadro 10, Momento VI), as quais buscam vestígios sobre a utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes:

1. Educador, ao nos envolvermos com a aprendizagem de nossos estudantes, e pensamos ser esta uma necessidade enquanto educadores, pois acreditamos que este seja um dos motivos pela opção do curso. Podemos falar, portanto em novos conhecimentos, novas possibilidades, sejam de conteúdos ou de inovações viáveis nas aulas de matemática?
2. Como o aluno está reagindo ao fato do educador dialogar sobre o conhecimento matemático usando a escrita?
3. Como você educador se sente?
4. O que acontece além do ato de escrever?
5. Sugestões...

O nível 5 possui 3 (três) questões (Quadro 11, Momento V), que buscam indícios dos resultados de aprendizagem dos participantes:

1. Conversamos no primeiro encontro que ler e escrever são compromissos de todas as áreas, lembram? Hoje, diante deste envolvimento intenso com a escrita, você percebe que este compromisso é também da matemática?
2. Será que a escrita em matemática pode melhorar o desempenho dos estudantes? Com o decorrer do tempo você percebeu os estudantes mais à vontade com o ato de escrever em matemática?
3. Como você vê a possibilidade de continuidade da aplicação da Escrita em aulas de matemática?

No Encontro 6 os educadores, após o intervalo, responderam as indagações que envolveram os níveis 1, 2, 3, 4 e 5, e que possuem 6 (seis) questões (Quadro 12, Momento IV), contendo quesitos de todos os níveis, na busca por evidências para a avaliação do desenvolvimento profissional:

1. A escrita nas aulas matemática trouxe algo de diferente sobre a aprendizagem dos estudantes? Será que influencia o bem-estar

físico ou emocional dos estudantes? Os estudantes se tornaram mais confiantes como aprendizes?

2. O que esta experiência constitui de diferente ou distinto daquilo que você já vinha fazendo, visando o teu desenvolvimento enquanto professor de matemática?

3. Será que a Escrita nas aulas de matemática afetou o teu desempenho enquanto professor? E dos estudantes?

4. Como as pessoas que apoiaram a tua participação sentiram as aplicações das atividades na Unidade Escolar? Gerência de Educação? E os pais tomaram conhecimento?

5. Gostaria de saber o que você sentiu (suas emoções, sentimentos, conflitos, satisfações, realizações, decepções...) durante a realização dessa experiência. Será que você poderia falar um pouco sobre isso?

6. Como fechamento do teu diário de formação que reflexão podes fazer, fique à vontade ao escrever sobre teus sentimentos, conhecimentos, possibilidades, enfim...

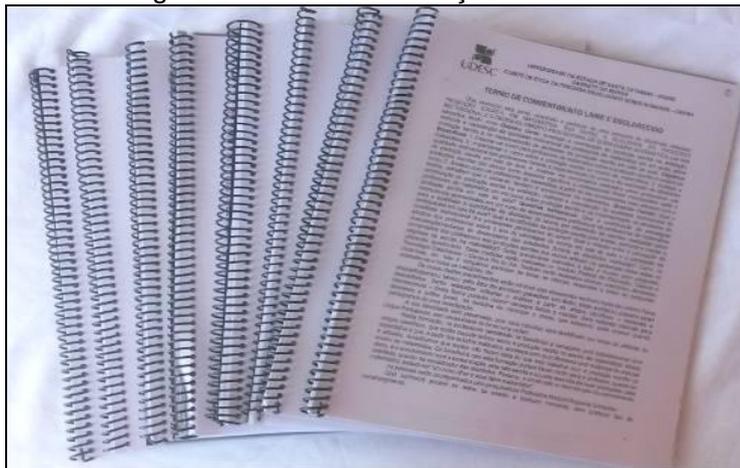
Estes questionamentos, dos níveis 1 ao 5, serviram para avaliar se o andamento do curso se aproximou da perspectiva do desenvolvimento profissional. As questões elencadas acima foram analisadas, e sua análise constitui o capítulo quatro deste estudo, assim como todas as respostas dos seis instrumentos (questionários aplicados ao final de cada encontro) estão identificadas nos diário de formação-educador, documento conceituado a seguir.

### 3.4.2.3 Diário de formação-educador

Outro documento utilizado para coleta de dados, o diário de formação-educador (Figura 8 – Diário de formação-educador) foi um instrumento que possibilitou o registro das informações em folhas A4, para depois encaderná-las, transformadas posteriormente em um documento, com as produções dos educadores durante o curso. Para Zabalza (2004, p. 13), os

diários de aula são “documentos em que os professores anotam suas impressões sobre o que vai acontecendo em suas aulas”.

Figura 8 – Diário de formação-educador



Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Sendo assim, os diários são instrumentos que oferecem registros escritos para possíveis estudos, observações, reflexões (MENEZES; PONTE, 2009). A partir do início do curso, o educador registrou tudo o que entendeu como relevante. Ao registrar as informações por escrito, ofereceu elementos para que se construam conexões e referências para a pesquisa. No diário, o educador teve a possibilidade de expressar suas vivências, experiências, saberes e sua subjetividade. Neste sentido, Powell e Bairral (2006, p. 76) enfatizam que os diários constróem-se “como instrumento de coleta de informação na pesquisa qualitativa, o diário é em si mesmo um material de clara conexão referencial, uma vez que é um documento escrito [...]”.

Para Powell e Bairral (2006, p. 75), o instrumento correlato é denominado “Diários na pesquisa com formação de professores”; para esta investigação, o nome foi adaptado para “Diário de formação-educador”. Este documento escrito foi produzido e de uso exclusivo do educador, que o utilizou para acompanhar o desenvolvimento de sua participação durante o curso, dentro ou fora da sala de aula, e, de mesmo modo,

quando das atividades envolvendo a escrita em aulas de matemática.

Nos diários de formação-educador foram incluídos: os termos de consentimento; o questionário inicial e final contendo as respostas dos educadores; as respostas aos questionamentos dos cinco níveis de cada encontro; os registros das atividades propostas durante o desenvolvimento dos encontros do curso; o planejamento das atividades a serem executadas com seus estudantes. Além disso, caso desejassem, poderiam anotar as angústias e as conquistas efetivadas no dia a dia da sala de aula.

Os educadores, durante o desenvolvimento do curso, foram informados de que os diários de formação-educador são públicos e, portanto, as informações podem ser socializadas. Os diálogos registrados no diário de formação (ver exemplo na Figura 8) estão descritos e analisados na seção três do capítulo seis, intitulada “Suportes à qualidade motivacional: reação da formadora-pesquisadora à produção escrita dos educadores”.

Quanto à análise do diário de formação-educador, o referencial teórico utilizado para fundamentá-lo concentrou-se em especial nos estudos dos autores Powell e López (1995), Powell (2001), Smole e Diniz (2001) e Powell e Bairral (2006). Do mesmo modo que o educador possuía um diário, foi entregue um caderno para cada estudante pertencente à classe escolhida pelo educador, para que fizesse os registros das atividades, documento descrito na sequência.

#### 3.4.2.4 Diário matemático-estudante

Ao envolver-se com a escrita em aulas de matemática, o educador desenvolve hábitos de investigação e registro. Sobretudo, teve a possibilidade de provocar os estudantes para a leitura, a comunicação oral e, em especial, a comunicação pela escrita, o que pode proporcionar confiança, autonomia, criatividade, entre outras capacidades.

Foi proposto aos educadores que cada estudante também realizasse o registro escrito das atividades desenvolvidas em sala de aula, quando da escrita em aulas de matemática. Assim sendo, os estudantes teriam consigo uma espécie de “agenda” para registrar as ações que foram desencadeadas a partir da proposta do curso.

Para tanto, a GERED forneceu a cada educador participante o número necessário de cadernos, correspondente ao número de estudantes da turma. Para Powell e Bairral (2006, p. 72), o instrumento correlato é denominado “Diários de aprendizagem”; para esta investigação, o nome foi adaptado para “Diário matemático-estudante” (Quadro 6 – Instrumentos de coleta de dados e aplicação). Sobre os sujeitos indiretos da pesquisa, cada educador ficou à vontade para a escolha da turma em que aplicaria as atividades do curso em suas respectivas escolas. Aparentemente, a maioria optou por uma turma com que tinha maior afinidade ou de que esperava obter comprometimento dos estudantes, em especial por se tratar de algo novo, que eles não tinham conhecimento. A escrita da educadora Elena revela:

Eu escolhi o 8º ano por se tratar de uma turma bem participativa, possuem boas notas de Matemática, comprometidos com o que fazem. No geral, os alunos possuem um bom raciocínio lógico. Não escolhi uma turma com maior dificuldade na Matemática, pois não sabia do que se tratava a pesquisa. Como o projeto do “caderninho” era novo, as turmas/alunos que encontram complexidade na Matemática acabei descartando a princípio, para obter maior rendimento no projeto. (Diário de formação-educador, set. 2014).

Para referência inicial do que é o diário matemático-estudante, a Figura 9 registra a abertura elaborada por um estudante no diário, que possivelmente é a imagem do comprometimento com que os estudantes realizaram as atividades.

Figura 9 – Abertura do Diário matemático-estudante



Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

O próprio nome do documento remete à ideia de escrita diária, após cada aula ou atividade, e sobre algo relacionado ao conhecimento matemático, além de anotações pessoais. Segundo Powell e Bairral (2006), geralmente os diários exercem uma função poderosa para reflexão. Nesse caso, é necessário informar aos estudantes que os diários são públicos, portanto, que podem ser socializados assim que o educador desejar.

Observamos, na Figura 10, o extrato de uma produção na pretensão de oferecer neste momento uma visão, mesmo que parcial, pois esta é 1 (uma) dentre as 1.398 (mil trezentas e noventa e oito) produções realizadas pelos estudantes desta investigação.

Figura 10 – Produção escrita: atividade realizada em sala de aula

Video sobre o quê?

O empreiteiro Mussarraf encontrou um homem onde o pai deixou 35 camelos para seus filhos, e mais velho ficou com  $\frac{1}{2}$  dos camelos, o do meio  $\frac{1}{3}$  e o caçula  $\frac{1}{9}$  que tinham de partilhar os camelos. Então Mussarraf deu seu conselho e ficou 36 e o resultado foi:

$\frac{1}{2}$ de 36 = 18	$\frac{1}{3} + \frac{1}{2} + \frac{1}{9} = \frac{17}{18}$
$\frac{1}{3}$ de 36 = 12	$\frac{1 \times 6 = 6}{3 \times 6 = 18}$
$\frac{1}{9}$ de 36 = 4	$\frac{1 \times 9 = 9}{2 \times 9 = 18}$
	$\frac{1 \times 9 = 9}{9 \times 2 = 18}$
	$\frac{6 + 9 + 9 = 17}{18}$

34 e sobram 2 que ficaram com Mussarraf

Por que multiplicar por estes números?

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A partir das produções registradas nos diários, das ideias matemáticas dos estudantes, estas ideias foram captadas e examinadas pelo educador, para que a sequência de ação pudesse ser reagir a estas produções.

As reações dos docentes às produções escritas dos estudantes (ver exemplo nas figuras 16 e 17), estão descritas e analisadas no capítulo seis. No tocante à análise do diário matemático-estudante, o referencial teórico utilizado para fundamentar o diagnóstico das reações concentrou-se em especial nos estudos de Powell e López (1995), Powell (2001), Smole e Diniz (2001) e Powell e Bairral (2006).

### 3.4.2.5 Escrita livre

Para que se inicie uma ação ainda não vivenciada, como é o caso da escrita, há que se despojar do receio de desenvolvê-la (ELBOW, 1973; 1981; 1991). Neste sentido, escrever em aulas de matemática pode ser um desafio para os educadores, já que não é realizado com frequência. Pelos registros dos participantes, estes não haviam desenvolvido atividades de escrita e, por consequência, não as haviam desenvolvido com os estudantes, o que torna a atividade da escrita em aulas de matemática um desafio ainda maior.

Há, portanto que se iniciar de algum modo a escrever. Na intenção de estimular os educadores e, na sequência, estimular a ação destes junto aos seus estudantes, a proposta foi de que a primeira escrita fosse uma “escrita livre”. Foi proposto aos educadores que escrevessem livremente sobre um assunto específico indicado e, aos que não desejassem fazê-lo sob um tema predefinido, foi sugerido realizar a escrita sobre o assunto que lhes ocorresse no momento.

Além disso, na escrita livre (Quadro 6 – Instrumentos de coleta de dados e aplicação), tem-se a ideia de uma preescrita, na intenção de se gerarem ideias para compor um texto, ou seja, uma atividade de aquecimento (ELBOW, 1973; 1981; 1991). Neste caso, os educadores ou os estudantes são convidados a escreverem sobre um determinado tema, pode-se propor ou deixar que os envolvidos escolham o tema. Estes são convidados a escreverem por cinco ou dez minutos sem parar, sem censura, sem correção.

Convidamos, como proposto por Elbow (1973; 1981, 1991) e Powell e Bairral (2006), para a realização da atividade de escrita livre, que os participantes do curso escrevessem espontaneamente em seu diário por 10 (dez) minutos. Para esta pesquisa, optou-se por indicar o tema da atividade, que intitulamos de “Autobiografia matemática”, com o propósito de propiciar uma escrita inicial que posteriormente fosse fator motivacional para as demais escritas.

A escrita livre, enquanto atividade inicial, pode ser proposta ao educador ou aos estudantes como ensaio para futuras escritas, podendo estes escrever sobre sua vida acadêmica, sua profissão. No caso dos estudantes, estes podem inicialmente escrever sobre seu envolvimento com a matemática, seus

sentimentos, não havendo para esta atividade qualquer cerceamento à forma ou ao desenvolvimento. Esta produção está descrita no capítulo seis, seção dois, intitulada “O educador e a produção escrita em aulas de matemática”, e na subseção um, “Escrita livre – primeiro contato”. Outros registros complementares, realizados para colaborar com a efetividade e necessidade do curso, serão abordados a seguir.

#### 3.4.2.6 Fotografias, áudio, videograções e observações dos encontros

Como complementos aos questionários e aos diários, foram obtidas informações por meio de fotografias, áudio, videogravação e observações (Quadro 6 – Instrumentos de coleta de dados e aplicação). Estas técnicas mostram-se eficientes ao contribuir para a análise das reflexões, e auxiliam no melhor entendimento da realidade investigada.

Os instrumentos complementares são utilizados nesta pesquisa como elementos para coleta e geração de dados. As fotografias e videograções, quanto aos aspectos técnicos, foram feitas por duas câmeras de mão que permitiam a mobilidade para o registro. Uma de marca Samsung, modelo DV150F em HD, usada especialmente para fotografias, e outra da marca Sony, modelo DSC-H9 MPEGMovieVX, usada para as videograções. As captações de áudio foram realizadas por um gravador digital de voz da marca POWERPACK, modelo DVR-2087. As observações foram também registradas pela formadora-pesquisadora em folhas A4, que posteriormente foram compiladas e produziram um diário.

Tanto os registros fotográficos quanto as videograções e os áudios foram posteriormente baixados em um computador. Estes foram arquivados para uma possível análise, caso fosse necessária, tendo em vista possíveis contradições entre o discurso escrito e as atitudes, que poderiam ter sido captadas por meio de fotografias, áudio, videograções e observações.

Para finalizar os registros escritos dos educadores sobre suas crenças, outro questionário foi aplicado no encerramento do curso.

### 3.4.2.7 Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso

Este instrumento de coleta de dados foi constituído para investigar as modificações, rupturas e resistências nas crenças dos educadores ao encerrar o curso de “Escritas em aulas de matemática”. Neste sentido, o questionário contém uma série ordenada de 17 (dezesete) perguntas abertas, informadas no Apêndice 7. As formulações das questões foram desenvolvidas para atender os objetivos deste estudo e tiveram por fundamento as questões similares elaboradas por Gómez-Chacón (2003).

De mesma forma que no questionário inicial, este também contém somente questões abertas, não oferecendo qualquer tipo de resposta preestabelecida. Assim, as descrições realizadas pelos sujeitos exigiram maior envolvimento nas respostas. As 17 (dezesete) questões deste último documento foram respondidas por escrito e individualmente por cada educador, a fim de se obter informações a respeito das crenças, opiniões, interesses e expectativas dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática ao finalizar o curso sobre produção escrita em aulas de matemática.

O objetivo principal deste questionário final foi entender os movimentos das crenças existentes e os possíveis deslocamentos realizados pelos educadores. Assim, o intitulamos “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso”. Deste modo, ao utilizarmos os questionários de início e final do curso, buscamos eventualmente perceber os discursos iniciais e os finais, pesquisando possíveis alterações nas crenças e atitudes dos educadores.

As respostas oferecidas ao questionário para identificação das crenças dos educadores e demais questões estão descritas no capítulo 5. Estas questões serviram para reflexões sobre os processos pelos quais os sujeitos foram motivados. Após as descrições metodológicas dos instrumentos aplicados para a obtenção dos dados, fez-se necessário descrever os caminhos percorridos no curso desenvolvido pela formadora-pesquisadora.

A seguir, descrevemos o curso “Escrita em aulas de matemática”. Ao final da descrição dos seis encontros, apresentaremos os quadros com a programação de cada um deles; 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

### 3.5 CAMINHOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL – O CURSO “ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA”

O curso de Extensão “Escrita em aulas de Matemática”, desenvolvido para educadores da rede estadual de educação da regional de Rio do Sul, foi realizado em parceria com a 12<sup>a</sup> Secretaria de Desenvolvimento Regional do Estado de Santa Catarina – Gerência de Educação. Além do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – *Campus* Rio do Sul, foi cadastrado na Coordenação de Extensão do IFC, especialmente para fins de certificação.

Os responsáveis pela parceria com a GERED, supervisor e integradora de ensino, mediante contato com os diretores, propuseram a dispensa dos educadores de suas atividades escolares nos dias em que ocorreram os encontros presenciais. Solicitaram, para tanto, a possibilidade de alteração nos horários, permitindo que às terças-feiras, no período vespertino, os educadores estivessem disponíveis para participação.

Nas demais terças-feiras, quando das atividades não presenciais, estes teriam possibilidade de organização das atividades, de efetivar leituras e responder as questões que tivessem sido propostas no término do encontro anterior. Além de divulgar o curso, e como fator motivacional, os órgãos vinculados e apoiadores resolveram também considerá-lo válido para a progressão funcional dos educadores que viessem a concluí-lo, conforme os princípios norteadores definidos pelo projeto.

Os educadores foram informados por *e-mail* sobre o local de realização, a carga horária, o dia da semana em que aconteceriam os encontros e as datas dos encontros presenciais. Também lhes foi informado que haveria períodos em que poderiam acontecer outros encontros não programados, se necessário, e que os demais momentos seriam considerados não presenciais.

O curso foi ministrado em sua totalidade por mim, pesquisadora, autora deste estudo, denominada “formadora-pesquisadora”, com a colaboração técnica de um acadêmico voluntário do curso de licenciatura em matemática do IFC – *Campus* Rio do Sul. O acadêmico teve a função técnica de

fotografar, gravar áudios, realizar videograções, distribuir material e tirar cópias.

Sua colaboração foi restrita a auxiliar apenas e tão somente na parte técnica. Para este acadêmico, foram programados dois encontros para as devidas orientações, que aconteceram dias antes do início do curso. Realizamos orientação para que ele em nenhum momento interferisse no desenvolvimento do curso, compartilhamos sugestões e argumentações para afinidade entre a formadora-pesquisadora e acadêmico.

No total, o curso teve uma carga horária de 60 (sessenta) horas, organizadas em momentos presenciais e não presenciais. Foram seis encontros presenciais, com quatro horas cada, início às 13h30min e término às 17h30min, com intervalo de 20 minutos, quando era oferecido um *coffee break*, para integração entre a formadora-pesquisadora e os participantes, totalizando 24 (vinte e quatro) horas presenciais.

Já os encontros não presenciais aconteceram nos intervalos dos dias entre os encontros presenciais, ou seja, entre o primeiro (19/08/14) e o segundo encontro (26/08/16), entre o segundo e o terceiro (09/09/16), e assim sequencialmente. A formadora-pesquisadora ficava à disposição no local do curso (sala 203, do IFC) para auxiliar, se necessário, no planejamento das atividades, nas interpretações dos textos e, em especial, para acolher as necessidades dos educadores em captar, examinar e reagir à escrita dos estudantes em aulas de matemática. Os educadores planejaram, leram artigos e desenvolveram ações nas escolas com os estudantes, totalizando 36 (trinta e seis) horas não presenciais.

Durante o desenvolvimento do curso, foram utilizados e trabalhados junto aos educadores, do primeiro ao quinto encontro, livros e artigos científicos produzidos por autores nacionais e internacionais. Foram utilizados: o livro *A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades*, especialmente o capítulo “Exemplos de meios de produção e desenvolvimento da escrita em matemática”, de Powell e Bairral (2006), entregue e discutido no primeiro encontro; o artigo “A escrita no processo de aprender matemática”, de Parateli et al., (2005), entregue no primeiro e discutido no terceiro encontro; o livro *Ler, escrever e resolver problemas*, das autoras Smole e Diniz (2001), especialmente o capítulo “Textos em matemática:

por que não? (SMOLE, 2001), entregue e discutido no segundo encontro; o artigo “Captando, Examinando e Reagindo ao Pensamento Matemático” (POWELL, 2001) entregue e discutido no terceiro encontro; o artigo “A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem”, de Pontes (2007), entregue no terceiro e discussão realizada no quarto encontro; o artigo “Explorações da linguagem escrita nas aulas de matemática” (SANTOS, 2009a), cuja entrega e discussão deu-se no quarto encontro. Estas leituras e seus debates deram suporte teórico sobre a produção escrita em aulas de matemática.

A expectativa inicial foi de que, a partir dos estudos realizados, acontecesse uma alteração nas crenças dos educadores, pois muitos não faziam ideia do que era trabalhar com a produção escrita em aulas de matemática. Outro aspecto a ser investigado são os possíveis benefícios que esta ação pode ter trazido, tanto para o educador quanto para o estudante. Na sequência, apresentamos cada um dos encontros, descrevendo as atividades vivenciadas.

### **3.5.1 Encontro 1**

O Encontro 1 (Quadro 7) do curso ocorreu no dia 19/08/2014, perfazendo 4 (quatro) horas. Esse encontro foi organizado didaticamente em oito momentos. Foi iniciado o curso com uma rápida e simples abertura com representantes da rede estadual de educação e do IFC – *Campus* Rio do Sul. Na sequência, propusemos aos treze participantes uma dinâmica para uma apresentação pessoal diferenciada. Sugerimos que se dividissem em duplas, e tiveram 10 minutos de conversação; depois, um apresentou o outro. Este, para alguns, foi o primeiro contato com o colega de curso, o que foi registrado em fotografia, áudio e vídeo.

Em seguida, foi solicitada a cada sujeito a assinatura do “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” (Apêndice A), que previamente havia sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UEDESC. Por este ato foi documentada a concordância dos educadores em participar da coleta de dados do projeto de pesquisa, assim como a permissão para que os encontros fossem registrados em fotografias, áudio, videograções, observações e, portanto, a

ciência de que o material produzido seria utilizado para estudos posteriores.

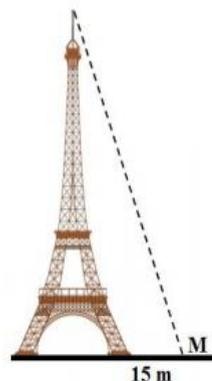
Na sequência a estes primeiros atos, o acadêmico voluntário distribuiu o questionário contendo as questões sobre as crenças iniciais e, sem muitos comentários da formadora-pesquisadora, até para não contaminar os dados da pesquisa, os participantes responderam as questões. Em ato contínuo, apresentamos aos educadores a organização do curso e os seus objetivos, na intenção de realizar uma aproximação da investigação com as ideias iniciais dos educadores.

Na sequência, estes foram convidados a realizar uma escrita livre cujo tema foi “Autobiografia matemática”, com as seguintes questões: “Quando pensei em ser educador, o que aconteceu? Quando começaram as minhas aulas (docência), quais sentimentos?” Como mencionado, esta foi uma forma de realizar o aquecimento para a produção escrita. A escrita livre “Autobiografia matemática” foi registrada no diário de formação-educador.

Na sequência dos trabalhos, propusemos aos educadores a resolução de uma questão, conforme a figura 11. O objetivo inicial era superar angústias, ansiedade e, porque não dizer, o “medo” perante a escrita. Para este registro, os sujeitos da pesquisa utilizaram o diário de formação-educador, fazendo anotações e escrevendo a resolução da questão.

Figura 11 – Questão apresentada aos sujeitos da pesquisa: torre Eiffel

A torre Eiffel é uma torre treliça de ferro do século XIX localizada no Champ de Mars, em Paris, que se tornou um ícone mundial da França e uma das estruturas mais reconhecidas no mundo. Nomeada em homenagem ao seu projetista, o engenheiro Gustave Eiffel, foi construída como o arco de entrada da Exposição Universal de 1889. A torre possui 324 metros de altura. Uma pomba voou em linha reta do seu topo até o ponto M. A distância do centro da base do monumento até o ponto M é igual a 15 m, como mostra a ilustração ao lado. Qual foi a distância, em metros, percorrida por essa pomba?



Fonte: Beserra (2014, p. 2).

A formadora-pesquisadora previra, para esta atividade, que a maioria dos educadores ou a totalidade destes desenvolvesse os cálculos de forma convencional, isto é, exatamente conforme aprenderam enquanto estudantes ou conforme ensinam. Esperávamos também a possibilidade de encontrar vestígios de escrita nesta atividade, o que não ocorreu.

Após esta resolução, discutimos sobre a inserção da escrita, e propusemos outra atividade para haver a compreensão inicial das ideias da escrita em aulas de matemática. A análise destas respostas foi realizada no capítulo seis desta tese, Caminhos do desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade da motivação dos educadores.

Sendo assim, a partir da resolução da situação-problema, apresentada na figura 11, convidamos os educadores a se desafiarem, apresentando suas respostas de outro modo, mediante o uso da escrita em matemática. Segundo as afirmações iniciais dos educadores, este seria o primeiro contato com a escrita em matemática, na resolução da situação-problema. Poderiam fazê-lo em seu diário de formação-educador tendo a referência do enunciado da situação-problema, conforme a Figura 11.

Para esta atividade, solicitamos aos educadores que escrevessem sobre os conceitos matemáticos envolvidos. Mesmo que os educadores usassem o conhecimento do senso comum, sugerimos, em forma de provocação, que estes desenvolvessem a produção escrita no formato de paródia, crônica, relato, elaboração de uma história de ficção a partir dos conceitos matemáticos, ou ainda um bilhete ou carta (CÂNDIDO, 2001).

Após este momento de resolução da situação-problema envolvendo a produção escrita, foi realizado o diálogo teórico organizado pela formadora-pesquisadora a partir dos estudos de Powell e Bairral (2006) e Santos (2009a). Os autores, nestas pesquisas, tratam dos instrumentos e meios de produção para o desenvolvimento da escrita em matemática.

Neste ato, foram apresentados e discutidos alguns instrumentos e meios possíveis de trabalhar com a linguagem escrita. Entre estes, a escrita livre, os diários de aprendizagem, os diários de bordo ou de campo, crônicas, relatórios de entrada múltipla, portfólios, os discursos nos meios eletrônicos, biografia

matemática, cartas, bilhete de abertura. Dentre estas opções, foi-lhes informado que, para o curso, optamos pela escrita livre e pelos diários, tanto para o educador, que teve como título “Diário formação-educador”, como para o estudante, intitulado “Diário matemático-estudante”.

Na continuidade dos estudos, após o primeiro encontro, os educadores deveriam realizar atividades externas aos encontros presenciais, enquanto horas não presenciais. Nesta carga horária, os educadores tiveram a possibilidade de ler e refletir sobre alguns textos. A primeira sugestão de artigo para leitura foi “A escrita no processo de aprender matemática”, de Parateli et al., (2005). Neste texto, são relatadas experiências com a escrita no processo de aprender matemática, apontam as autoras que esta é uma estratégia pouco utilizada e a bibliografia, bastante restrita.

As autoras acima citadas se reuniam aos sábados desde 1999, e seus trabalhos, desenvolvidos a partir de 2003, passaram a explorar a escrita em aulas de matemática. O material publicado revela o caminho percorrido pelos educadores envolvidos nesta experiência, realizada com estudantes do ensino público e particular, em diversos níveis e com atividades diferentes. As experiências iniciais informadas pelas autoras apontam para as potencialidades educativas dessa estratégia.

Neste primeiro encontro além das atividades desenvolvidas, procuramos que os sujeitos da pesquisa ficassem tranquilos e informados quanto ao material a ser produzido, incluindo o “Diário matemático-estudante” e o “Diário de formação-educador”. Foi solicitado que trouxessem uma caixinha para o encontro seguinte, e mencionada a importância das leituras dos artigos para o bom andamento da pesquisa.

Ao término do Encontro 1, e na intenção de avaliar o andamento do curso, entregamos as questões do nível 1 – Reações iniciais dos educadores participantes ao curso – início do curso, adaptadas do artigo de Thomas R. Guskey (2002a), descritas anteriormente.

### **3.5.2 Encontro 2**

O Encontro 2 (Quadro 8) do curso ocorreu no dia 26/08/2014, perfazendo 4 (quatro) horas. Esse encontro foi organizado didaticamente em sete momentos. Ocorreu de forma

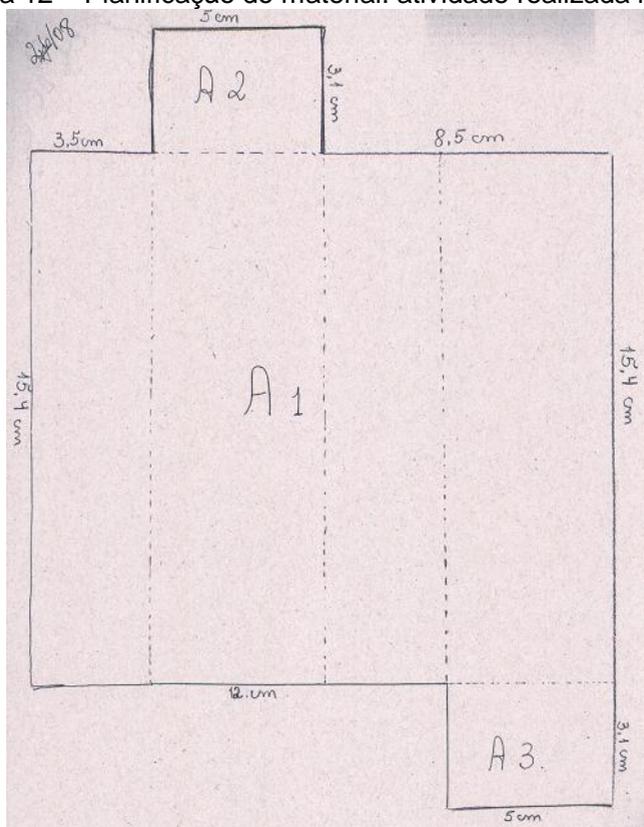
mais tranquila, pois no encontro anterior os participantes estavam apreensivos diante da proposta inovadora. Iniciamos esclarecendo algumas inquietudes dos educadores e, na sequência, propusemos reflexões a partir das respostas dos educadores às questões do nível 1 de avaliação do desenvolvimento profissional.

Na continuidade, apresentamos e discutimos junto aos educadores algumas possibilidades de aplicação da escrita em aulas de matemática, com base no livro “Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática”, das organizadoras Smole e Diniz (2001), em especial o capítulo “Textos em matemática: por que não?” (SMOLE, 2001). A autora propõe que os registros escritos possam ser aplicados em vários momentos da ação didática, dentre os quais escrever ao iniciar um novo tema, escrever após uma atividade e escrever ao término de um assunto.

Desenvolvemos, na sequência, uma atividade prática diferenciada como fator motivacional, com a finalidade de aplicação da escrita em aulas de matemática. Chamamos esta atividade de “Geometria da caixinha”. A partir das caixinhas que foram distribuídas para aos educadores (alguns trouxeram, conforme solicitado no encontro anterior), convidamos que estes observassem o material por um tempo. Em seguida, perguntamos quais conteúdos matemáticos poderíamos relacionar às caixinhas de remédio, perfume, sabonete, creme dental, entre outras.

Após esse momento inicial de diálogo sobre as possibilidades de utilização matemática ou não, os participantes desmontaram a caixinha. Em ação sequencial, em uma folha A4, foi colocada e desenhada a caixinha “aberta”, planejada (Figura 12 – Planificação do material: atividade realizada no curso). Com o uso da régua, foram realizadas as medições de todos os lados da caixinha, identificada conforme figura a seguir.

Figura 12 – Planificação do material: atividade realizada no curso



Fonte: Diário de formação-educador. Produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A partir das orientações, dialogamos sobre os conceitos geométricos possíveis de serem identificados, como vértices, faces, arestas, retas (paralelas, ortogonais, concorrentes), perímetro, área, volume e sistema de medidas, entre outras possibilidades. Para a atividade, foram realizados os cálculos necessários (Figura 13 – Cálculos realizados no Diário de formação-educador).

Figura 13 – Cálculos realizados no Diário de formação-educador

Perímetro: é a soma das medidas de todos os lados.

$$p = 8 + 3,7 + 3,8 + 5,6 + 3,8 + 9,3 + 8 + 3,8 + 5,6 + 3,8 + 13$$

$$p = 68,4 \text{ cm}$$

Área: medida de uma superfície.

Área do retângulo (base  $\times$  altura)

$$A = b \times h$$

$$A_1 = 5,6 \times 3,8$$

$$A_1 = 21,28 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = 5,6 \times 3,8$$

$$A_2 = 21,28 \text{ cm}^2$$

$$A_3 = 8 \times 18,6$$

$$A_3 = 148,8 \text{ cm}^2$$

$$A_T = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_T = 21,28 + 21,28 + 148,8$$

$$A_T = 191,36 \text{ cm}^2$$

Volumen: medida do espaço ocupado por um corpo.

Capacidade: volume interno de um recipiente.

$$V = a \times b \times c \text{ (altura } \times \text{ largura } \times \text{ comprimento)}$$

$$V = 5,6 \times 3,8 \times 8$$

$$V = 170,24 \text{ cm}^3$$

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Ao finalizar a atividade das caixinhas, refletimos sobre outros conteúdos e a possibilidade de ampliação desta ação, adequando conforme as necessidades das séries/anos (6º, 7º, 8º ou 9º) do ensino fundamental em que fosse trabalhada esta proposta. Por exemplo, após a planificação pode-se sugerir aos estudantes que quadriculem a parte planificada; dependendo do nível da turma, esta é uma opção para melhor sistematização dos conceitos.

Durante todo o desenvolvimento desta atividade, os educadores foram incentivados a escrever utilizando o diário de formação-educador, como uma forma de orientação a futuras aplicações com as turmas. Esta produção escrita, exemplificada na Figura 14, foi recolhida pelo voluntário.

Figura 14 – Produção escrita realizada no curso

O que ficou para mim sobre a atividade da caixa? 13  
 Podemos definir perímetro como a soma de todos os lados, ~~se~~ seja de um quadrado, de um retângulo ou qualquer outra figura planificada. Para compreendermos o que é a área e como podemos calculá-la, ~~(Pod)~~ devemos multiplicar um lado pelo outro, ou seja, multiplicar a base pela sua altura. Agora, para encontrarmos o valor do volume, ou seja, a medida do espaço ocupado por um corpo, devemos multiplicar todos os seus lados, por exemplo de uma caixa, altura  $\times$  largura  $\times$  comprimento. Devemos destacar que volume e capacidade não são sinônimos, pois a capacidade está relacionada com o volume interno de um recipiente. É importante também ressaltar que as unidades de medida de comprimento, de largura ou de altura podem ser expressas em m ou cm ou mm. Já as unidades de área são  $m^2$ ,  $cm^2$  ou  $mm^2$ , pois ao multiplicar a base pela altura, multiplicamos m.m que resulta em  $m^2$ , obedecendo a uma das regras da potenciação. Da mesma forma, o volume, sua unidade é  $m^3$ , ou  $cm^3$  ou ainda  $mm^3$ .

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Conforme proposto por Smole e Diniz (2001) ao final de uma atividade realiza-se a produção escrita para diagnosticar se os conceitos matemáticos envolvidos durante a atividade foram sistematizados. Após o intervalo, orientamos os educadores sobre a aplicação prática da escrita em aulas de matemática, o uso do diário matemático-estudante (como trabalhar com este em classe e extraclasse), datar, paginar e não tirar páginas do caderno, que chamamos de “diário matemático-estudante”.

Motivamos os educadores a envolverem, nas escolas, profissionais de outras áreas de conhecimento, como língua portuguesa, informática, artes, entre outros, na busca por trabalhar de forma coletiva. O propósito era que os educadores

conseguissem envolver uma quantidade expressiva de sujeitos nas escolas, a fim de que se efetivasse um trabalho colaborativo, em que o processo de produção escrita fosse ampliado também para outras áreas do conhecimento, contribuindo para novos resultados.

Por fim, no segundo encontro, os educadores reuniram-se em duplas ou grupos, por afinidade, para planejamento de atividades didáticas e conteúdos para serem aplicados com os estudantes de suas turmas. O objetivo era o uso da escrita em aulas de matemática, a ser realizada no diário matemático-estudante.

Solicitamos aos participantes que, para o Encontro 3, trouxessem o diário matemático-estudante contendo as atividades escritas realizadas, para iniciar as atividades de reagir ao pensamento matemático. Para finalizar, entregamos as questões de nível 2 – Aprendizagem dos participantes, adaptadas do artigo de Thomas R. Guskey (2002a).

### **3.5.3 Encontro 3**

O Encontro 3 (Quadro 9) ocorreu no dia 09/09/2014, perfazendo 4 (quatro) horas. Esse encontro foi organizado didaticamente em sete momentos. As atividades da tarde foram iniciadas com reflexões sobre a aplicação prática da escrita nas aulas de matemática, escrita livre, diário matemático, diário de formação e, posteriormente, refletiu-se sobre o artigo “A escrita no processo de aprender matemática”, de Parateli et al. (2005), entregue no primeiro encontro do curso.

Outro momento da tarde foi reservado para diálogo teórico com a formadora-pesquisadora, a partir do texto “Captando, Examinando e Reagindo ao Pensamento Matemático”, de Arthur Powell (2001). Nesse artigo, o autor apresenta como ideia central a importância de levar os estudantes a escreverem sobre suas ideias matemáticas desenvolvidas em sala de aula. De acordo com Powell (2001, p.73),

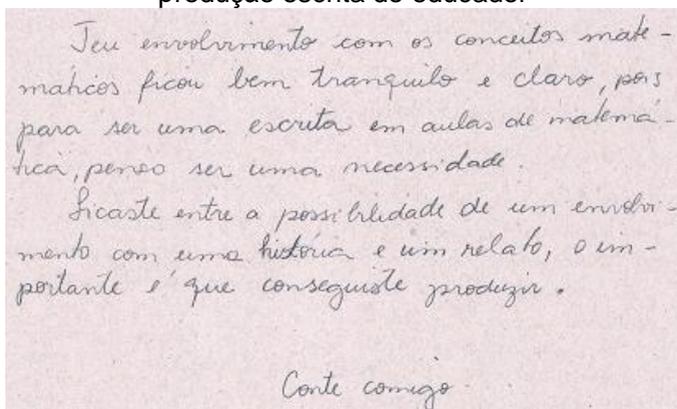
Quando alunos escrevem sobre seus sentimentos e pensamentos referentes a ideias matemáticas específicas, podemos captar suas ideias matemáticas, tal escrita consiste em um veículo eficaz para que nós

e eles possamos examinar, refletir profundamente e reagir ao seu pensamento matemático.

No artigo citado, Powell (2001) examina e analisa as atividades desenvolvidas em diários e relatórios de entrada múltipla, utilizando-as como exemplos para ilustrar a importância da escrita para a aprendizagem. “[...] pode não ser imediatamente óbvio que a escrita seja uma ferramenta poderosa para o aprendizado matemático e para capturar, examinar e reagir a esse pensar” (idem, p. 74). Entretanto, dependendo do envolvimento do educador e do estudante, pressupõe-se que a qualidade das produções, com o passar do tempo, serão ampliadas.

Havíamos combinado com os educadores que a formadora-pesquisadora faria reações às produções iniciais nos diários de formação-educador, para que tivessem uma ideia de como realizá-las. Assim, apresentamos como exemplos de reações aquelas realizadas pela pesquisadora na escrita dos educadores, e dialogamos sobre elas simultaneamente com a parte teórica sobre as ideias do captar, examinar e reagir ao pensamento matemático. Estas reações foram realizadas com base na produção escrita a partir da atividade “Geometria da caixinha”, no diário do educador, recolhida ao final do Encontro 2.

Figura 15 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador



Seu envolvimento com os conceitos matemáticos ficou bem tranquilo e claro, pois para ser uma escrita em aulas de matemática, penso ser uma necessidade.

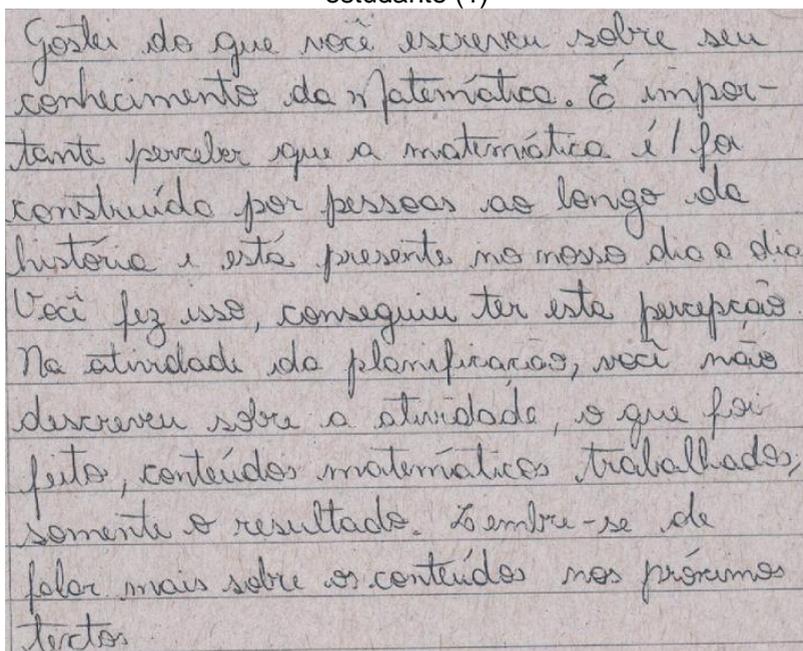
Sicaste entre a possibilidade de um envolvimento com uma história e um relato, o importante é que conseguiste produzir.

Conte comigo.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Após a exposição teórica e prática que envolveu as próprias escritas, os educadores trouxeram e realizaram sua primeira experiência na atividade de captar, examinar e reagir ao pensamento matemático no diário do estudante, em alguns cadernos. Este primeiro exercício contou com a orientação da formadora-pesquisadora, e as figuras 16 e 17, a seguir, apresentam as reações dos educadores às produções escritas dos estudantes.

Figura 16 – Reação do educador à produção escrita do estudante (1)

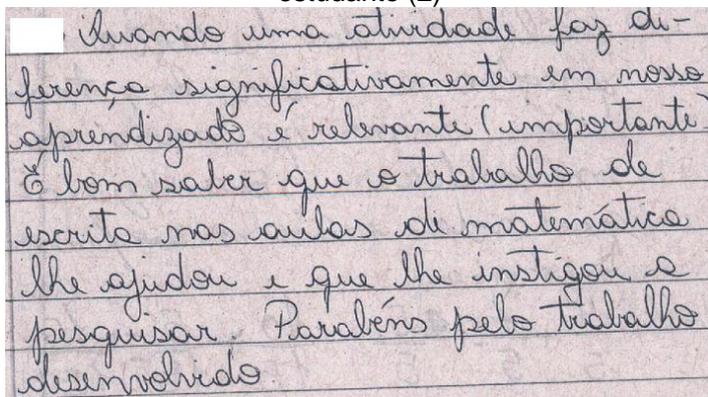


Gostei do que você escreveu sobre seu conhecimento de matemática. É importante perceber que a matemática é / foi construída por pessoas ao longo da história e está presente no nosso dia a dia. Você fez isso, conseguiu ter esta percepção. Na atividade da planificação, você não descreveu sobre a atividade, o que foi feito, conteúdos matemáticos trabalhados, somente o resultado. Lembre-se de falar mais sobre os conteúdos nos próximos textos.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Reagir, para esta pesquisa, não significa resistir ou opor-se, lutar, mas sim orientar os estudantes sobre caminhos e possíveis conceitos que fazem parte da produção. Sobretudo, a partir da [re]escrita, com a possibilidade de que novas aprendizagens possam acontecer. Naturalmente, os educadores apresentaram algumas dificuldades ao captar, examinar, para posteriormente reagir às ideias matemáticas dos estudantes.

Figura 17 – Reação do educador à produção escrita do estudante (2)



Quando uma atividade faz diferença significativamente em nosso aprendizado é relevante (importante) é bom saber que o trabalho de escrita nas aulas de matemática lhe ajudou e que lhe instigou a pesquisar. Parabéns pelo trabalho desenvolvido.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Após captar, examinar e reagir às produções, os educadores reuniram-se em duplas ou grupos para o planejamento de atividades a serem desenvolvidas com os estudantes no retorno às unidades escolares. Neste planejamento, solicitamos que o fizessem contemplando, nas escritas, paródias, crônicas, poesias, relatos, histórias de ficção, resumos ou, ainda, bilhetes, cartas, acerca dos conceitos matemáticos que foram elaborados para expressarem as ideias matemáticas (CÂNDIDO, 2001). Para este planejamento, os educadores tiveram a discussão teórica no Encontro 1, sobre os instrumentos e meios possíveis de os utilizarem ao trabalhar com a escrita, portanto, já teriam possível conhecimento da ação solicitada.

Na sequência, entregamos as questões do nível 3 – Apoio organizacional e mudança, adaptadas do artigo de Thomas R. Guskey (2002a). Por fim, entregamos para leitura o artigo intitulado “A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem”.

### 3.5.4 Encontro 4

O Encontro 4 (Quadro 10) ocorreu no dia 23/09/2014, perfazendo 4 (quatro) horas. Esse encontro foi organizado didaticamente em seis momentos. No início, os educadores

tiveram a oportunidade de refletir criticamente sobre a aplicação prática da escrita em aulas de matemática, realizada com os estudantes. Os temas discutidos foram o diário matemático-estudante, o diário de formação-educador, assim como o artigo entregue no encontro anterior, “A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem”, texto de Regina Célia Mussi Pontes (2007).

A autora, em seu artigo, socializa sua experiência com estudantes do ensino fundamental, ao trabalhar com a escrita de diários em aulas de matemática. Esta acredita estar criando um espaço de formação e aprendizagem. Afirma que é possível desenvolver a prática de escrita, e que esta revela muito acerca do conhecimento matemático do estudante e sobre a prática docente. Além disso, entende Pontes (2007) que leva o educador a refletir sobre suas crenças e concepções. A autora comenta que tal característica contribui para a formação do educador, proporcionando uma reflexão crítica sobre sua postura didático-pedagógica a partir da produção do estudante.

Reservamos, novamente, um tempo para que os educadores realizassem a atividade de captar, examinar e reagir ao pensamento matemático das escritas de seus estudantes, feitas no diário matemático (em alguns cadernos). Posteriormente, em grupos, planejaram as atividades a serem executadas com os estudantes, para as próximas aulas nas unidades escolares.

Neste encontro, comentamos, na intenção de motivar os educadores, uma experiência desenvolvida pela formadora-pesquisadora quando do desenvolvimento da parte empírica da dissertação de mestrado. Esta atividade, realizada pela pesquisadora em 2004, envolveu a “produção de um livro” com estudantes de ensino fundamental. Apresentamos este livro aos educadores, que manusearam, verificando com fora produzido.

Não programamos a produção do livro para ser desenvolvido pelos educadores, apenas evidenciamos mais uma possibilidade de envolver a escrita e a matemática. Posteriormente, iniciamos o diálogo teórico entre formadora-pesquisadora e educadores, a partir do texto “Explorações da linguagem escrita nas aulas de matemática”, de Sandra Augusta Santos (2009a).

A autora, neste artigo, entende que muitos educadores podem enriquecer sua prática docente ao trabalhar com a

linguagem escrita em aulas de matemática. Acredita também que a principal motivação para adotar esta prática é o envolvimento afetivo na relação professor-conteúdo-aluno. Salienta a importância do retorno que o professor deve fornecer aos estudantes após o desenvolvimento das atividades de exploração da linguagem escrita, o que, no entendimento de Santos (2009a), por vezes pode acarretar sobrecarga de material para análise e correção. A autora acredita ainda na mobilização do espírito crítico e reflexivo, o que considera uma conquista para o estudante na sua busca pelo conhecimento matemático.

Para a finalização do encontro, entregamos as questões nível 4 – Uso de novos conhecimentos e habilidades dos participantes, adaptadas do artigo de Thomas R. Guskey (2002a).

### 3.5.5 Encontro 5

O Encontro 5 (Quadro 11) ocorreu no dia 28/10/2014, perfazendo 4 (quatro) horas. Esse encontro foi organizado didaticamente em cinco momentos. Ao iniciar as atividades reflexivas sobre a aplicação da escrita em aulas de matemática, os educadores debateram tendo por parâmetros o material presente no diário matemático-estudante e no diário de formação-educador.

Durante o desenvolvimento do curso “Escrita em aulas de matemática”, a formadora-pesquisadora, concomitantemente, ministrava a disciplina de estágio supervisionado e havia trabalhado com metodologia do ensino de matemática na educação básica I e II para o curso de licenciatura em matemática. Nessas disciplinas, os acadêmicos tiveram a oportunidade de desenvolver projetos. Um dos projetos desenvolvidos e apresentado na Feira Regional de Matemática de 2013 teve por tema e conteúdo o *tangram*<sup>31</sup>. Estes acadêmicos foram convidados a compartilhar e realizar esta

---

<sup>31</sup> O *tangram* é um antigo quebra-cabeça Chinês, cuja origem remete a uma época desconhecida. O livro mais antigo com figuras do *tangram* data de 1813, e há indícios que ele já era conhecido muito antes. O *tangram* é formado por dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um paralelogramo e um quadrado.

atividade com os sujeitos desta pesquisa, na intenção de ampliar a qualidade motivacional dos participantes.

O *tangram* é um material didático-pedagógico manipulável de representações geométricas, e, ao usá-lo em sala de aula, o educador terá a possibilidade de desenvolver com os estudantes inúmeros conceitos, como frações, porcentagem, perímetro, área, medidas, entre outros conteúdos, possibilitando ao estudante a construção do conhecimento matemático.

Quando os educadores, em duplas, finalizaram a construção do *tangram*, realizaram uma produção escrita (Figura 18) a partir dos conceitos desenvolvidos nesta atividade. Na sequência, socializaram suas produções. Uma das produções apresentamos na figura a seguir.

Figura 18 – Produção escrita dos educadores Marta e Pedro

Imersos e atentos trabalhando os conceitos de frações observando o tangram, podemos conectar a fração com uma parte de um todo (unidade), também podemos dizer que é a divisão em partes iguais. A representação numérica é dada por dois números: numerador e denominador. O numerador corresponde a quantidade de partes que vemos utilizar. O denominador representa o total de partes.

O tangram é formado por sete peças: dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um quadrado, um paralelogramo.

Analisando as partes do tangram, podemos perceber a partir dos triângulos menores que o mesmo pode ser usado para formar os demais. Juntando os dois triângulos menores formamos um quadrado, um paralelogramo e um triângulo médio, com quatro triângulos menores se forma um triângulo maior. E se dividirmos toda as partes em triângulos menores, temos 16 triângulos menores.

Podemos relacionar as partes do tangram com as frações:

$$1P = \frac{1}{16}; 1TM = \frac{1}{8}; 1TG = \frac{1}{4}; 1Q = \frac{1}{8}; 1P = \frac{1}{8}$$

Onde: TP = triângulo pequeno;  
 TM = triângulo médio;  
 TG = triângulo grande;  
 Q = quadrado;  
 P = paralelogramo.

A partir disso, podemos estabelecer diversas relações e trabalhar frações equivalentes, operações com frações, sim-  
 plificação de frações, além de trabalhar outros assuntos como números decimais e porcentagem.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Finalizadas as socializações das produções escritas em matemática, entregamos as questões do nível 5 – Resultados de Aprendizagem dos estudantes, adaptadas do artigo de Thomas R. Guskey (2002a).

### **3.5.6 Encontro 6**

O Encontro 6 (Quadro 12) marcou o encerramento do curso, e ocorreu no dia 09/12/2014, perfazendo as últimas 4 (quatro) horas presenciais. Esse encontro foi organizado didaticamente em quatro momentos. Iniciamos com aplicação do questionário intitulado “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso”, contendo 17 (dezesete) questões relacionadas ao desenvolvimento do curso e suas implicações.

Na continuidade desse encontro, os participantes foram convidados a socializar com os demais colegas as atividades desenvolvidas durante o curso. Outra explanação coletiva foi a partir das experiências vividas no curso, com foco voltado às reações realizadas pelo educador no diário matemático-estudante. Finalizando os encontros presenciais, foram aplicadas e recolhidas as questões adaptadas dos níveis 1, 2, 3, 4 e 5 do artigo “Faz alguma diferença? Avaliando o Desenvolvimento Profissional”, de Thomas R. Guskey (2002a).

Na sequência, apresentamos os quadros com as programações dos encontros 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Quadro 7 – Programação do curso para o Encontro 1

19/08/2014 – ENCONTRO 1				
OBJETIVO(S)	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIA	RECURSO	TEMPO
MOMENTO I Integrar formadora-pesquisadora e educadores.	Boas vindas e apresentação inicial do curso; Apresentação pessoal dos participantes do curso por meio de dinâmica: formadora-pesquisadora e educadores.	Apresentação expositiva e dialogada com utilização de <i>data show</i> ; Dinâmica de apresentação pessoal.	<i>Notebook</i> ; <i>data show</i> ; <i>powerpoint</i> ; gravador <sup>32</sup> ; filmadora e câmera fotográfica.	20min
MOMENTO II Aplicar questionário sobre as crenças iniciais dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de	Questões: 1. O que você entende por Matemática? 2. Você acredita que suas crenças e percepções sobre ensinar matemática podem influenciar suas atitudes em sala de aula? Como? 3. Vários autores escrevem que por vezes os educadores acabam repetindo as práticas pedagógicas do período em que foram alunos. Você concorda? Como ensinaram matemática a	Resposta individual e escrita no diário de formação.	Questionário impresso contendo 12 questões – folhas A4.	40min

<sup>32</sup> Serão realizadas gravações em áudio, vídeo e fotografias durante toda a formação conforme consta no Termo de Consentimento cadastrado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEPESH.

matemática.	<p>         você? Como você aprendeu matemática? Como isto reflete na sua prática?          4. O que mais lhe causa preocupação em relação ao ato de ensinar e aprender matemática?          5. Quais habilidades um aluno necessita para aprender matemática?          6. Que imagem..., mensagens implícitas você acha que os alunos têm de você, com suas atitudes e seus gestos, olhares, atenção, conversas, etc.?          7. Você acredita que atividades de escrita nas aulas de matemática podem contribuir para aprendizagem do aluno? Como? Você teve algum contato com estas atividades durante sua formação?          8. Você prefere uma linguagem mais técnica, formal e concisa para expor seu raciocínio e justificativas? Justifique.          9. O que você entende por motivação?          10. Quais aspectos você acredita que influenciam na motivação do aluno para aprender?          11. Você acredita na eficácia de cursos de formação continuada de educadores para aprendizagem de novas metodologias de ensino? Justifique.          12. Como você avalia o sucesso da implementação de uma nova proposta em sala de aula?       </p>			
-------------	---	--	--	--

<p>MOMENTO III</p> <p>Realizar uma aproximação das ideias da investigação com as ideias iniciais dos educadores.</p>	<p>Diário de Formação: Escrita livre Tema: Autobiografia Matemática Quando pensei em ser educador, o que aconteceu? Quando começaram as minhas aulas (docência), quais sentimentos?</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>; Escrita individual no diário de formação.</p>	<p><i>Data show</i>; <i>powerpoint</i>; diário de formação.</p>	<p>30min</p>
	<p>Questão sobre teorema Pitágoras.</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>; Resolução de problema.</p>	<p><i>Data show</i>; <i>powerpoint</i>; diário de formação.</p>	<p>20min</p>
	<p>Diário de formação<sup>33</sup>: Escrita a partir da atividade desenvolvida.</p>	<p>Escrita individual no Diário de formação.</p>	<p>Diário de formação.</p>	<p>30min</p>
<p>MOMENTO IV</p> <p>Proporcionar um momento de descanso;</p>	<p>Intervalo</p>		<p>Lanche</p>	<p>20min</p>

<sup>33</sup> Diário de formação: caderno para uso do educador participante desta investigação.

Oferecer um <i>coffee break</i> ; Integrar formadora-pesquisadora e educadores.				
MOMENTO V Proporcionar diálogo teórico entre formadora-pesquisadora e educadores.	<p>Parte Teórica: “A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades” de Arthur Powell e Marcelo Bairral (2006), capítulo “Exemplos de meios de produção e desenvolvimento da escrita em matemática” (p. 69-100).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- O que é a escrita? O que é a escrita em matemática? Função? Ganhos? Motivação? Objetivos?</li> <li>- Afetividade e motivação;</li> <li>- Escrita livre;</li> <li>- Diários de aprendizagem/ diário matemático<sup>34</sup>.</li> </ul>	Apresentação expositiva e dialogada com utilização de data show; Reflexão.	<i>Data show; powerpoint;</i> diário de formação; diário matemático.	60min
MOMENTO VI Orientar sobre a aplicação prática da escrita em aulas de matemática.	<p>Propostas e orientações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre os educadores cursista ver a possibilidade de escolherem mesma turma, por conta do conteúdo e atividade a ser desenvolvida;</li> <li>- A partir da turma escolhida, qual a quantidade de cadernos (por e-mail)</li> <li>- Para o segundo encontro trazer caixinhas.</li> </ul>	Apresentação expositiva e dialogada com utilização de data show; Reflexão.	<i>Data show; powerpoint.</i>	20min

<sup>34</sup> Diário matemático: caderno para uso do estudante, sujeito indireto participante desta investigação.

MOMENTO VII Entregar artigo 1.	Artigo 1 - "A escrita no processo de aprender matemática" (PARATELI et al., 2005).	Estudo de texto.	Artigo impresso em folha A4 e por <i>e-mail</i> .	Livre
MOMENTO VIII Entregar questões de nível 1.	Reações iniciais dos participantes ao curso - artigo de Thomas R. Guskey (2002a).	Individual; Resposta às questões em diário de formação.	Diário de formação.	Livre

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Quadro 8 – Programação do curso para o Encontro 2

26/08/2014 – ENCONTRO 2				
OBJETIVO(S)	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIA	RECURSO	TEMPO
MOMENTO I Refletir a partir das questões.	Reflexões sobre as questões relacionadas ao curso “nível 1”.	Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i> .	<i>Notebook; data show; powerpoint; gravador; filmadora e câmera fotográfica.</i>	10min
	Mensagem e reflexão.	Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i> .	<i>Data show; powerpoint; video.</i>	10min
MOMENTO II Diálogo para conhecimento e possibilidade de aplicação de teoria na prática.	Apresentação de possibilidades de aplicação da Escrita em Aulas de Matemática conforme o livro “Ler, escrever e resolver problemas” das autoras Smole e Diniz (2001) especialmente o capítulo “Textos em matemática: por que não? (SMOLE, 2001).	Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i> .	<i>Data show; powerpoint.</i>	30min
	Geometria das caixinhas Conceitos a serem [re]elaborados a partir da atividade: -Retas: paralelas, concorrentes, perpendiculares,	Estudo dirigido - Construção de material	<i>Data show; powerpoint; caixas em papel de</i>	60min

<p>MOMENTO III Aplicar atividade prática diferenciada como fator motivacional.</p>	<p>ortogonais; - Vértices, arestas e planos; - Perímetro, área e volume; - Medidas de comprimento, superfície e volume; - Planificação de figuras.</p>	<p>didático.</p>	<p>perfumes, remédios, entre outras.</p>	
	<p>Escrita no Diário de formação como forma de orientação de aplicação em sala de aula, conforme proposto por Smole. (obs.: conceitos matemáticos elaborados durante a atividade).</p>	<p>Individual; Resposta às questões em Diário de formação.</p>	<p>Diário de formação.</p>	<p>20min</p>
<p>MOMENTO IV Proporcionar um momento de descanso; Oferecer um <i>coffee break</i>; Integrar formadora-pesquisadora e educadores.</p>	<p>Intervalo</p>		<p>Lanche</p>	<p>20min</p>
<p>MOMENTO V Orientar sobre a aplicação prática da escrita em aulas de Matemática.</p>	<p>Propostas e orientações: - Diário Matemático – estudante (como trabalhar com o diário em classe e extraclasse); - Envolvimento com outras áreas de conhecimento: Língua Portuguesa, Informática, Artes,...;</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>.</p>	<p><i>Data show; powerpoint.</i></p>	<p>10min</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datar e paginar – não tirar páginas do caderno “Diário Matemático”</li> <li>- Levar para o Encontro 3, Diário Matemático-estudante, para iniciar as atividades de reagir ao pensamento matemático do estudante.</li> </ul>			
MOMENTO VI Planejar atividades para serem desenvolvidas com os estudantes.	Planejamento das atividades – aplicação em sala de aula 1. Diário Matemático-aluno: Escrita Livre 2. Planejar uma atividade conforme o conteúdo (Estabelecendo objetivos de aprendizagem).	Elaboração de Plano de aula.	Material de apoio <sup>35</sup> ; diário matemático.	1h30min
MOMENTO VII Entregar questões nível 2.	Aprendizagem dos participantes - artigo de Thomas R. Guskey (2002a).	Individual; Resposta às questões em Diário de formação.	Diário de formação.	Livre

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

<sup>35</sup> Material disponibilizado pela formadora-pesquisadora: livros paradidáticos, Revistas Nova Escola; Revista RPM; Balança, formas geométricas confeccionadas em madeira, material dourado, entre outros.

Quadro 9 – Programação do curso para o Encontro 3

09/09/2014 – ENCONTRO 3				
OBJETIVO	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIA	RECURSO	TEMPO
<p>MOMENTO I</p> <p>Refletir sobre a aplicação prática da escrita nas aulas de Matemática e diálogo sobre o artigo 1.</p>	<p>Escrita livre; Diário matemático; Diário de formação.</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>.</p>	<p><i>Notebook;</i> <i>data show;</i> <i>powerpoint;</i> gravador; filmadora; câmera fotográfica; diário matemático; diário de formação.</p>	15min
	<p>Artigo 1 “A escrita no processo de aprender matemática” (PARATELI et al., 2005).</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>.</p>	<p>Artigo impresso em folha A4 e encaminhado por <i>e-mail;</i> <i>data show;</i> <i>powerpoint</i>.</p>	15min
<p>MOMENTO II</p> <p>Diálogo teórico formadora-pesquisadora e educadores.</p>	<p>1.Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático, texto de Arthur Powell (2001). 2.Comentar sobre o que e como a formadora-pesquisadora captou, examinou e reagiu a</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>.</p>	<p><i>Data show;</i> <i>powerpoint</i>.</p>	60min

	partir dos Diários de formação.			
MOMENTO III Proporcionar um momento de descanso; Oferecer um <i>coffee break</i> ; Integrar formadora-pesquisadora e educadores.	Intervalo		Lanche	20min
MOMENTO IV Analisar diários dos estudantes.	No curso os educadores farão a atividade de Captar, examinar e reagir ao pensamento matemático de seu aluno no diário matemático (alguns cadernos).	Escrita individual no diário matemático.	Diário matemático.	30min
MOMENTO V Planejar atividades a serem desenvolvidas com os estudantes.	Planejamento das atividades <sup>36</sup> – proposta para a aplicação da Escrita em aulas de matemática: paródias, crônicas, carta, relatos, histórias...	Pequenos grupos;	Material impresso disponibilizado pela pesquisadora.	1h40min
MOMENTO VI Entregar questões nível 3.	Apoio organizacional e mudança - artigo de Thomas R. Guskey (2002a).	Individual; Resposta às questões em Diário de	Diário de formação.	Livre

<sup>36</sup> Material disponibilizado pela formadora-pesquisadora: livros paradidáticos, Revistas Nova Escola; Revista RPM; Balança, formas geométricas confeccionadas em madeira, material dourado, entre outros.

		formação.		
MOMENTO VII Entregar artigo 2 para leitura.	Artigo 2 “A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem” texto de Regina Célia Mussi Pontes.	Estudo de texto.	Artigo impresso em folha A4 e encaminhado por <i>e-mail</i> .	Livre

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Quadro 10 – Programação do curso para o Encontro 4

23/09/2014 – ENCONTRO 4				
OBJETIVO	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIA	RECURSO	TEMPO
<p>MOMENTO I</p> <p>Refletir sobre a aplicação prática da escrita em aulas de matemática e dialogar sobre o artigo 2.</p>	<p>Diário matemático-estudante; Diário de formação-educador.</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de data show.</p>	<p><i>Notebook;</i> <i>data show;</i> <i>powerpoint;</i> gravador; filmadora e câmera fotográfica; diário matemático; diário de formação.</p>	30min
	<p>Artigo 2 “A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem”, texto de Regina Célia Mussi Pontes (2007).</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de data show.</p>	<p>Artigo impresso em folha A4 e encaminhado por <i>e-mail;</i> <i>data show;</i> <i>powerpoint.</i></p>	20min
<p>MOMENTO II</p> <p>Analisar diários dos estudantes alunos.</p>	<p>No curso os educadores farão a atividade de Captar, examinar e reagir ao pensamento matemático de seu aluno no diário matemático (alguns cadernos).</p>	<p>Escrita individual no diário matemático.</p>	<p>Diário matemático.</p>	20min
MOMENTO III	Intervalo		Lanche	20min

Proporcionar um momento de descanso; Oferecer um <i>coffee break</i> ; Integrar formadora-pesquisadora e educadores.				
MOMENTO IV Planejar atividades a serem desenvolvidas com os estudantes.	Planejamento das atividades (plano de aula) – aplicação em sala de aula.	Ensino em pequenos grupos.	Material impresso disponibilizado pela pesquisadora.	1h30min
MOMENTO V Proporcionar diálogo teórico formadora-pesquisadora e educadores.	“Explorações da Linguagem escrita nas aulas de Matemática” texto de Sandra Augusta Santos (2009a).	Apresentação expositiva dialogada com utilização de data show; Discussão e debate.	<i>Data show</i> ; <i>powerpoint</i> ; material impresso disponibilizado pela pesquisadora.	1h
MOMENTO VI Entregar questões nível 4.	Utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes – artigo de Thomas R. Guskey (2002a).	Ensino individualizado; Resposta às questões em Diário de formação.	Diário de formação.	1h

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Quadro 11 – Programação do curso para o Encontro 5

28/10/2014 – ENCONTRO 5				
OBJETIVO	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIA	RECURSO	TEMPO
<p>MOMENTO I</p> <p>Refletir sobre a aplicação da Escrita em aulas de Matemática.</p>	<p>Diário matemático; Diário de formação.</p>	<p>Apresentação expositiva dialogada com utilização de <i>data show</i>.</p>	<p><i>Notebook</i>; <i>data show</i>; <i>powerpoint</i>; gravações em áudio (gravador), vídeo (filmadora) e fotografias (câmera fotográfica).</p>	<p>40min</p>
<p>MOMENTO II</p> <p>Analisar a possibilidades de aplicação de atividade diferenciada: construção do tangram.</p>	<p>Atividade diferenciada: construção do tangram - paradidático no ensino de frações.</p>	<p>Estudo dirigido - Construção de material didático – tangram. Dupla ou grupos.</p>	<p>Tesoura; A4; EVA...</p>	<p>1h30min</p>
<p>MOMENTO III</p> <p>Proporcionar um</p>	<p>Intervalo</p>		<p>Lanche</p>	<p>20min</p>

momento de descanso; Oferecer um <i>coffee break</i> ; Integrar formadora-pesquisadora e educadores.				
MOMENTO IV Produzir um texto a partir da atividade do tangram e socializar.	Em dupla ou grupos, os cursistas realizarão uma produção escrita a partir dos conceitos desenvolvidos na atividade; Socialização com todos os participantes do curso.	Em duplas ou grupos.	Diário de formação.	1h30min
MOMENTO V Entregar questões nível 5.	Resultados de aprendizagem dos estudantes - artigo de Thomas R. Guskey (2002a).	Individual; Resposta as questões em Diário de formação.	Diário de formação.	Livre

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

## Quadro 12 – Programação do curso para o Encontro 6

11/11/2014 aconteceu dia 09/12/2014 – ENCONTRO 6/ FINAL				
OBJETIVO	CONTEÚDOS	ESTRATÉGIA	RECURSO	TEMPO
<p>MOMENTO I</p> <p>Aplicar questionário final sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática.</p>	<p>1. O que você diria sobre a experiência em escrever em matemática? Melhorou tua capacidade de reflexão e comunicação pela escrita ao longo do semestre?</p> <p>2. Você pretende dar continuidade na implementação de atividades envolvendo a produção escrita em aulas de matemática, independente do curso de formação?</p> <p>3. Considerando a participação no curso – houve evolução na qualidade das tuas produções escritas? E dos teus alunos? Comente sobre os aspectos que considerar significativos.</p> <p>4. Que sugestões você daria para melhorar a formação do professor de Matemática?</p> <p>5. Qual foi a tua impressão/sensação ao ouvir a proposta do curso no primeiro encontro? Houve mudança? O que mudou após ter concluído o curso e implementado atividades de escrita em sala de aula?</p> <p>6. Quais foram as reações dos alunos quando você conversou com eles sobre a ideia de escrever em aulas de matemática? As reações se modificaram durante o período</p>	<p>Resposta individual e escrita no diário de formação.</p>	<p><i>Notebook;</i> <i>data show;</i> <i>powerpoint;</i> gravações em áudio (gravador), vídeo (filmadora) e fotografias (câmera fotográfica); 17 questões – folhas A4.</p>	<p>1h30min</p>

	<p>de implementação das atividades?</p> <p>7. Como os alunos reagiram ao fato do professor dialogar sobre o conhecimento matemático usando a escrita?</p> <p>8. Percebeste alguma mudança dos alunos no que se refere à relação professor-aluno, aluno-aluno ou aluno-saber no período de implementação das atividades de escrita em matemática?</p> <p>9. Hoje que imagem..., mensagens implícitas e ocultas você acha que os alunos têm de você após a aplicação da Escrita em aulas de Matemática, com suas atitudes e seus gestos, olhares, atenção, conversas, etc.?</p> <p>10. Você percebeu se a Escrita em aulas de Matemática pôde influenciar na motivação do aluno para aprender? Como a motivação dos alunos afetou/afeta tua motivação para implementar as novas práticas pedagógicas propostas no curso?</p> <p>11. Quais benefícios e limitações de desenvolver atividades de escrita em aulas de matemática você apontaria?</p> <p>12. Como você se sentiu ao reagir ao pensamento matemático do teu aluno? Conseguiu perceber a aprendizagem acontecendo pela Escrita nas aulas de Matemática? Como os resultados em termos de aprendizagem dos alunos</p>			
--	---	--	--	--

	<p>afetaram/afetam tua motivação para implementar as novas práticas pedagógicas propostas no curso?</p> <p>13. Como está tua motivação? Percebeu mudança em tuas crenças e atitudes?</p> <p>14. Qual teu sentimento ao longo do semestre enquanto lia os artigos? Durante os diálogos e reflexões? Durante as escritas no Diário de Formação e ao responder as questões ao final de cada encontro?</p> <p>15. Faça uma reflexão sobre o desenvolvimento dos trabalhos nas escolas, salas de aula, especialmente sobre a condição de desenvolvimento para captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do aluno...</p> <p>16. Como você professor se sente? O que acontece além do ato de escrever em aulas de matemática?</p> <p>17. Sugestões...</p>			
<p>MOMENTO II</p> <p>Proporcionar um momento de descanso;</p> <p>Oferecer um <i>coffee break</i>;</p> <p>Integrar formadora-pesquisadora e educadores.</p>	<p>Intervalo</p>		<p>Lanche</p>	<p>30min</p>

<p>MOMENTO III Socializar algumas produções dos estudantes.</p>	<p>Socialização e reflexão de algumas atividades desenvolvidas com os estudantes ao longo do semestre com foco nas reações realizadas pelo educador no Diário Matemático do estudante.</p>	<p>Apresentação expositiva e dialogada com utilização de <i>data show</i>.</p>	<p>Diário matemático.</p>	<p>1h</p>
<p>MOMENTO IV Aplicar questões níveis 1, 2, 3, 4 e 5.</p>	<p>Questões para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional. Artigo: Faz alguma diferença? Avaliando o desenvolvimento profissional de Thomas R. Guskey (2002a).</p>	<p>Individual; Resposta às questões no diário de formação.</p>	<p>Diário de formação.</p>	<p>1h</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

### 3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Neste estudo, utilizamos uma metodologia que tem base teórica na investigação qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ,1986, BOGDAN; BIKLEN,1994, ALVES-MAZOTTI,1998 e MINAYO (2001), com a finalidade conhecer quais as contribuições da produção escrita em aulas de matemática, tendo como foco o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional de educadores.

Nesse sentido, foi proposta aos educadores matemáticos da rede estadual de educação do estado, pertencentes à 12<sup>a</sup> GERED de Rio do Sul, a participação em um curso denominado “Escrita em aulas de matemática”. O curso findou com a entrega dos documentos e, para este trabalho, utilizamos o material coletado de 8 (oito) educadores matemáticos que ministravam aulas no ensino fundamental – anos finais.

Para a coleta de dados, foram formulados e utilizados os seguintes instrumentos: questionário sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – início do curso; questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional; diário de formação-educador (durante todo o curso os educadores registraram informações, atividades, planejamento, observações dos estudantes durante a aplicação em sala de aula e respostas aos questionários); diário matemático-estudante (produção escrita dos estudantes e reações escritas dos educadores no próprio diário); escrita livre/Autobiografia matemática; questionário sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – final do curso.

Documentos escritos e documentos complementares foram produzidos pela pesquisadora durante todos os encontros presenciais, na forma de fotografias, áudios, videogravações e observações dos encontros. Portanto, utilizamos diferentes instrumentos na coleta de dados para reforçar a validade do estudo, o que contribuiu para o total de 2.804 (duas mil oitocentas e quatro) produções possíveis de serem consideradas nas análises.

As reflexões e considerações realizadas nos próximos capítulos constituíram-se com base em inúmeras leituras, em repetidas buscas tanto nos diários matemáticos dos estudantes

quanto nos diários de formação dos educadores, na busca por pistas que levassem a respostas das questões de investigação. Na sequência, apresentaremos, no capítulo quatro, reflexões sobre os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional, além da implementação da proposta a partir da perspectiva teórica de Thomas R. Guskey.

## **4 ASPECTOS AVALIATIVOS DO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL**

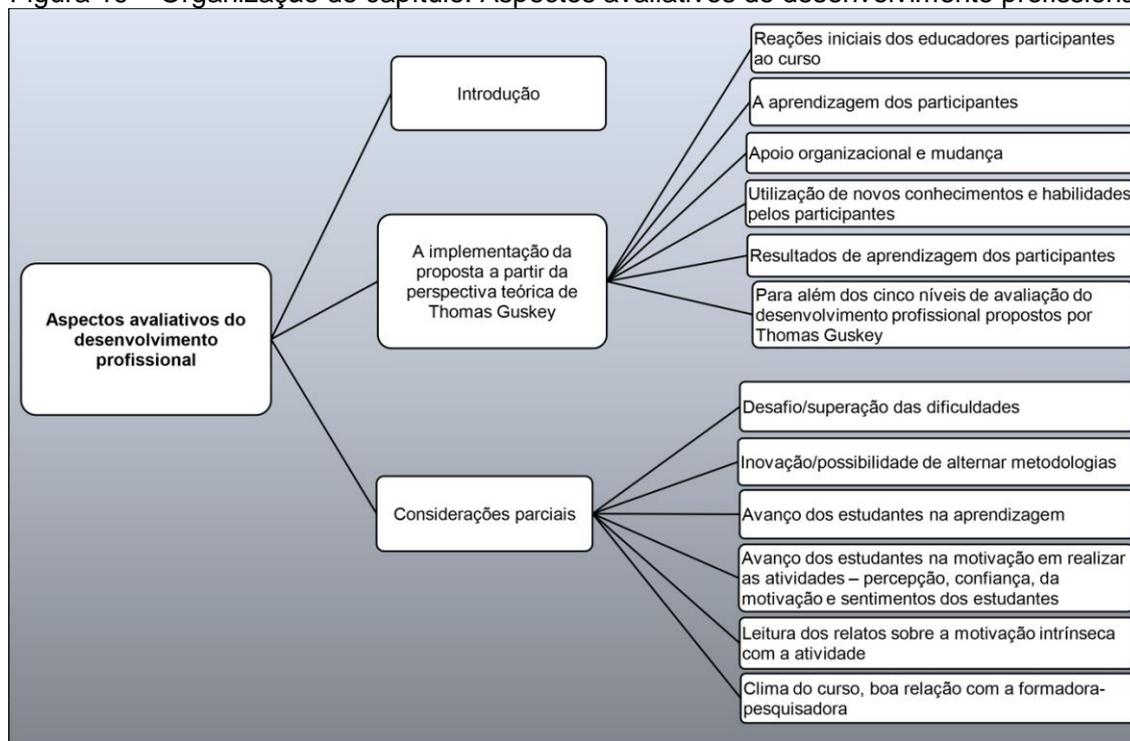
[...] me estimulou ainda mais a desenvolver novas práticas pedagógicas, me ajudou e contribuiu a escrever mais e com qualidade (assim espero). Para os alunos também [...]. Escrever em matemática para eles é praticamente algo totalmente novo e desafiador, mas que já apresenta contribuições ao seu desempenho. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

### **4.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo está organizado em três seções. Apresentamos inicialmente a seção introdutória, que relata os elementos preliminares dos conteúdos, incluindo a figura da organização do capítulo. A segunda seção discute a implementação da proposta de avaliação do curso, dividida em seis subseções. A terceira seção finaliza o capítulo, trazendo as considerações parciais.

Neste capítulo, refletimos sobre os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional, direcionados à educação científica, à educação matemática e, em particular, à disciplina de matemática, investigando, portanto, educadores matemáticos. Procuramos, no decorrer da aplicação das questões de investigação sobre os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional, identificar vestígios de mudanças nas crenças e atitudes dos educadores. A figura a seguir está organizada conforme o texto deste capítulo.

Figura 19 – Organização do capítulo. Aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Iniciamos, a partir da figura de organização do capítulo, a apresentação da proposta implementada com os educadores matemáticos, sujeitos desta investigação. A proposta será apresentada a partir da perspectiva teórica de autoria de Guskey (2002a), conforme segue.

#### 4.2 A IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA A PARTIR DA PERSPECTIVA TEÓRICA DE THOMAS GUSKEY

A investigação sobre a efetividade do curso em diversas dimensões ocorreu considerando as respostas dos educadores, obtidas nos encontros que aconteceram ao longo do segundo semestre de 2014. O estudo foi resultado de seis questionários, cujas questões foram elaboradas a partir da perspectiva teórica de Guskey (2002a), desenvolvida no Capítulo 2. A concepção do autor contempla cinco níveis de coleta de informações, na busca por indícios de mudança nas crenças dos educadores, potencialidades da produção escrita e caracterização das dificuldades encontradas. As respostas a esses seis questionários foram coletadas por meio do instrumento para coleta de dados diário de formação-educador, e foram utilizadas neste estudo.

Guskey (2002a), ao elaborar os níveis de avaliação do desenvolvimento profissional, os divide em cinco, sendo o primeiro direcionado às reações dos participantes; o segundo, à aprendizagem; o terceiro, ao apoio organizacional e mudança; o quarto, ao uso de novos conhecimentos e habilidades, e o quinto nível, aos resultados dessas aprendizagens. A partir desses cinco níveis, refletimos sobre o conjunto de informações que direcionaram e validaram os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional. Essas validações foram identificadas pela satisfação inicial com o curso, os novos conhecimentos e habilidades dos participantes, além da motivação, das atitudes e afetividade entre educador e estudantes.

Nesse contexto, durante a fase de planejamento do curso, o objetivo inicial foi relacioná-lo ao máximo à perspectiva descrita por Guskey (2002a) sobre o desenvolvimento profissional. A perspectiva aplicada procurou evitar “modismo na implementação de novas estratégias de ensino” (FULLAN;

HARGREAVES, 1992, p. 5). Assim sendo, na etapa de planejamento do curso, quando da elaboração das questões a serem respondidas, estas basearam-se na importância de considerar qual o impacto efetivo nos resultados de aprendizagem dos estudantes.

A entrega e aplicação dos questionários foram realizadas ao final dos encontros presenciais, durante o desenvolvimento do curso “Escrita em aulas de matemática”. As datas das entregas dos questionários foram, respectivamente, dia 19/08 (questões do nível 1), 26/08 (questões do nível 2), 09/09 (questões do nível 3), 23/09 (questões do nível 4), 28/10 (questões do nível 5) e 09/12/14 (questões do nível 1 ao 5), sequencialmente.

Na busca por propiciar respostas fidedignas e disponibilizar o tempo necessário para respondê-las, foi informado aos educadores que poderiam entregar as respostas no início do encontro presencial seguinte. No último encontro, o sexto questionário foi entregue contendo um conjunto de questões que envolveram todos os níveis. Essas questões foram aplicadas e recolhidas no mesmo encontro, por se tratar do último, momento em que disponibilizamos tempo aos participantes para as respostas.

Guskey (2002a) descreve os cinco níveis a serem alcançados para que possamos considerar os aspectos do curso que atingiram os objetivos propostos. Desse modo, os quadros 13, 14, 15, 16, 17 e 18 foram organizados com a finalidade de apresentar os cinco níveis que orientaram a formadora-pesquisadora na avaliação das ações do curso. Esses quadros contêm cada um dos níveis elaborados, e três colunas para auxiliar na visualização de cada uma das sequências a serem observadas. A primeira coluna apresenta os níveis conforme as sequências dos encontros, na segunda estão organizadas e apresentadas as questões propostas ao final de cada encontro, e na terceira coluna estão expostos alguns fragmentos dos comentários dos educadores.

O processo de descrição dos resultados da investigação foi iniciado pelo nível 1, que, conforme Guskey (2002a), é o nível mais tranquilo para a coleta de informações e a análise. O autor chama a atenção sobre a importância de atender a essas necessidades iniciais, ou seja, ouvir dos educadores como foi o primeiro contato com o curso, o lanche, o espaço físico, o material utilizado, pontos considerados simples, mas que

merecem atenção para o sucesso do curso. Iniciamos, a seguir, a descrição das reações com os comentários dos educadores a respeito do primeiro nível.

#### **4.2.1 Reações iniciais dos educadores participantes ao curso**

Ao responderem as questões iniciais (nível 1), os educadores expõem suas observações sobre o primeiro contato com o curso e com a formadora-pesquisadora. Os transcritos foram retirados das respostas do questionário que envolve as perguntas sobre a satisfação inicial com a proposta do curso. Foram considerados, o tempo disponível para as atividades, o lanche, o espaço disponibilizado, o material utilizado para o andamento das atividades e se a formadora-pesquisadora foi atenciosa e comprometida durante o primeiro encontro.

Quadro 13 – Reações iniciais dos participantes ao curso

Nível 1	Questões	Comentários dos educadores
Reações iniciais dos participantes ao curso	Como foi este primeiro contato com o curso?	<p>Laura<sup>37</sup>: <u>Gostei da proposta do curso, acredito que será uma ótima oportunidade de aperfeiçoamento profissional.</u></p> <p>Maria: <u>Foi bem legal!</u> A princípio achei meio maluco, escrita na matemática?</p> <p>Marta: Tenho que admitir que <u>gostei muito de fazer parte desse grupo</u> de professores que fazem o curso [...].</p> <p>Elena: <u>Gostei, pois vi a matemática de outra forma</u>, com outro olhar.</p> <p>Ana: <u>Muito interessante</u> este primeiro momento.</p> <p>Alice: [...] <u>mais professores tivessem acesso</u> a esse tipo de encontro (curso).</p> <p>Pedro: <u>Achei muito interessante</u> este primeiro momento do curso, <u>gostei</u> da proposta apresentada.</p>
	O tempo foi bem administrado? O lanche? A sala estava adequada para a proposta de trabalho?	<p>Pedro: O tempo, como primeiro encontro, <u>foi flexível dando disponibilidade de construção conjunta</u> [...].</p> <p>Alice: O <u>lanche delicioso</u>.</p> <p>Marta: [...] a sala é um local confortável para passar a tarde toda, <u>é um ambiente adequado para o curso</u>.</p>

<sup>37</sup> Todos os extratos utilizados neste capítulo, quando citados os nomes fictícios dos educadores (Laura, Maria, João, Marta, Elena, Ana, Alice e Pedro), foram extraídos do Diário de formação-educador, dados coletados de agosto a dezembro de 2014.

<p>O material utilizado fez sentido? Será útil?</p>	<p>Laura: [...] recebemos materiais (xerox) para realizar a leitura em casa, e é <u>bastante interessante para realizarmos uma reflexão</u> a respeito do tema.          Maria: <u>O material é muito bom com sugestões ótimas para o nosso dia a dia em sala de aula.</u>          Marta: [...] todo o <u>material utilizado faz sentido com o tema do curso, e com certeza poderei estar usando posteriormente.</u>          Ana: O material utilizado <u>faz sentido sim, veio contribuir com a nossa prática.</u>          Pedro: O material (diário-folhas, apresentações em <i>powerpoint</i>, projetor multimídia) <u>trouxe reflexões</u> sobre a temática do curso [...]. Além disso, o material (xerox de textos) <u>entregue com antecedência nos ajudará a entender melhor o estudo e ter mais propriedade para participação em cada encontro.</u></p>
<p>A formadora-pesquisadora foi comprometida e atenciosa?</p>	<p>Laura: [...] <u>foi clara em suas explicações, é muito atenciosa e nos deixa bem à vontade.</u>          Maria: [...] <u>atenciosa</u>, com muito interesse na sua proposta, <u>mostrou-se segura</u> do seu projeto[...].          Marta: [...] mostrou-se <u>atenciosa em todos os momentos com todos os cursistas, demonstrando comprometimento com a sua pesquisa.</u>          Elena: [...] <u>bem atenciosa, organizada.</u>          Ana: [...] é uma <u>peessoa bem acessível, nos deixa bem à vontade, está sendo uma experiência muito legal.</u>          Alice: [...] é muito comprometida, atenciosa e incentivadora.          Pedro:[...] <u>tem experiência e grande disposição para partilhar os seus saberes, demonstra compromisso e é atenciosa com todos.</u></p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

No Quadro 13, os relatos dos educadores partícipes do curso podem ser classificados como significativos, e aqueles transcritos representam a escrita da maioria dos sujeitos. A partir desses recortes, temos por propósito apresentar os fragmentos das respostas dos educadores para as possíveis identificações de atendimento no curso, conforme o nível desenvolvido e organizado a partir da proposta de Guskey (2002a).

Respondendo à questão de como foi este primeiro contato com o curso, os educadores Laura, Marta e Elena escrevem terem gostado do primeiro contato com o curso. A educadora Elena complementa sua escrita relatando que vê “a matemática de outra forma” a partir da proposta do curso. Ana e Pedro usam o termo “muito interessante” ao se referirem ao primeiro encontro, sendo que o segundo educador emprega também o termo “gostei da proposta apresentada”. Maria expressa que foi “bem legal”, outra referência que esta faz quanto à proposta do curso, é que “a princípio achei meio maluco, escrita na matemática?”, e Alice entende que “mais professores” deveriam ter “acesso a esse tipo de encontro”.

Outros fatores presentes nas escritas dos educadores, a serem observados neste questionário, foram o lanche, o espaço, e o tempo destinado ao desenvolvimento do curso, ou seja, a distribuição do tempo para cada uma das atividades desenvolvidas nesse primeiro encontro presencial. Pelas informações oferecidas, os educadores, em sua totalidade, gostaram do lanche, e concordam entre si que o espaço oferecido para os trabalhos foi favorável para realização do curso. Alice, ao escrever sobre a alimentação, expressa que o lanche estava “delicioso”, e Marta menciona que “a sala é um local confortável para passar a tarde toda, é um ambiente adequado para o curso”. O comentário de Pedro retrata que o “tempo, como primeiro encontro, foi flexível dando disponibilidade de construção conjunta”.

Conforme o planejamento e programação do encontro, as cópias do artigo foram entregues para leituras e reflexões, e o material disponibilizado aos educadores. Além destes, outros materiais<sup>38</sup> ficaram expostos sobre carteiras, disponíveis para

---

<sup>38</sup> Material disponibilizado pela formadora-pesquisadora, para visualização e empréstimo: livros paradidáticos, revistas Nova Escola,

visualização, manipulação, para possível empréstimo, acompanhamento, planejamento e realização das atividades. Sobre este aspecto, Laura escreve que é “interessante para realizarmos uma reflexão”, Maria relata que “o material é muito bom com sugestões ótimas para o nosso dia a dia em sala de aula”. Marta e Ana entendem que “o material utilizado faz sentido”, tendo em vista o tema do curso. A educadora Marta evidencia que estes poderão ser utilizados “posteriormente”, e Ana, em sua escrita, revela que o material “veio a contribuir com nossa prática pedagógica”. O fragmento de Pedro indica que o material “trouxe reflexões”; além disso, o educador entende a importância da entrega dos artigos para leitura com antecedência, pois auxilia “a entender melhor o estudo e ter mais propriedade para participação em cada encontro”. Os educadores revelam, em seus comentários quanto a este primeiro nível, ter gostado da proposta, do tempo, do lanche; revelam que a sala estava de acordo com o esperado, além de salientarem a qualidade do material utilizado e apresentado no primeiro encontro.

Sobre o encaminhamento e desenvolvimento das atividades realizadas nesse encontro pela formadora-pesquisadora, todos os relatos dos educadores convergem com a declaração de Laura, Maria, Marta, Elena e Pedro, caracterizando a pesquisadora como “atenciosa”. Laura escreve que a formadora “foi clara em suas explicações, [...] e nos deixa bem à vontade”. Alice corrobora expressando que “é muito comprometida, [...] e incentivadora”. Em acordo com as escritas anteriores, Ana finaliza descrevendo a formadora-pesquisadora como “uma pessoa bem acessível, nos deixa bem à vontade, está sendo uma experiência muito legal” e ainda remete sua satisfação pela vivência do curso. Pressupomos, a partir dos comentários elencados acima, que estes corroboram para a identificação de uma boa relação entre a formadora e os educadores, possibilitando o desenvolvimento profissional dos envolvidos e a possível manutenção da qualidade motivacional dos educadores.

Partindo dos indícios encontrados nos relatos, observamos inicialmente que os educadores passam a ser sujeitos de sua formação, ultrapassam os aspectos cognitivos para chegarem aos aspectos afetivos e relacionais (PONTE, 1998). Esperamos, portanto, que os educadores participantes deste curso, a partir da vivência efetivada, percebam a importância da mudança de crenças e atitudes na prática em sala de aula, conforme Pajares (1992), e, conseqüentemente, que haja alteração na aprendizagem dos estudantes.

Após finalizar o questionário do nível 1, houve o segundo encontro presencial do curso, que trouxe a aplicação das questões de nível 2. Guskey (2002a) alerta sobre a interdependência do sucesso de um nível para o seguinte, tendo em vista a continuidade dos demais. Desse modo, após a execução das atividades do segundo encontro, foram apresentados aos educadores os questionamentos sobre sua aprendizagem. Fragmentos dessas respostas são apresentados no próximo item.

#### **4.2.2 A aprendizagem dos participantes**

Para atingirmos as finalidades esperadas para o nível 2, consideramos as bases teóricas encaminhadas no primeiro encontro presencial. Para este diálogo teórico entre formadora-pesquisadora e os educadores, utilizamos como fundamento os estudos de Arthur Powell e Marcelo Bairral (2006), contemplados no livro *A escrita e o pensamento matemático: interações e potencialidades*. Em especial, utilizamos o capítulo quatro, que trata dos “Exemplos de meios de produção e desenvolvimento da escrita em matemática” (p. 69-100), para a aplicação das questões relacionadas à aprendizagem dos participantes, neste caso os educadores em curso. Promovemos a ligação da teoria com a prática, vislumbrando a implementação das atividades instrucionais em sala de aula.

Na continuidade desses estudos teóricos, no segundo encontro, foi realizada uma apresentação expositiva e dialogada sobre as possibilidades de aplicação da escrita em aulas de matemática a partir dos estudos de Kátia Stocco Smole (2001). Após essas reflexões teóricas, os educadores ampliaram as ideias propostas no curso, que pretende promover a escrita em aulas de matemática. Essas ideias envolvem o desenvolvimento

profissional do educador, os conceitos e as possibilidades de aplicação do ato de escrever na disciplina de matemática.

No Quadro 14, encontramos o demonstrativo das respostas aos questionamentos sobre a aprendizagem dos participantes, abordando as questões de nível 2. Nesse item, observamos os conhecimentos que os participantes tinham adquirido até o momento da entrega das referidas respostas das questões do nível 2. As respostas compreendem a aprendizagem dos participantes do início do curso (19/08), até a data da entrega (09/09). Segundo Guskey (2002a), os indicadores de aprendizagem precisam ser delineados antes de começar as atividades para que elas sejam bem sucedidas, sequência que buscamos manter durante o processo de planejamento do curso. Desse modo, o propósito de utilização dessas informações foi direcionado para identificar a melhoria do conteúdo, do formato e da organização das estratégias instrucionais.

Quadro 14 – Aprendizagem dos participantes

Nível 2	Questões	Comentários dos educadores
Aprendizagem dos participantes	Se pensarmos o início e o agora que estamos em processo de escrita em aulas de matemática, como você se sente em relação aos conceitos e situações que foram refletidas até o momento?	<p>Laura: [...] <u>é uma ferramenta que pode melhorar o processo de aprendizagem</u>, pois o aluno terá que relatar o que é capaz de fazer.</p> <p>Maria: <u>A princípio achei meio maluco, escrita na matemática?</u></p> <p>Marta: [...] confesso que, em relação ao primeiro encontro, <u>sinto que estou com mais facilidade para escrever</u>.</p> <p>Elena: <u>Gostei, pois vi a matemática de outra forma, com outro olhar</u>.</p> <p>Ana: O processo de escrita [...] <u>está sendo difícil</u>, pois tenho dificuldade para escrever (me expressar), <u>porém gosto de me sentir desafiada</u>.</p> <p>Alice: Vejo esta proposta com <u>bons olhos</u> [...].</p> <p>Pedro: <u>Até o momento me sinto entusiasmado, desafiado e estimulado a desenvolver</u> a proposta, sempre curioso pra saber a próxima etapa.</p>
	Como você professor, vê esta proposta? Há possibilidades de aplicação em sala de aula?	<p>Laura: Aplicar essa proposta <u>é uma forma muito interessante de nos aproximar com nossos alunos</u> e poder reagir a sua forma de pensamento matemático.</p> <p>Maria: [...] <u>a proposta é ótima</u>, mas ainda falta segurança para aplicar em alguns conceitos matemáticos.</p> <p>Marta: <u>Vejo essa proposta como algo positivo</u>[...]. Vejo possibilidades de aplicar a proposta em sala de aula sim.</p> <p>Ana: Irei sim trabalhar com relatos das aulas, é uma forma de <u>eu me avaliar</u> e avaliar meu aluno.</p> <p>Alice: [...] é perfeitamente <u>aplicável</u> em sala de aula.</p> <p>Pedro: [...] acredito que <u>é uma proposta bem interessante</u> para aplicar em sala de aula [...].</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Compilamos no Quadro 14 (acima) as respostas dos educadores ao questionamento de como veem a proposta e a possibilidade de aplicação em sala de aula da escrita em matemática. Dessa forma, os propósitos dos questionamentos elaborados direcionaram para saber como o processo de escrita em aulas de matemática fora aplicado inicialmente. Além disso, desejamos encontrar vestígios sobre como os educadores se sentem em relação aos conceitos e situações vivenciadas no curso. No primeiro extrato, encontramos vestígios de que a proposta causou estranheza em Maria, quando argumenta que “a princípio achei meio maluco, escrita na matemática?”. Ana revela que, para ela, o processo de escrever em matemática está sendo de difícil adaptação, pois possui dificuldades para escrever.

Entretanto, Alice vê “esta proposta com bons olhos” e Laura entende que “é uma ferramenta que pode melhorar o processo de aprendizagem”. Ao continuarmos na busca por evidências da aprendizagem, Marta revela que “em relação ao primeiro encontro, sinto que estou com mais facilidade para escrever”. Elena expressa seu gosto por ver a matemática com outro olhar. Pedro expressa-se escrevendo que se sente “entusiasmado, desafiado e estimulado a desenvolver a proposta, sempre curioso pra saber a próxima etapa”.

Evidenciamos a aproximação que a proposta propicia entre os educadores e os estudantes, conforme o fragmento de Laura, quando entende que “essa proposta é uma forma muito interessante de nos aproximar com nossos alunos e poder reagir a sua forma de pensamento matemático”. Alice destaca que “é perfeitamente aplicável em sala de aula”, e Maria corrobora expressando que “a proposta é ótima” e, na continuidade, assinala que “ainda falta segurança para aplicar em alguns conceitos matemáticos”.

É compreensível que o educador, ao se inserir em uma nova proposta, sinta-se inseguro para aplicá-la. Este é um reflexo esperado das ações iniciais, levando em consideração que estamos nos referindo ao segundo encontro do curso. Mesmo diante dos sentimentos iniciais de espanto, estranheza, entre outros termos utilizados, os educadores entendem como possível a aplicação da proposta, diante dos novos conhecimentos e as habilidades que se vão revelando. Para a continuidade das avaliações dos níveis, apresentamos a seguir os fragmentos

relativos às questões de nível 3, que buscam refletir sobre o apoio organizacional e o reconhecimento oferecido ao curso “Escrita em aulas de matemática”.

#### **4.2.3 Apoio organizacional e mudança**

Neste nível, a finalidade foi identificar o apoio organizacional e as mudanças percebidas nos envolvidos no processo educativo, tais como pais, unidade escolar, GERED. Assim, foram observados os itens elencados por Guskey (2002a), que tratam da implementação de um curso. Os questionamentos foram direcionados no sentido de obtermos informações se a realização foi efetivada e apoiada nas escolas.

Deste modo, para análise do nível 03 (Quadro 15), foi necessário estarmos atentos para que as atividades desenvolvidas no curso estivessem alinhadas com os objetivos da escola (SED/GERED) e de acordo com os pressupostos da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, considerando que o curso foi desenvolvido com educadores matemáticos da rede estadual de educação. Uma das questões contempladas neste nível envolveu a percepção dos educadores sobre a organização que fez parte do processo no momento da aplicação da pesquisa, incluindo a gerência de educação, a escola, diretor, assistente técnico pedagógico e pais, conforme quadro a seguir.

Quadro 15 – Apoio organizacional e mudança

Nível 3	Questões	Comentários dos educadores
Apoio organizacional e mudança	Percepção dos envolvidos no processo educativo: Pais, Unidade escolar (UE), GERED.	<p>Laura: [...] os pais gostaram da ideia de escrever sobre o conteúdo estudado, pois estimula a escrita e também a fixação da matéria, sugeriram aos filhos <u>fazê-lo inclusive em outras disciplinas</u> [...].</p> <p>Maria: Na minha UE <u>estão cientes</u> que participo desta formação, <u>mas é só</u>. Por várias vezes convidei a ATP e a diretora para virem a minha sala assistir a aula ou lerem os diários, mas isso não aconteceu.</p> <p>João: <u>Não vejo nenhum reconhecimento</u>[...].</p> <p>Marta: [...] sempre recebo o apoio da direção escolar e gerência da educação. [...] <u>pais estão cientes</u> do uso do diário matemático e consideram positiva a ação realizada.</p> <p>Pedro: Acredito que elas, assim como eu, têm percebido que o curso <u>está contribuindo tanto para mim, quanto para os alunos</u> [...] a Gerência de Educação, em especial com o [...].</p>
	Foi disponibilizado recurso suficiente para a implementação da proposta?	<p>Pedro: Acredito que <u>foi disponibilizado o recurso necessário</u> (caderno), os demais recursos vão sendo adquiridos por mim (professor) e/ou pela escola. Através da exposição de materiais da professora [...].</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Quanto ao apoio organizacional e às mudanças, encontramos no relato de Maria a informação sobre a escola, escrevendo que na “minha UE estão cientes que participo desta formação, mas é só”, alegando pouco envolvimento. Maria descreve ainda que, na escola, sabem que participa da formação, porém é somente conhecimento, sem o devido auxílio ou participação. Complementa expressando que “convidei a ATP e a diretora para virem a minha sala assistir a aula de matemática ou lerem os diários das crianças, mas isso não aconteceu”. João não vê “nenhum reconhecimento” das organizações.

Contudo, Marta revela o apoio recebido “da direção escolar e gerência da educação”, e Pedro corrobora evidenciando acreditar “que elas, assim como eu, têm percebido que o curso está contribuindo tanto para mim, quanto para os alunos”, atribuindo apoio especial a uma pessoa específica da gerência de educação. As expressões no Quadro 15 revelam indícios da solitária caminhada que os educadores parecem trilhar, em especial quanto à efetividade de participação dos responsáveis pela instituição, apesar de alguns comentários relatarem alguns esforços.

Quanto à participação familiar, essa é expressa na escrita de Laura quando escreve que “os pais gostaram da ideia de escrever sobre o conteúdo estudado, pois estimula a escrita e também a fixação da matéria, sugeriram aos filhos fazê-los inclusive em outras disciplinas”. Marta corrobora escrevendo que alguns “pais estão cientes do uso do diário matemático e consideram positiva a ação realizada”.

Na questão relativa aos recursos disponibilizados, os educadores entendem que foram suficientes para a implementação da proposta. Vale lembrar que os recursos foram disponibilizados pela GERED. Sintetizamos todas as informações a esse respeito nos argumentos expressos pelo educador Pedro, descrevendo que “foi disponibilizado o recurso necessário para o desenvolvimento do trabalho”. Entendemos, pelas escritas dos educadores, que as unidades escolares às quais os educadores estavam vinculados poderiam ter auxiliado na organização, em especial apoiando a participação dos sujeitos no curso, auxiliando na motivação e nas mudanças necessárias para a implementação da proposta nas escolas.

Observados os níveis anteriores e a necessidade das efetivações destes para se chegar a outro, novamente recorreremos à reflexão delineada por Guskey (2002a), que visa identificar no nível 4 se os participantes efetivamente aplicaram os novos conhecimentos e habilidades no desenvolvimento de suas atividades. De mesma forma, no próximo nível buscamos verificar a qualidade da implementação das atividades instrucionais planejadas durante o curso.

#### **4.2.4 Utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes**

Para documentar e melhorar a aplicação do conteúdo do programa, elaboramos e aplicamos as questões do nível 4, com a finalidade de confirmar a efetivação da aplicação dos novos conhecimentos e habilidades. Trabalhamos com os educadores os textos “A escrita no processo de aprender matemática”, de Parateli et al. (2005), além do artigo “A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem”, de Regina Célia Mussi Pontes (2007).

Com esses documentos, buscamos auxiliar na aplicação da proposta em sala de aula e posterior verificação do nível. Igualmente, os questionamentos do nível 04 (Quadro 16) foram utilizados para constatar se os novos conhecimentos estabelecem referenciais para uma possível mudança na prática docente, em especial se os educadores efetivamente aplicaram os novos conhecimentos e habilidades junto a seus estudantes.

Sendo este o quarto encontro, e por terem já dialogado, explorado e analisado as questões teóricas, entendemos que os participantes já haveriam adquirido os conhecimentos essenciais para o desenvolvimento da escrita em aulas de matemática. Habilitando-os a aplicá-la no processo didático-pedagógico, acreditamos que os educadores tiveram o tempo necessário para se adaptar e incluir as novas ideias (mesmo que parcialmente) em sua prática docente. Naturalmente, concordamos com Guskey (2002a, p. 49) que “a implementação é muitas vezes um processo gradual e desigual”, e é somente com o decorrer do curso e, em especial, da prática, que os conhecimentos e habilidades tendem a se consolidar. Corroboramos, assim, a visão de Ponte (1998, p. 28), de que:

[...] a ideia de desenvolvimento profissional, ou seja, a ideia que a capacitação do professor para o exercício da sua atividade profissional é um processo que envolve múltiplas etapas e que, em última análise, é sempre incompleto.

Fiorentini et al. (2002, p. 159) reafirmam essa ideia, escrevendo que:

[...] [as implementações] mostram que é mediante um processo reflexivo e investigativo, mediado por aportes teóricos, que o professor se forma e se constitui profissional, sendo esse um processo sempre inacabado.

Entendemos, assim, que a utilização de conhecimentos e habilidades será um processo natural ao educador, possível e necessário para o desenvolvimento profissional e pessoal. Tendo em vista ser este um processo gradual e desigual em que os conhecimentos e habilidades se consolidam pela prática, a descrição a seguir busca identificar as informações que os educadores possuem.

Quadro 16 – Utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes

Nível 4	Questões	Comentários dos educadores
Utilização de novos conhecimentos e habilidades pelos participantes	Professor, ao nos envolvermos com a aprendizagem de nossos alunos, e pensamos ser esta uma necessidade enquanto professores, acreditamos também que este seja um dos motivos pela opção do curso, portanto, podemos falar em novos conhecimentos, novas possibilidades, seja de conteúdos ou de inovações viáveis nas aulas de matemática?	<p>Laura: Sim, penso que podemos falar em inovações para as aulas de matemática. Praticar a escrita com os alunos torna possível perceber quem aprendeu o conteúdo proposto, <u>e também é um momento para conhecer as frustrações e crenças do estudante. É um momento inclusive para nós, professores, refletirmos sobre nossa prática em sala de aula.</u></p> <p>Maria: <u>Sim, pois esta troca de experiências, maneiras diferentes de pensar e agir faz com que possamos nos renovar, perceber que dá de fazer algo diferente, pois muitas vezes por comodismo ou até mesmo por falta de tempo, acabamos sempre ensinando do mesmo jeito, adotando as “velhas” fórmulas e nem percebemos que nossos alunos mudaram, que o “mundo” mudou... este jeito novo de trabalhar faz com que nós possamos “explorar” a mente de nossos alunos, compreendê-los melhor e até descobrir que eles sabem matemática do jeito deles, o que não sabem é calcular usando as velhas fórmulas matemáticas que no seu dia a dia já não fazem mais sentido.</u></p> <p>Marta: A escrita nas aulas de matemática, para mim, consiste em um <u>novo conhecimento, pois é uma prática que eu não adotava em minhas aulas [...].</u></p> <p>Pedro: Mesmo num espaço curto de tempo, já <u>vivenciamos e refletimos</u> sobre diferentes aspectos na escrita em aulas de matemática. A partir disso, acho que podemos <u>avancar</u>. Falar de</p>

		<p><u>novos conhecimentos</u> e de experiências significativas realizadas em sala de aula nos fará aprofundar ainda mais nosso ensino/aprendizagem. Acredito que o <u>diálogo, a leitura, a partilha de experiências</u>, a apresentação de concepções e materiais nos faz <u>refletir e questionar nossa prática</u> pedagógica. Vivemos uma <u>mudança</u> de época em que precisamos constantemente <u>repensar e avaliar nossas práticas</u>. <u>Inovar, conhecendo novas formas de trabalhar e apresentar os conteúdos</u> é indispensável em nossas <u>aulas</u>.</p>
	<p>Como o aluno está reagindo ao fato de o professor dialogar sobre o conhecimento matemático usando a escrita?</p>	<p>Laura: Em conversa com a turma, os alunos disseram <u>se sentir mais à vontade de escrever depois de já terem realizado seis escritas</u>. <u>No começo eles não gostavam muito</u>, agora já estão entendendo melhor a finalidade da proposta, e ao mesmo tempo <u>já têm mais facilidade para escrever</u>.</p> <p>Maria: <u>O importante nestas aulas mesmo é o diálogo e a escrita</u>, fato este que gera algumas dificuldades, <u>os alunos não gostam de escrever</u>, acham que matemática não é escrita, é apenas calcular para resolver os problemas.</p> <p>Marta: Para os alunos, <u>escrever o conhecimento matemático facilitou de alguma forma</u>, pois <u>aquele aluno que não consegue desenvolver determinado método de resolução pode expressar sua ideia por escrito</u>. Mas muitos alunos ainda fazem apenas um relato, deixando de abordar os conteúdos matemáticos.</p> <p>Pedro: Como em qualquer situação, há diversidade de reações e aprendizagem, com o uso do diário matemático. Alguns alunos têm reagido de forma positiva e <u>vêm apresentando avanços em cada escrita</u>. Outros, porém, ainda apresentam dificuldades em organizar</p>

		as ideias e falar do conteúdo matemático. Também há aqueles que, por falta de vontade, ainda deixam muito a desejar na escrita.
	Como você, professor, se sente? O que acontece além do ato de escrever? Sugestões...	<p>Laura: Além do ato de escrever, a <u>proposta é uma ótima forma para nos aproximar dos alunos, conhecer suas angústias e dúvidas, que muitas vezes no período de aula <u>acabam não aparecendo</u> ou sendo levantadas.</u></p> <p>Maria: [...] <u>quero continuar a usar cada vez mais a escrita na matemática,</u> quero estimular meus alunos a gostar de escrever, acho que isto é possível.</p> <p>Pedro: <u>Eu (professor) me sinto animado, motivado e ao mesmo tempo desafiado com o curso[...],</u> tenho aprendido muito através do curso, partilhas, leituras, atividades práticas e a própria escrita. Assim como creio que meus alunos vêm apresentando progressos ao longo das escritas.</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

No nível 4 (Quadro 16), ao ser questionada sobre as novas possibilidades e novos conhecimentos efetivados a partir do curso “Escritas em aulas de matemática”, quer seja de conteúdos ou de inovações viáveis, Laura expressa em seus comentários que com a escrita tem a possibilidade de perceber “quem aprendeu o conteúdo”, reportando a possibilidade do conhecimento ser verificado. Outro argumento da educadora revela que “também é um momento para conhecer as frustrações e crenças do estudante. É um momento inclusive para nós, professores, refletirmos sobre nossa prática em sala de aula”. Diante dos indícios, entendemos do mesmo modo que a proposta traz “inovações viáveis” para o desenvolvimento do conteúdo em aulas de matemática, podendo influir nos sentimentos e na motivação dos estudantes.

As mudanças nas práticas, tanto de educadores quanto de estudantes, requerem continuidade e motivação, ação conquistada com conhecimento e dedicação. O processo de produção escrita é complexo e leva algum tempo para que os sujeitos se insiram em um contexto que pode levá-los a realização de atividades de forma mais eficaz. Maria destaca a possibilidade de “explorar” a mente de nossos alunos, compreendê-los melhor e até descobrir que eles sabem matemática do jeito deles”, aponta indicativos da utilização da escrita no processo de alteração dos conteúdos a serem conhecidos e das habilidades dos estudantes.

Ainda quanto à descrição da utilização de novos conhecimentos e habilidades dos participantes no curso e na escola (Quadro 16), Marta revela que “a escrita nas aulas de matemática, para mim, consiste em um novo conhecimento, pois é uma prática que eu não adotava em minhas aulas”. Pedro, por sua vez, amplia a visão expressando que neste curto espaço de tempo do curso já vivenciou, refletiu sobre os “novos conhecimentos” e “experiências significativas”, e apresenta indicativos de continuidade de aplicação das atividades envolvendo escrita em aulas de matemática.

Continua Pedro a escrever que acredita no “diálogo”, na “leitura”, no auxílio do “material”, e que o compartilhar de “experiências” favorece o processo de ensino e aprendizagem. O educador entende ainda que “inovar, conhecendo novas formas de trabalhar e apresentar os conteúdos é indispensável em nossas aulas”, e que a apresentação de “concepções” sobre a

escrita em matemática o levou a “refletir e questionar” a própria prática pedagógica.

Nesta perspectiva, compreendemos que os educadores destacam indícios da importância do envolvimento em atividades inovadoras em sala de aula. Para evidenciar as mudanças nas práticas dos educadores e na aprendizagem dos estudantes, observamos os indicativos de mudanças nas respostas do educador sobre a possibilidade de avanços e necessidades do conhecimento matemático. Nesse contexto, para o educador Pedro, alguns “alunos têm reagido de forma positiva e vêm apresentando avanços em cada escrita”. Pedro reporta-se igualmente ao processo gradual, em desenvolvimento, e consolidado a cada nova atividade de escrita.

Laura escreve que, ao dialogar com os estudantes, estes “disseram se sentir mais à vontade de escrever depois de já terem realizado seis escritas. No começo eles não gostavam muito, agora já estão entendendo melhor a finalidade da proposta, e ao mesmo tempo já têm mais facilidade para escrever”, apresentando indícios de que é uma atividade que envolve múltiplas etapas. Constatamos nos registros de Pedro e Laura a necessidade de continuidade das atividades desenvolvidas para que educadores e estudantes escrevam com maior facilidade, segurança e espontaneidade, tendo em vista que a utilização da escrita em aulas de matemática pode favorecer a aprendizagem e as habilidades dos sujeitos.

Pedro aponta a diversidade de reações e aprendizagens, expressando o avanço efetivado em cada escrita por parte de alguns estudantes, e considera que outros apresentam dificuldades “em organizar as ideias e falar do conteúdo matemático”. Complementa evidenciando que alguns precisam de mais dedicação ao realizar as atividades, deixando a desejar, ou seja, alguns estudantes, por um ou outro motivo, acabam não se envolvendo com a proposta, comprometendo o resultado do ensino e da aprendizagem. Maria alega que alguns estudantes não gostam de escrever. Não obstante a escolha da atividade ou dos meios para desenvolver os conteúdos, haverá sempre aqueles que estarão motivados e os que merecem maior atenção, fato corroborado pelas escritas acima.

Ao responderem sobre o questionamento de como o educador se sente e o que acontece para além do ato de

escrever (Quadro 16), Maria escreve que deseja “continuar a usar cada vez mais a escrita na matemática, quero estimular meus alunos a gostar de escrever, acho que isto é possível”. A educadora entende a relevância e pretende estimular e continuar com a aplicação da proposta. Laura amplia essa visão relatando que “é uma ótima forma para nos aproximar dos alunos, conhecer suas angústias e dúvidas que muitas vezes no período de aula acabam não aparecendo ou sendo levantadas”, revelando a aproximação entre os sujeitos e a percepção dos conteúdos que necessitam revisão. Pedro apresenta indícios de se sentir animado, motivado e desafiado, menciona que o curso proporcionou “partilhas, leituras, atividades práticas e a própria escrita” e percebe que os estudantes, de mesmo modo, apresentaram progresso na utilização da escrita em aulas de matemática.

Este processo natural, investigativo e reflexivo é possível também pela utilização da escrita, pois o educador, tendo a necessidade de analisar as escritas para reagir, acaba por conhecer de forma ampliada seus estudantes, suas habilidades e conhecimentos produzidos. É pressuposto que os educadores tenham sensibilidade de captar, além dos conhecimentos matemáticos, os sentimentos que possam emergir no momento das produções/reações. A utilização destes processos na busca pelo conhecimento e ampliação das habilidades pode ser entendida enquanto prática mediada por aportes teóricos, que se consolida, também pela escrita, de forma desigual nos sujeitos, mas sempre de forma crescente e gradual.

Na sequência dos questionários entregues aos educadores, buscamos evidências do impacto da implementação da proposta sobre os resultados na aprendizagem dos estudantes. Portanto, identificamos vestígios sobre possíveis melhorias ocorridas pela aplicação das atividades no desempenho dos estudantes, se estes passaram a escrever de forma mais espontânea, com maior satisfação e envolvendo os conceitos matemáticos, relatos que realizamos a seguir.

#### **4.2.5 Resultados de aprendizagem dos participantes**

O quinto e último nível a ser investigado (Quadro 17) tem como escopo apurar o envolvimento e o compromisso da disciplina de matemática com a escrita, o desempenho dos

estudantes durante a utilização dessas nas aulas e a possibilidade de continuidade de aplicação desta proposta. Guskey (2002a) propõe que seja verificado qual foi o impacto sobre os estudantes, se a proposta afeta seu desempenho e suas conquistas. Além disso, se influencia no bem-estar físico ou emocional, se os torna mais confiantes e participativos, fatores a serem observados no quadro a seguir.

Quadro 17 – Resultados de aprendizagem dos estudantes

Nível 5	Questões	Comentários dos educadores
Resultados de aprendizagem dos estudantes	<p>Conversamos no primeiro encontro que ler e escrever são compromissos de todas as áreas, lembram? Hoje, diante deste envolvimento intenso com a escrita, você percebe que este compromisso é também da matemática?</p>	<p>Laura: O Ato de escrever é, sem dúvida, compromisso de todas as áreas. Ao longo do curso ficou ainda mais clara a importância de <u>mesclar as didáticas em sala de aula.</u></p> <p>Maria: Sempre achei que é compromisso da matemática a escrita de tudo que se aprende e se ensina.</p> <p>Marta: Com o curso e com a aplicação dos diários matemáticos, pude constatar que <u>escrever em matemática é de fundamental importância, pois a escrita facilita a aprendizagem, ou seja, entendendo o significado conceitualmente, fica mais fácil para calcular. E, com certeza, escrever também é um compromisso da matemática.</u></p> <p>Pedro: Com certeza é perceptível que a escrita é um compromisso de todas as áreas. <u>É por meio da escrita que podemos perceber o aprendizado que o aluno teve.</u></p>
	<p>Será que a escrita em matemática pode melhorar o desempenho dos estudantes? Com o decorrer do tempo, você percebe os estudantes mais à vontade com o ato de escrever em matemática?</p>	<p>Laura: No início [...] os estudantes <u>não gostavam de escrever no diário matemático, mas ao longo do tempo passaram a ter interesse.</u> Pude observar que os conceitos foram fixados com maior facilidade [...]. Os resultados com a escrita nas aulas de matemática foram positivos, <u>houve melhora no desempenho dos alunos.</u></p> <p>Maria: Eu acho que sim, eu repito a eles sempre “aprendemos a escrever, escrevendo”, incentivo-os sempre, digo-lhes que quanto mais escreverem, melhores chances de explicarem, o problema é que eles ainda relutam, dizem que é aula de matemática e não de português, para que escrever tanto [...], <u>tenho certeza que irei conseguir que escrevam mais.</u></p> <p>Marta: [...] ao escrever em matemática, <u>falta muito conceito</u> para os alunos,</p>

		<p>mas <u>a escrita melhora o desempenho do aluno.</u></p> <p>Alice: Com certeza, para <u>escrever precisa pensar bastante</u> para que o texto ao final seja coerente.</p> <p>Pedro: <u>Para aqueles que realmente assumiram o compromisso se percebe um melhor desempenho na matemática e até em outras áreas. Alguns que colocavam que no início tinham dificuldade em escrever, nas últimas escritas apresentam textos melhores e mais bem elaborados.</u></p>
	<p>Como você vê a possibilidade de continuidade da aplicação da escrita em aulas de matemática?</p>	<p>Laura: Tenho interesse em continuar a atividade de escrita no próximo ano, <u>pois é uma grande ferramenta no processo de aprendizagem.</u></p> <p>Maria: [...] é uma ótima ideia, <u>podemos e devemos fazer com que eles escrevam cada vez mais [...].</u></p> <p>Marta: <u>Pretendo adotar a escrita em matemática como uma prática</u> a ser implementada em minhas aulas e em outras turmas também.</p> <p>Alice: [...] com certeza <u>darei continuidade, inclusive em outras turmas.</u></p> <p>Pedro: Tudo aquilo que faz diferença positivamente na vida das pessoas, deve continuar. É um grande compromisso (tanto para o professor, quanto para o aluno), <u>mas gera bons resultados na aprendizagem dos alunos.</u></p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

No desenvolvimento da investigação sobre escrita em aulas de matemática, os educadores utilizaram em vários momentos a produção escrita com seus estudantes. Supomos que os educadores tiveram a oportunidade de perceber a [re]construção do conhecimento matemático na prática. De acordo com Oliveira (1995, p. 154),

[...] o sujeito pode refletir e construir conhecimento explícito e a consciência metacognitiva, pela possibilidade de verificação do discurso escrito enquanto produto de pensamento, de objetivação da experiência pessoal.

No caso da escrita em aulas de matemática, buscamos minimizar o fator de medição – melhor ou pior, certo ou errado. O que se espera é a possibilidade de ampliar as produções, as reflexões acerca da aprendizagem com significado. Os educadores, ao serem questionados se ler e escrever são compromissos de todas as áreas, respondem em maioria que sim, notadamente a partir do desenvolvimento do curso. A educadora Marta, ao responder, expressa:

[...] escrever em matemática é de fundamental importância, pois a escrita facilita a aprendizagem, ou seja, entendendo o significado conceitualmente, fica mais fácil para calcular. E com certeza, escrever também é um compromisso da matemática. (Diário de formação-educador, out. 2014).

Laura e Pedro escrevem que é sem dúvida “compromisso de todas as áreas”, reforçando que durante o curso ficou evidente a importância de “mesclar as didáticas em sala de aula”. Maria ratifica essa responsabilidade, relatando que “sempre achei que é compromisso da matemática a escrita de tudo que se aprende e se ensina”. Trata-se, como sugere o Programa Salto para o Futuro (BRASIL, 2002, p. 6),

[de] salientar que a leitura e a escrita podem ser práticas construídas com a participação das diferentes áreas e nos diferentes

espaços da escola. Tal construção se dá pela participação do professor, criação de espaços coletivos para a ação comum.

Pedro reafirma ainda que é “por meio da escrita que podemos perceber o aprendizado que o aluno teve”, ao se reportar à possibilidade de verificação dos resultados da aprendizagem dos estudantes.

Em continuidade, perguntamos aos educadores se a escrita em matemática pode melhorar o desempenho dos estudantes e se houve a percepção de que estes realizaram suas produções com vontade e espontaneidade. Há evidências, nos relatos de Laura, de que na fase inicial os estudantes “não gostavam de escrever no diário matemático, mas ao longo do tempo passaram a ter interesse”. Os educadores observaram a assimilação dos conceitos com maior facilidade e, por consequência, “houve melhora no desempenho dos alunos”, portanto há indicativos de aumento do interesse, melhoria da aprendizagem dos estudantes, envolvimento, compromisso e participação.

Marta explica que mesmo com a “falta” do “conceito”, a “escrita melhora o desempenho do aluno”, corroborando com Laura sobre a melhoria no desempenho dos estudantes. Com a continuidade do desenvolvimento da atividade de escrita, poderá haver a superação das dificuldades iniciais, assim contribuindo para melhoria do processo de aprendizagem em matemática. Esta superação pode ser identificada quando Pedro nos relata que “nas últimas escritas apresentam textos melhores e mais bem elaborados”, enfatizando novamente a relação entre o compromisso e desempenho dos estudantes. Segundo Pironel (2002), a escrita enquanto prática pedagógica em relatórios, neste caso diários, ajuda a melhorar a comunicação matemática do estudante, favorecendo a melhoria do processo didático pedagógico dessa disciplina. Além disso, mesmo os estudantes que não fazem oferecem oportunidade de diálogo e reflexão diante da atitude. Estas eventuais atitudes, ao serem detectadas, podem ser entendidas como naturais, porém devem, quando percebidas, ser trabalhadas pelos educadores. No trecho transcrito a seguir, Pedro evidencia os avanços dos estudantes e remete novamente à ampliação do ensino e aprendizagem, pois:

[...] aqueles que realmente assumiram o compromisso se percebe um melhor desempenho na matemática e até em outras áreas. Alguns que colocavam que no início tinham dificuldade em escrever, nas últimas escritas apresentam textos melhores e mais bem elaborados. (Diário de formação-educador, out. 2014).

O educador relaciona o início com as últimas produções, revelando que os textos ficaram melhores e mais bem elaborados. Assim, o mesmo educador menciona a persistência e motivação para melhorar o desempenho dos estudantes em matemática e outras disciplinas, o que pode não ser comum em um ensino convencional, no qual o estudante faz e está pronto, sem questionamento, sem possibilidade de [re]fazer ou mesmo de obter retorno. Evidentemente, na escrita em aulas de matemática, o educador poderá, com tranquilidade, argumentar e reagir, levando o estudante a perceber os benefícios que a escrita traz, quer seja em seu estado emocional quanto no comprometimento para com as atividades.

Em continuidade à identificação dos resultados de aprendizagem dos estudantes, Alice escreve que “para escrever precisa pensar bastante para que o texto final seja coerente”, o que permite ao educador captar, examinar e reagir de forma pontual sobre o aprendizado matemático dos estudantes e, em especial, sobre a produção textual. Desse modo, a produção escrita pode se constituir em um recurso facilitador na aprendizagem da matemática, orientando e envolvendo.

Outro questionamento do nível 5 indaga ao educador como ele vê a possibilidade de continuidade da aplicação da escrita em aulas de matemática (Quadro 17). O relato de Laura expressa o “interesse em continuar a atividade de escrita no próximo ano, pois é uma grande ferramenta no processo de aprendizagem”. Maria corrobora que “é uma ótima ideia, podemos e devemos fazer com que eles escrevam cada vez mais”. Quando identificados indícios como os descritos por Laura e Maria nos resultados da aprendizagem, constatamos que há impactos positivos na motivação dos educadores pela e para a continuidade de utilização da escrita em aulas de matemática.

Ao se referir à continuidade, à implementação em outras turmas e, em especial, à ampliação da ação, Marta escreve que pretende “adotar a escrita em matemática como uma prática a ser implementada em minhas aulas e em outras turmas também”. Com a mesma referência, Alice afirma: “com certeza darei continuidade, inclusive em outras turmas”, e Pedro corrobora com os argumentos dos educadores anteriores, indicando a intenção de continuidade, inclusive para além da turma atual.

Pedro incorpora em sua escrita a necessidade do compromisso de cada educador para que os resultados na aprendizagem aconteçam, narrando, “aquilo que faz diferença positivamente na vida das pessoas, deve continuar. É um grande compromisso (tanto para o professor, quanto para o aluno), mas gera bons resultados na aprendizagem dos alunos”. Portanto os comentários apresentam indicativos de continuidade, compromisso impacto, confiança e motivação. Igualmente verificamos os efeitos positivos do curso com relação à aplicabilidade e à observação, por parte dos educadores, dos resultados das aprendizagens conquistadas.

Após os cinco encontros presenciais, as respostas aos questionários 1, 2, 3, 4 e 5, e a realização das atividades não presenciais, ocorreu o sexto encontro do curso. Este finalizou os momentos presenciais e, durante seu desenvolvimento, foi entregue aos educadores um último questionário para que respondessem em ato contínuo. Este questionário compilou questões que envolveram os cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional de Guskey (2002a), apresentadas a seguir.

#### **4.2.6 Para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional propostos por Thomas Guskey**

Acreditamos que em toda investigação o pesquisador possa se desafiar, ir além do previsto, do planejado. Foi isso que aconteceu com a aplicação dos 5 níveis de Guskey (2002a). Além da implementação e avaliação do curso, ampliamos para que no Encontro 6 acontecesse a aplicação de um conjunto de questões com a finalidade de coletar informações para entendermos as possíveis alterações no processo didático-

pedagógico ocorrido ao longo do curso. Na busca por ratificar as questões elencadas nos encontros 1, 2, 3, 4 e 5, no Encontro 6 aplicamos um conjunto de questões (Quadro 18) envolvendo todos os níveis, ou seja, níveis 1, 2, 3, 4 e 5. As questões foram aplicadas e coletadas no último encontro.

Com os dados coletados, a finalidade de estudá-los foi direcionada a encontrar pistas de possíveis alterações de crenças e atitudes frente à proposta inovadora de escrever em aulas de matemática. Realizamos este paralelo de início e fim, não no sentido de comparação, mas de entender se houve mudanças no decorrer do processo. Sendo assim, utilizamos as respostas dos encontros anteriores em paralelo com as deste último, em decorrência do desenvolvimento do curso. Sobretudo a partir das aplicações, leituras realizadas, reflexões, realização das [re]escritas e, singularmente, das reações junto aos estudantes das turmas em que a ação foi desenvolvida.

Quadro 18 – Questões para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional

Níveis 1, 2, 3, 4 e 5	Questões	Comentários dos educadores
Questões para além dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional	<p>A escrita em aulas de matemática trouxe algo de diferente sobre a aprendizagem dos estudantes?</p> <p>Será que influencia o bem-estar físico ou emocional dos alunos, eles se tornaram mais confiantes como aprendizes?</p>	<p>Laura: [...] <u>houve mais confiança, o diário matemático é um espaço onde os alunos colocaram seus anseios/dúvidas e questionamentos que eles não faziam durante as aulas. Consequentemente, o emocional desses estudantes se fortaleceu.</u></p> <p>Marta: Escrever em matemática fez com que alguns alunos <u>buscassem ler mais sobre os conceitos matemáticos e isso influencia de forma positiva na aprendizagem desses alunos.</u></p> <p>Elena: [...] com certeza foi algo inovador para a aprendizagem do aluno, pois ele teve que expressar através da escrita o seu pensamento matemático. <u>Através da escrita o aluno pode expressar seu estado emocional e o professor pode entender melhor o aluno.</u></p> <p>Ana: Sim, trouxe algo de diferente, eles se <u>tornaram mais confiantes</u> na capacidade deles, pois eles sabiam que se na hora de fazer o cálculo eles fizessem algum erro eles iriam descrever certo como tem que ser feito.</p> <p>Pedro: A escrita nas aulas de Matemática trouxe uma nova forma de ensinar e aprender. Se apresentou um aprendizado diferenciado e significativo do conteúdo. <u>Os alunos ao longo dos textos (aqueles que realmente se comprometeram) foram se sentindo mais à vontade e firmes no que queriam escrever.</u></p>

	<p>O que esta experiência constitui de diferente ou distinto daquilo que você já vinha fazendo, visando o teu desenvolvimento enquanto professor de matemática?</p>	<p>Laura: [...] traz uma <u>nova proposta viável</u> para aplicar em sala de aula. Ao ler o pensamento matemático do nosso aluno, percebemos onde estão suas dúvidas e lacunas deixadas no processo de ensino aprendizagem.</p> <p>João: <u>Foi interessante</u> examinar e reagir ao pensamento matemático dos alunos.</p> <p>Elena: Não tinha conhecimento antes do curso dessa proposta da escrita de matemática. <u>Através da escrita matemática obtive um olhar diferenciado</u> para avaliar o aluno.</p> <p>Ana: [...] me deixaram <u>mais próxima dos alunos</u>, eu pude me avaliar e avaliar eles, onde está a dificuldade de cada um e como fazer para trabalhar com as dificuldades.</p> <p>Pedro: <u>Com certeza esse trabalho é inovador e ajudou não somente no desenvolvimento dos alunos, mas, para mim enquanto professor[...]</u>.</p>
	<p>Será que a Escrita em aulas de matemática afetou o teu desempenho enquanto professor? E dos alunos?</p>	<p>Laura: [...] enriqueceu o processo. Enquanto professora, através da escrita é possível aproximar-se mais da realidade e dificuldades do nosso aluno para auxiliá-lo[...]. <u>Em relação aos alunos, melhorou o desempenho deles. Agora os alunos começam a captar a ideia dessa proposta, seria interessante continuá-la para observar o resultado a longo prazo.</u></p> <p>Maria: Sim, muito. <u>Gostei</u> e eles também, mesmo que as produções não saíram exatamente como esperava.</p> <p>João: Considero que a <u>escrita só veio a acrescentar</u>, tanto a mim, quanto aos meus alunos[...].</p> <p>Marta: [...] afetou de forma positiva <u>meu desempenho</u> [...].</p> <p>Elena: [...] <u>melhorou</u>, pois tanto eu como os alunos se sentiram</p>

		<p>desafiados com a escrita da matemática.</p> <p>Ana: <u>Com certeza, afetou o meu desempenho e o dos alunos também.</u></p> <p>Alice: [...] <u>outro olhar para o aprendizado da matemática. Os alunos sentiram que precisam ler mais para escrever mais e melhor[...].</u></p> <p>Pedro: [...] <u>me ajudou e contribuiu a escrever mais e com qualidade [...]</u> Para os alunos [...]. Escrever em matemática para eles é praticamente algo totalmente <u>novo e desafiador</u>, mas, que <u>já apresenta contribuições no seu desempenho.</u></p>
	<p>Como as pessoas que apoiaram a tua participação sentiram as aplicações das atividades na Unidade escolar? Gerência de Educação? E os pais, tomaram conhecimento?</p>	<p>Laura: A unidade escolar <u>incentivou</u> a participação no curso [...]. Os pais tomaram conhecimento da proposta, alguns alunos comentaram inclusive que os pais gostaram da iniciativa, que além de enriquecer a aprendizagem, fortalece a escrita.</p> <p>Maria: <u>Gerência de educação e pais sim.</u> Também pedi que os pais dessem a opinião deles escrevendo no diário dos filhos, mas da UE???</p> <p>Elena: [...] gostaram da proposta, viram <u>algo inovador</u> na educação que contribui não somente para matemática, mas com o aluno como um todo.</p> <p>Ana: Os colegas <u>gostaram da proposta</u>, achavam muito <u>interessante</u>. A gerência também nos apoiou [...]. Os <u>pais também gostaram</u>, alguns relataram da preocupação e do cuidado com o 'caderninho', como eles chamavam.</p> <p>Alice: A direção tem me <u>apoiado bastante</u>. Gerência de Educação foi maravilhosa, em relação às pessoas que têm ligação com o curso[...]. Os pais tomaram conhecimento do curso</p>

		<p>e alguns participaram do processo.          Pedro: <u>Sentiram que a proposta foi inovadora e significativa.</u></p>
	<p>Gostaria de saber o que você sentiu (suas emoções, sentimentos, conflitos, satisfações, realizações, decepções...) durante a realização dessa experiência.          Será que você poderia falar um pouco sobre isso?</p>	<p>João: [...] preciso evoluir em relação à minha escrita e também como profissional [...]. Fazendo um balanço, <u>considero que foi uma experiência muito positiva, tanto na área profissional quanto no pessoal.</u>          Marta: Meu sentimento sempre foi de <u>angústia e preocupação.</u> Sempre me senti preocupada em relação aos alunos[...].          Elena: <u>Sinto-me feliz de ter conhecido essa proposta [...].</u>          Ana: [...] tenho dificuldade de me expressar [...]. <u>Mas com o passar dos relatos, eu e os alunos fomos nos motivando, que ao fim de cada relato eu queria correr para casa para ler os relatos para ver o que cada um havia relatado, foi muito legal. Não sei explicar mais fiquei mais próxima dos alunos.</u>          Alice: <u>Gostei muito da ideia</u> e preciso dar <u>continuidade</u> ao projeto com outras turmas, contudo dá bastante trabalho.          Pedro: <u>Desde o primeiro momento me senti motivado a desenvolver a prática em sala de aula.</u> O principal conflito que surgiu foi de fazer os alunos compreender a proposta e assumirem o compromisso [...]. <u>Fico feliz e satisfeito ao ver o trabalho e evolução daqueles que tinham muitas dificuldades no início do trabalho.</u></p>
	<p>Como fechamento do teu Diário de Formação que reflexão podes fazer, fique a vontade ao escrever sobre teus sentimentos,</p>	<p>Laura: [...] <u>sinto-me curiosa para observar o resultado a longo prazo.</u>          Maria: <u>Sentimento do dever 'quase cumprido'</u>, pois percebo que sempre fica algo por fazer, ou que poderia ser feito melhor.          João: [...] a <u>experiência foi muito positiva, que foi muito</u></p>

<p>conhecimentos, possibilidades, enfim...</p>	<p><u>trabalhoso realizar estas atividades, mas que também todo este trabalho me trouxe grande aprendizado.</u> Este curso me proporcionou <u>melhorar minha escrita</u>, enquanto professor, e também pude ajudar os alunos neste sentido. Enfim, dentro de minhas possibilidades e das dos meus alunos, <u>foi ótimo</u>.</p> <p>Marta: Sinto-me [...] em <u>estado de plena satisfação</u>.</p> <p>Elena: [...] <u>foi bem produtivo</u> [...].</p> <p>Ana: [...] estou muito motivada [...] pude ver outras possibilidades de sondar a aprendizagem dos alunos [...]. Os alunos estão mais confiantes [...].</p> <p>Alice: Apesar de <u>todo o trabalho, toda reflexão, um pensar constante</u> voltado para a matemática, valeu!</p> <p>Pedro: Quero agradecer primeiramente a você Prof. [...], pela oportunidade dada a nós professores de desenvolver essa <u>prática pedagógica inovadora</u>. Somente o ato de reunir os professores já é algo importante, para <u>troca de experiências</u> e até mesmo partilha de vida. Muito mais que isso e que a proposta do curso “Escrita nas aulas de Matemática”, você foi nos apresentando outras propostas e materiais que podem ser desenvolvidas/utilizados em sala de aula. Agradeço também ao IFC-Campus Rio do Sul [...]. Por fim agradeço a GERED pelo apoio e parceria dada para que este fosse executado, principalmente o Prof. [...] e a Prof. [...]. Foi muito bom estar com cada professor presente, do início ao fim do curso, agradeço a vocês por poder estar ao lado de cada um, <u>trocar experiências e partilhar a vida</u>. Obrigado!</p>
--	---

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Os questionamentos iniciais deste documento foram destinados a constatar se a escrita em aulas de matemática proporcionou mudanças no ato de ensino e aprendizagem de educadores e estudantes, além de verificar a influência sobre o bem-estar físico ou emocional destes, tornando-os potencialmente motivados e confiantes.

O relato de Laura revela evidências de que “houve mais confiança”, e a educadora percebeu os “anseios/dúvidas e questionamentos” dos estudantes, sentimentos que não manifestavam durante as aulas e passaram a expressar pela escrita. A educadora continua e afirma que o “emocional desses estudantes se fortaleceu”. Elena afirma que:

[...] com certeza foi algo inovador para a aprendizagem do aluno, pois ele teve que expressar através da escrita o seu pensamento matemático. Através da escrita, o aluno pode expressar seu estado emocional e o professor pode entender melhor o aluno. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

Há indícios, nos comentários dos educadores, de confiança e fortalecimento do estado emocional frente à aplicação da escrita em aulas de matemática, permitindo ao educador compreender os estudantes nos aspectos motivacionais e emocionais. Tais indicativos podem ser observados também na escrita de Ana, quando relata que “trouxe algo de diferente, eles se tornaram mais confiantes na capacidade deles”. Complementando na direção da compreensão pessoal e do outro para a possibilidade da correção de possíveis equívocos sem dramas ou traumas, a educadora escreve que “eles sabiam que [se] na hora de fazer o cálculo eles fizessem algo errado eles iriam descrever certo”.

Pedro expressa em seu relato que os estudantes, ao se envolverem com a proposta ao longo do processo de escrita, se sentiram confiantes, motivados e com aprendizado significativo do conteúdo trabalhado. O educador escreve que:

[...] trouxe uma nova forma de ensinar e aprender. Se apresentou um aprendizado diferenciado e significativo do conteúdo. Os

alunos ao longo dos textos (aqueles que realmente se comprometeram) foram se sentindo mais à vontade e firmes no que queriam escrever. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

Para além do bem-estar dos estudantes, Marta pondera que escrever em aulas de matemática os levou a “ler mais sobre os conceitos matemáticos, e isso influencia de forma positiva na aprendizagem desses alunos”. Por conseguinte, buscamos, mediante os questionamentos, explorar se a experiência da escrita em aulas de matemática se constitui diferente daquilo que se estava executando, tendo em vista o desenvolvimento profissional do educador.

Para estas perguntas, as respostas dos educadores remetem ao entendimento de que a produção escrita em aulas de matemática é algo diferente das atividades que desenvolviam em sala. Para Laura, a produção escrita “traz uma nova proposta viável para aplicar em sala de aula. Ao ler o pensamento matemático do nosso aluno, percebemos onde estão suas dúvidas e lacunas deixadas no processo de ensino aprendizagem”. João, por sua vez, entende que “foi interessante examinar e reagir ao pensamento matemático dos alunos”, pois esta foi uma ação diferenciada em sua prática educativa.

Ana apresenta indícios da aproximação que conseguiu com os estudantes e do processo avaliativo, indicando que as escritas “me deixaram mais próxima dos alunos, eu pude me avaliar e avaliar eles, onde está a dificuldade de cada um e como fazer para trabalhar com as dificuldades”. Elena, ao referir-se às diferenças do desenvolvimento profissional enquanto educadora matemática, expressa que: “Não tinha conhecimento antes do curso dessa proposta de escrita em matemática”. Segue escrevendo que obteve “um olhar diferenciado para avaliar o aluno” quando da utilização da escrita nas aulas, uma oportunidade para um novo modo de ver e fazer na disciplina de matemática. Pedro fortalece a discussão quanto à utilização da escrita em aulas de matemática e aponta que “com certeza esse trabalho é inovador e ajudou não somente no desenvolvimento dos alunos, mas, para mim enquanto professor”, evidenciando o avanço dos estudantes e um possível desenvolvimento profissional, frente à nova proposta.

Na continuidade das averiguações, percebemos nos relatos dos educadores que a escrita em aulas de matemática afetou<sup>39</sup> o desempenho do educador e também dos estudantes. O registro de Laura corrobora com esta análise, quando escreve que:

[...] enriqueceu o processo. Enquanto professora, através da escrita é possível aproximar-se mais da realidade e dificuldades do nosso aluno para auxiliá-lo [...]. Em relação aos alunos, melhorou o desempenho deles. Agora os alunos começam a captar a ideia dessa proposta, seria interessante continuá-la para observar o resultado a longo prazo. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

A educadora Maria pondera que a escrita em aulas de matemática a afetou “muito”. De mesmo modo, Marta identifica que escrever lhe afetou positivamente. Já os educadores João e Elena ultrapassam a identificação do deixar-se afetar, pois evidenciam que a escrita acrescentou aos estudantes, estimulando-os ao desafio de escreverem em matemática. Sob outro ponto de vista, Alice assinala a possibilidade de “outro olhar para o aprendizado da matemática. Os alunos sentiram que precisam ler mais para escrever mais e melhor”, e Pedro expressa que esta experiência auxiliou e contribuiu para “escrever mais e com qualidade”.

Em relação aos estudantes, Pedro revela que escrever em matemática “é praticamente algo totalmente novo e desafiador, mas que já apresenta contribuições no seu desempenho”. Os educadores fortalecem os indícios das contribuições das estratégias instrucionais apresentadas durante o curso de desenvolvimento profissional de educadores matemáticos. Igualmente, fornecem evidências da qualidade das atividades de ensino por intermédio das escritas realizadas.

Assim sendo, nos comentários sobre o apoio recebido durante a aplicação da proposta, os educadores Laura, Maria, João, Elena e Pedro revelam que, no decorrer do

---

<sup>39</sup> “afetou” no sentido de “deslocar, movimentar”.

desenvolvimento do curso, houve apoio à ação proposta. Ana, em seu relato, menciona o apoio dos colegas educadores, da Gerência e da família dos estudantes, relatando que “os colegas gostaram da proposta, achavam muito interessante. A gerência também nos apoiou [...]. Os pais também gostaram, alguns relataram da preocupação e do cuidado com o ‘caderninho’, como eles chamavam”. O apoio dos pais também foi declarado por Laura.

Alice ratifica as informações de Ana, escrevendo que a “direção tem me apoiado bastante. Gerência de Educação foi maravilhosa, em relação às pessoas que tem ligação com o curso [...]. Os pais tomaram conhecimento do curso e alguns participaram do processo”. Além disso, Elena e Pedro escrevem que houve o entendimento de que a proposta de escrita em matemática foi “inovadora”, o que pode ampliar a visão da efetividade do curso.

Analogamente, durante a implementação da nova proposta, buscamos vestígios dos sentimentos, como emoções, conflitos, satisfações, realizações e decepções, conforme esperadas. Este foi outro questionamento direcionado para que os educadores escrevessem sobre seus sentimentos. Marta revela em sua escrita que o “sentimento” foi “de angústia e preocupação”, demonstrando inquietude em relação aos estudantes. Alice menciona ter gostado da proposta e pretende dar continuidade, pois sentiu “que os alunos possuem muita dificuldade em interpretar as mais variadas situações”, evidenciando a preocupação com a aprendizagem em matemática. Por certo, somente com o envolvimento, continuidade e de forma gradual é que haverá mudanças relativas ao ensino e aprendizagem. O que se espera do educador matemático é a retomada e continuidade das ações.

João escreve demonstrando unicidade da motivação quando traz esta reflexão: “considero que foi uma experiência muito positiva, tanto na área profissional quanto pessoal”. Elena expressa sentir-se “feliz de ter conhecido essa proposta”. Ana revela a ampliação da qualidade motivacional comentando que “eu e os alunos fomos nos motivando”. A educadora escreve que estava motivada, ficava ansiosa para ler o que os estudantes haviam produzido, comenta que “foi muito legal”, e revela não saber explicar, mas ter ficado “mais próxima dos alunos.” Podemos supor que o comprometimento do educador, o bem-

estar emocional, o envolvimento e a confiança geraram tal aproximação. Fato percebido e vivenciado quando o desempenho é compartilhado tanto pelo educador quanto pelo estudante.

Pedro reafirma, ponderando que “desde o primeiro momento me senti motivado a desenvolver a prática em sala de aula”, expressa sentir-se feliz e satisfeito “ao ver o trabalho e evolução daqueles que tinham muitas dificuldades no início do trabalho”. O educador evidencia que houve mudança nos estudantes, quer seja em conhecimentos ou habilidades. Dessa maneira, mesmo diante dos desafios frente ao novo, percebemos a demonstração de comprometimento dos educadores pela motivação com a proposta e também com os estudantes.

Assim sendo, entendemos as contribuições da produção escrita no desenvolvimento profissional, avaliando, melhorando e mantendo a qualidade motivacional do educador matemático. Para aprofundar a compreensão dos aspectos avaliativos do curso, propusemos aos educadores uma reflexão integrando as contribuições da produção escrita na educação matemática, tendo como foco a qualidade motivacional de educadores sobre a produção escrita, como fechamento do diário de formação.

Sobre a atividade de escrita em aulas de matemática, João aponta que a experiência foi “muito positiva”, o educador deixa claro que, durante o curso, foi “muito trabalhoso realizar estas atividades”, mas entende que houve “grande aprendizado”. Toda ação do curso - atividades, meios ou questionamentos - foi idealizada com a finalidade de deixá-los à vontade, para que escrevessem sobre sentimentos, conhecimentos, possibilidades, enfim, sobre o que desejassem.

Sobre seus sentimentos, Laura relata: “sinto-me curiosa para observar o resultado a longo prazo”. Marta salienta que se sente “em estado de plena satisfação”, Ana expressa estar “muito motivada” quanto à evolução da aprendizagem, revelando poder “ver outras possibilidades de sondar a aprendizagem dos alunos”, e finaliza acrescentando que os estudantes estão mais “confiantes”, o que pode também proporcionar a conquista de desempenhos acadêmicos melhores.

Alice endossa o curso, reconhecendo que mesmo com todo o “trabalho”, entende que “valeu!”. Elena ratifica que todo o processo “foi bem produtivo”, e Maria, por sua vez, sintetiza escrevendo que possui o “sentimento do dever ‘quase

cumprido””. A educadora revela indícios de mudanças nas crenças dos educadores, além da ampliação dos aspectos cognitivos, emocionais e motivacionais pelo uso da escrita em aulas de matemática. Com efeito, para educadores que não possuíam a prática, nenhum aporte reflexivo, investigativo ou teórico, segundo os indicativos, o processo de aplicação da escrita em aulas de matemática é expressão do desafio e da conquista.

Durante o desenvolvimento deste quarto capítulo, tivemos o propósito de refletir, a partir dos relatos dos educadores, se o curso foi planejado e implementado de acordo com a perspectiva teórica de Guskey (1986, 2001, 2002a e 2002b), em especial os cinco níveis elencados por este pesquisador. O que se pôde constatar é que os cinco níveis de avaliação propostos foram adequados para apreciar a efetividade do curso desenvolvido. Todavia, concordamos com Guskey (2002b) quando chama a atenção para que, mesmo usando os cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional, não podemos “provar” que um programa de desenvolvimento profissional faça a diferença, pois esse ocorre em contexto do mundo real, que é complexo e envolve muitas variáveis.

Nesse sentido, percebemos que o educador matemático passou a ser um agente criativo e inovador no processo de ensino, questionando sua prática docente e suas atitudes, características do professor reflexivo, que deve estar atento à variedade de possíveis ações no processo educativo, conforme afirmam Oliveira e Serrazina (2002). Ressaltamos, ainda, que toda ação deva ser observada com o olhar de quem percebe que há possibilidade também de respostas e execuções de atividades apenas para cumprir com o proposto.

Embora levando em consideração o pensamento anterior, entendemos haver evidências da ligação entre teoria e prática. Estas podem ser constatadas em relatos, como os da educadora Laura, quando escreve que o curso desenvolvido é um “momento inclusive para nós professores refletirmos sobre nossa prática em sala de aula”. De mesma forma, na escrita de Pedro encontramos o relato de que o processo de escrita em sala de aula “nos faz refletir e questionar nossa prática pedagógica”, entendendo que é primordial “inovar” e conhecer “novas formas de trabalhar”. Depreende-se que os educadores passaram a questionar a própria prática. Ao constituir-se em um novo sujeito,

o educador passa a possuir um modo novo de lidar com as incertezas, encorajando-se para novas ações de modo competente, envolvido, comprometido, participativo, ético, confiante e, possivelmente, emocionalmente bem.

A produção escrita em aulas de matemática, quando pensada na perspectiva de formação docente, conforme afirmam Freitas e Fiorentini (2007), é um modo de refletir e relatar. Para o educador, é um momento possível para captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante, “produzindo sentido ao que somos, fazemos, pensamos, sentimos e dizemos” (FREITAS; FIORENTINI, 2007, p. 63). O curso, ao criar um espaço de reflexão a partir da proposta de escrever em aulas de matemática, ofereceu a possibilidade de inovar em sala de aula. Buscou movimentar os sujeitos a novas possibilidades, novos horizontes, levando-os a perceberem *a priori* quem são, o que fazem, o que pensam, o que sentem, para permitirem-se dizer, levando-os, por conseguinte, também a escrever.

Ao constituírem-se com novas crenças, atitudes e com o sentimento de confiança entre educador e estudante, amplia-se assim, a possibilidade de aprendizagem. Este envolvimento permite que o educador compreenda os estudantes nos seus aspectos motivacionais e emocionais. Então, conseqüentemente, a partir dos relatos realizados pelos participantes, é possível considerar que os sentimentos e suas manifestações se fazem presentes no processo de ensino e aprendizagem, conforme consideramos a seguir.

### 4.3 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Os resultados, obtidos em momentos distintos a partir das reflexões acerca das questões dos níveis 1, 2, 3, 4 e 5, permitiram avaliar aspectos sobre a eficácia do curso para o desenvolvimento profissional dos educadores participantes, em particular as alterações nas crenças sobre as possibilidades de escrever em aulas de matemática.

O trabalho desenvolvido no curso reitera a concepção da formadora-pesquisadora sobre a relevância de implementação desta proposta. A necessidade de alteração do fazer pedagógico é uma emergência, o que conduz a novas perspectivas. Assim, o que inicialmente causou insegurança, foi progressivamente cedendo espaço a sentimentos de confiança acerca da

utilização da escrita na disciplina de matemática. Além disso, os avanços em quantidade e qualidade das produções reforçaram estes sentimentos, conforme consideramos a seguir.

#### **4.3.1 Desafio/superação das dificuldades**

Durante a fase inicial da implementação da proposta de escrita em aulas de matemática, os educadores revelaram dificuldades, acreditamos que em especial frente ao novo papel do educador e as novas ações dos estudantes. Em conformidade, os resultados apontam que os educadores conseguiram superá-las ao longo do desenvolvimento das atividades. De um modo geral, os argumentos expressos revelam indícios desse desafio e de que, com a continuidade das atividades que envolviam a escrita, os estudantes foram se sentindo mais à vontade e entendendo melhor o propósito dos trabalhos.

Os educadores apresentaram indicativos, em vários momentos, de sentirem-se felizes e satisfeitos ao ver mudanças nos estudantes, especialmente em relação à superação de dificuldades. As evidências encontradas nos relatos dos educadores sobre os desafios enfrentados, tanto por eles quanto pelos estudantes, mostram superações, confirmando o que sugerem também diversos teóricos no início de atividades envolvendo escrita em matemática (POWELL, 2001; NAGY-SILVA, 2005; POWELL; BAIRRAL, 2006; PONTES, 2007, entre outros). Com o exercício contínuo da escrita, as melhorias acontecem. Na sequência, apresentamos as reflexões realizadas com base nos comentários sobre a possibilidade de inovar em sala de aula.

#### **4.3.2 Inovação/possibilidade de alternar metodologias**

Acreditamos que os educadores que concluíram o curso e entregaram todas as atividades demonstraram, já no início dos trabalhos, indícios da busca de algo inovador, a possibilidade de alteração de suas práticas pedagógicas. Revela Pontes (2007) que a busca por inovar, conhecer novas formas de trabalhar, são ações necessárias para a mudança na concepção do educador e, por conseguinte, no desempenho dos estudantes. Deste modo, há o enriquecimento do processo de ensino e

aprendizagem, intencionalidade presente nos relatos dos educadores quando das escritas sobre a nova estratégia de ensino utilizada.

No decorrer e ao final das atividades implementadas junto aos educadores, estes atribuíram significados às ideias matemáticas manifestadas pelos estudantes sobre a nova estratégia de ensino. Ao refletirem sobre as suas observações e os registros escritos dos estudantes, os educadores explicitaram as suas interpretações sobre a mudança das percepções dos estudantes, modo de aprender os conteúdos, interesse, gostos e atitudes dos estudantes, evidenciando o avanço no desempenho dos estudantes, conforme reflexões a seguir.

#### **4.3.3 Avanço dos estudantes na aprendizagem**

Os educadores consideraram que as estratégias instrucionais apresentadas no curso de desenvolvimento profissional contribuíram para a qualidade das atividades de ensino por intermédio da produção escrita, realizadas pelos estudantes em sala de aula. Estas atividades permitiram que os estudantes desenvolvessem suas habilidades de raciocínio, atitudes, comunicação oral, escrita e, especialmente, o potencial de [re]construção do conhecimento matemático (Figura 2, Capítulo 1). Os educadores apresentaram evidências de que, por meio da escrita, perceberam o aprendizado do estudante e observaram melhora no seu desempenho. A seguir, consideramos os avanços da motivação quando da realização de atividades.

#### **4.3.4 Avanço dos estudantes na motivação em realizar as atividades – percepção, confiança, motivação e sentimentos dos estudantes**

No decorrer do curso, percebemos indicativos dos avanços dos estudantes em termos de motivação para a realização das atividades. Os educadores entendem que o desenvolvimento dos trabalhos na sala de aula foi importante, pois perceberam o aprendizado mais significativo do conteúdo trabalhado. Além disso, evidenciam que conseguiram maior proximidade com os estudantes, atribuindo ao diário matemático um espaço de

diálogo sobre o conteúdo e sobre outras questões que o educador entenda pertinentes.

Sendo assim, o diário matemático tornou-se elo, um vínculo entre o educador e o estudante. Portanto, é imprescindível que a produção escrita seja a mais natural possível, ou seja, uma produção espontânea em que os envolvidos apresentem sentimentos positivos relacionados ao envolvimento. Só assim fará sentido, levando o próprio estudante a sentir-se motivado ao perceber o avanço em sua aprendizagem.

Talvez pela vontade de deixarmos os educadores livres para avançar suas produções de forma espontânea, percebemos que, em muitos momentos, os educadores relatam situações em que ficam evidentes os sentimentos envolvidos, seja da parte do educador ou do estudante. Alguns educadores evidenciaram que, pela escrita, o estudante pode expressar seu estado emocional e que, por consequência, o educador pode entendê-lo melhor. Se olharmos atentamente, nos comentários dos educadores há várias manifestações de palavras como “confiança” e dos sentimentos de felicidade envolvidos ao desenvolver as atividades. Notadamente, a motivação está inserida nas respostas aos questionamentos.

#### **4.3.5 Leitura dos relatos sobre a motivação intrínseca com a atividade**

Nos comentários dos educadores encontramos pistas de motivação intrínseca. Os indícios que entendemos como motivação intrínseca são revelados quando do envolvimento de forma espontânea, ou seja, participação, compromisso e desempenho dos estudantes quando produziram sem esperar algo em troca (BZUNECK, 2009).

Ao apresentar uma nova proposta, esperamos que o profissional abrace a ideia de forma espontânea. A motivação intrínseca do educador, ao envolver-se com a proposta no decorrer do curso, evidenciou a vontade de vivenciar e fazer algo diferente, ou seja, motivação interna do sujeito.

Sendo assim, acreditamos que os educadores que concluíram o curso estavam totalmente envolvidos com a proposta. Que houve unicidade, ampliação e uma motivação que se entende partirem deles, ou seja, uma motivação intrínseca.

Expressam que consideram uma experiência muito positiva, que se sentem motivados, curiosos para observar os resultados a longo prazo. Alguns comentários evidenciam a felicidade em ter conhecido a proposta e ainda que, com a sequência das escritas nos diários – educador e estudante –, foram se motivando devido também à aproximação entre os envolvidos.

Outro fator a ser considerado diz respeito aos sentimentos e ao bom relacionamento entre os educadores participantes do curso e a formadora-pesquisadora, consideração realizada a seguir.

#### **4.3.6 Clima do curso, boa relação com a formadora-pesquisadora**

O trabalho que se desenvolveu durante os encontros com a formadora-pesquisadora promoveu o elo entre teoria e prática, dando ênfase às reflexões a partir de cada ação planejada para o desenvolvimento do curso. Permitiu, ainda, durante a elaboração das atividades, a discussão de vários aspectos, como o planejamento conjunto de atividades futuras para serem aplicadas em sala de aula.

Durante esses momentos, os educadores mudaram a sua rotina, dispuseram-se a correr riscos e a superar limites que encontram continuamente. A colaboração promoveu o compartilhar de ideias, possibilitando possíveis consensos sobre os assuntos que estavam sendo discutidos. Esses fatores possivelmente contribuíram para a boa relação entre formadora-pesquisadora e os educadores, sobretudo porque estes entenderam a vontade que a investigadora deixou transparecer em todos os momentos da aplicação da proposta.

Os educadores apresentaram indicativos deste bom relacionamento com a formadora-pesquisadora quando expressam que foi atenciosa, comprometida, organizada, clara nas explicações, mostrou interesse, estava segura do projeto, tinha disposição, mostrava-se uma pessoa bem acessível e incentivadora. Diante desses indícios, entendemos que o clima do curso foi agradável e favorável para a produção de conhecimento a partir da nova proposta.

Assim, ao finalizarmos estas considerações parciais acerca dos aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional, apresentamos o próximo capítulo sobre as crenças dos

educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – início e final do curso. A finalidade desse capítulo é conhecer as crenças dos educadores matemáticos, a partir da aplicação dos instrumentos para coleta de dados – questionários inicial e final.



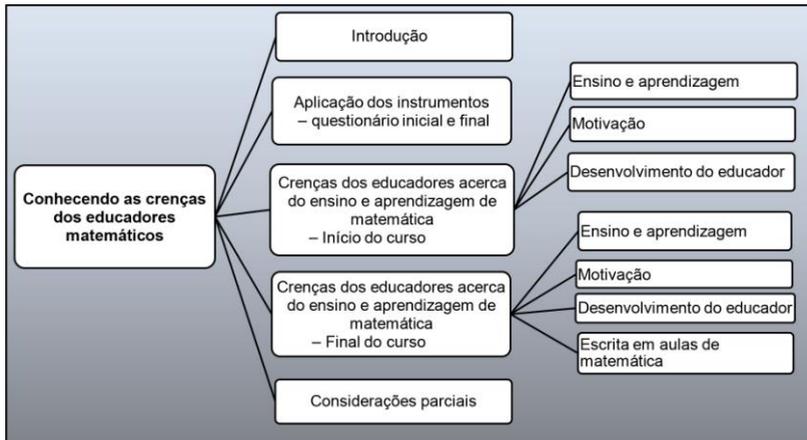
## 5 CONHECENDO AS CRENÇAS DOS EDUCADORES MATEMÁTICOS

[...] penso que podemos falar em inovações para as aulas de matemática. Praticar a escrita com os alunos torna possível perceber quem aprendeu o conteúdo proposto, e também é um momento para conhecer as frustrações e crenças do estudante. É um momento inclusive para nós professores refletirmos sobre nossa prática em sala de aula. (Diário de formação-educador, set. 2014).

### 5.1 INTRODUÇÃO

Este texto está organizado em cinco seções. Inicialmente, apresentamos a seção introdutória, que contempla a disposição do capítulo. Na segunda seção, apresentaremos a aplicação dos instrumentos – questionários inicial e final, na terceira e quarta as crenças dos educadores matemáticos do ensino fundamental – anos finais da educação básica. Para este texto, realizamos a transcrição das respostas advindas dos questionários, a fim de constatar as crenças iniciais dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, bem como a investigação das possíveis mudanças nas crenças e atitudes dos educadores durante a realização do curso. A quinta seção traz as considerações parciais. A figura a seguir apresenta a organização do capítulo.

Figura 20 – Organização do capítulo. Conhecendo as crenças dos educadores matemáticos.



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

A seção a seguir expõe os encaminhamentos da aplicação dos instrumentos utilizados para identificação das crenças dos educadores no início e ao final do curso de escrita em aulas de matemática.

## 5.2 APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS – QUESTIONÁRIOS INICIAL E FINAL

Foram 8 (oito) educadores os sujeitos partícipes do curso “Escrita em aulas de matemática”, que formaram, consciente ou inconscientemente, durante a trajetória pessoal e acadêmica, suas crenças<sup>40</sup> sobre a natureza da matemática conforme sua concepção epistemológica<sup>41</sup> (GÓMEZ-CHACÓN, 2003). Os oito educadores que concluíram o curso responderam os

<sup>40</sup> “Convicção (*belief*) (ou crença): opinião, conjunto de juízos e expectativas, o que se pensa sobre alguma coisa.” (D’AMORE; FANDIÑO PINILLA, 2004, p. 2).

<sup>41</sup> “Concepção epistemológica: é um conjunto de convicções, de conhecimentos e de saberes científicos, os quais tendem a dizer o que são os conhecimentos dos indivíduos ou de grupos de pessoas, como funcionam, os modos de estabelecer sua validade, bem como adquiri-los e então de ensiná-los e aprendê-los.” (D’AMORE, 2007, p. 3).

questionários e entregaram o diário de formação com todas as atividades propostas. Estes sujeitos serão identificados, conforme informado no Capítulo 3, como Laura, Maria, João, Marta, Elena, Ana, Alice e Pedro.

O material para análise foi coletado por meio de dois questionários contendo questões abertas. O primeiro foi entregue e respondido no Encontro 1 do curso, e tem por título “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso”. Já o segundo foi entregue e respondido no Encontro 6, e o intitulamos de “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso”, conforme descrição detalhada contida no Capítulo 3, que trata da metodologia utilizada no desenvolvimento do curso “Escrita em aulas de matemática”.

Tendo em vista a finalidade de conhecer as crenças iniciais dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, o questionário inicial foi elaborado para que os educadores, ao iniciarem o curso, revelassem informações sobre suas crenças acerca do ensino e aprendizagem de matemática (APÊNDICE F). O questionário foi aplicado na intenção de conhecer as práticas, o contexto escolar, ou seja, verificar, pelas respostas oferecidas, o ambiente no qual se efetivaram a prática e as inter-relações.

Pensando na investigação e nos instrumentos utilizados para entender as possíveis mudanças dos sujeitos, elaboramos o segundo questionário, “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso”. Este teve por objetivo a investigação das possíveis mudanças nas crenças e atitudes dos educadores matemáticos durante a realização do curso. Deste modo, ao final da formação foi aplicado o questionário final para coleta de dados (APÊNDICE G). Além disso, também buscamos constatar nas respostas indícios sobre o processo de desenvolvimento do curso e suas implicações no ensino e na aprendizagem, tanto do educador quanto do educando.

Algumas das perguntas contidas nos questionários foram pensadas com base nas questões elaboradas por Gómez-Chacón (2003, p. 147-220), em sua obra “Matemática Emocional”, em especial no capítulo nove, que trata da “Formação de Professores para a Educação Emocional em Matemática”. Este capítulo apresenta uma proposta de curso

para a formação na Educação Emocional em Matemática, que propicia aos educadores uma formação teórica e prática sobre a dimensão emocional em matemática. Questões similares foram validadas para essa finalidade por Clarke (1987). Ainda assim, para validar as questões e corrigir possíveis equívocos, foi realizada com três sujeitos “a testagem” (BOGDAN; BIKLEN, 1994). A partir dos resultados no estudo piloto, houve necessidade de pequenas alterações, como concordância, correção ortográfica, conforme consta no Capítulo 3, da metodologia.

Para analisar os dados coletados, neste Capítulo 5, escolhemos como referencial teórico a Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (trabalho original em francês, publicado em 1977). Levamos em consideração para a escolha a ampla utilização desta autora em dissertações, teses, e outras publicações, tornando possível a aplicação de um aporte teórico clássico no âmbito de pesquisas nacionais e internacionais, fundamentando a metodologia das investigações realizadas, em especial a exploração de natureza qualitativa.

Conforme Bardin (2011, p. 48), o termo análise de conteúdo designa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção [...] dessas mensagens.

Nesse sentido, este conjunto de conceitos e técnicas auxilia o pesquisador a fazer inferências a partir dos dados coletados na pesquisa, permitindo ter conhecimento de todo o material, interpretando, organizando e categorizando as informações, para posteriormente descrever e inferir. Para Bardin (2011), a análise de conteúdo se organiza em três fases, conforme figura a seguir.

Figura 21 – Três fases da Análise de Conteúdo



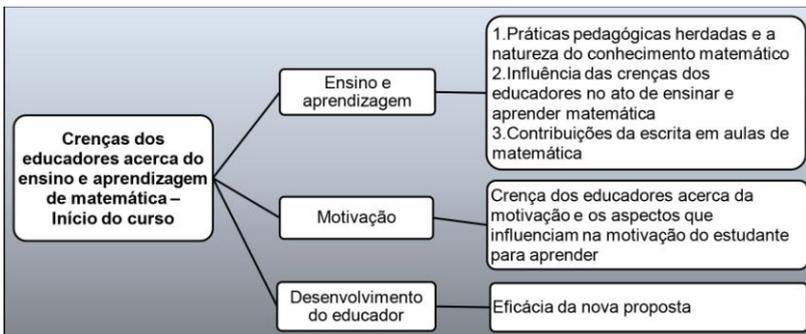
Fonte: Desenvolvido pela autora (Adaptado de BARDIN, 2011).

As fases que envolvem a análise de conteúdo se dividem em pré-análise, quando se constitui o *corpus* da pesquisa; inclui o momento de organizar o material, o primeiro contato com este, a leitura dos registros. A exploração do material é a segunda fase, que está dividida em três etapas: a) a escolha das unidades de montagem; b) a escolha das regras de contagem, e c) a escolha de categorias, que são reflexos da realidade, por isso se modificam constantemente, assim como a realidade. E, por fim, na terceira fase realiza-se o tratamento dos resultados, que compreende a inferência e a interpretação dos dados. Assim, a relação entre os dados obtidos e a fundamentação teórica é que dará sentido à interpretação e às conclusões.

Neste capítulo, a análise de conteúdo será aplicada nos questionários de início e final do curso. Para tanto, organizamos os questionários, elaborando os quadros e transcrevendo cada pergunta e as respostas dos sujeitos em um só documento. Em seguida, realizamos a leitura atenta das informações obtidas da aplicação dos instrumentos de coleta de dados e sublinhamos as escritas que se assemelhassem. Nosso objetivo, ao sistematizar as respostas dos educadores, foi apresentar os modos pelos quais os sujeitos participantes do curso de escrita em aulas de matemática percebem, concebem e revelam a matemática, entendendo que sempre poderá haver argumentos e contra-argumentos.

Em vista disso, refletimos sobre as escritas dos sujeitos nas diferentes respostas, para possível agrupamento. Segundo Bardin (2011), o que permite seu agrupamento é a parte comum existente entre elas. Deste modo, após a leitura pormenorizada de todo o material, identificamos palavras, conjuntos de palavras e ou frases, ideias ou agrupamentos de ideias, elementos ou agrupamentos de elementos, para a elaboração de categorias. Assim, a figura a seguir apresenta o título do questionário e a organização das categorias e subcategorias, conforme segue.

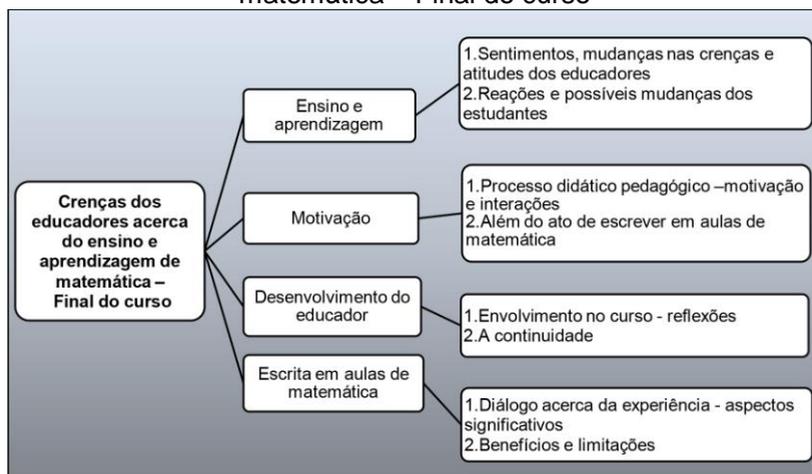
Figura 22 – Organização das categorias e subcategorias:  
Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Para a organização das figuras, buscamos verificar e constituir agrupamentos que venham ao encontro de conceitos preestabelecidos na literatura, correlacionando-os às questões de pesquisa. O desenvolvimento das reflexões e o posterior agrupamento de escritas assemelhadas estão descritos nas seções “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso” e “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso”. Assim, a figura a seguir apresenta o título da seção e a organização das categorias e subcategorias, conforme segue.

Figura 23 – Organização das categorias e subcategorias:  
Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de  
matemática – Final do curso



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

A partir desses dois agrupamentos (seções), houve necessidade de categorizações, que estão elencadas nas subseções dos capítulos citados. Então, passamos a descrever, examinar e refletir sobre as escritas, com base nas crenças dos sujeitos acerca do processo de ensino e aprendizagem apresentadas nos questionários inicial e final. Entendemos serem relevantes as respostas realizadas pelos educadores nesses documentos, pois obtivemos um vasto conjunto de informações que fornecem inúmeras possibilidades de considerações, que buscamos organizar a seguir.

### 5.3 CRENÇAS DOS EDUCADORES ACERCA DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA – INÍCIO DO CURSO

O trabalho de investigação, inicialmente, teve por meta buscar informações escritas sobre as crenças iniciais acerca do ensino e aprendizagem de matemática dos sujeitos envolvidos no curso “Escrita em aulas de matemática”. Trata-se do questionário inicial, que foi aplicado aos participantes do curso, no primeiro momento do Encontro 1, dia 19/08/2014 (ver Quadro 7, Capítulo 3). Esse questionário contém 12 (doze) perguntas,

que foram elaboradas de modo que o sujeito participe da pesquisa as pudesse responder sem qualquer restrição ou encaminhamento de analogia ou concepção.

As considerações feitas a partir das respostas do questionário aplicado no início do curso (APÊNDICE F) demonstraram diversas crenças que representam e conduzem o pensamento, orientando as práticas dos educadores participantes do curso. Sendo assim, agrupamos as crenças percebidas com base nas respostas dos educadores ao questionário inicial e nas leituras realizadas. Este tópico foi construído sob a perspectiva de 3 (três) categorias: ensino e aprendizagem; a motivação; e o desenvolvimento do educador, conforme quadro a seguir.

Quadro 19 – Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso

<b>Crenças evidenciadas</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
Ensino e aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Práticas pedagógicas herdadas e a natureza do conhecimento matemático;</li> <li>· Influência das crenças dos educadores no ato de ensinar e aprender matemática;</li> <li>· Contribuições da escrita em aulas de matemática.</li> </ul>
Motivação	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Crenças dos educadores acerca da motivação, e os aspectos que influenciam na motivação do estudante para aprender.</li> </ul>
Desenvolvimento do educador	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Eficácia da nova proposta.</li> </ul>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

A primeira categoria foi subdividida em 3 (três) subcategorias, e a segunda e terceira não foram subdivididas. Dentre as doze questões propostas no questionário, a categoria ensino e aprendizagem foi contemplada por 7 (sete) questões, a categoria motivação por 3 (três) questões e a terceira categoria, desenvolvimento do educador, por 2 (duas) questões.

Analisaremos, a seguir, a primeira categoria e suas subcategorias.

### **5.3.1 Ensino e aprendizagem**

Nesta primeira categoria, apresentaremos um conjunto de elementos agrupados para expressar as crenças dos educadores matemáticos acerca do ensino e da aprendizagem. Procuramos entender, inicialmente, se os educadores repetem as mesmas práticas pedagógicas do período em que foram acadêmicos (formação inicial, graduação e cursos continuados) sobre a natureza do conhecimento matemático e o entendimento da linguagem matemática em sala de aula. Outra busca está direcionada ao entendimento das influências das crenças e percepções nas atitudes dos educadores em sala de aula, e às preocupações dos educadores quanto ao ato de ensinar e aprender, envolvendo as contribuições da escrita em aulas de matemática.

Partindo da premissa de que o conhecimento inicial dos educadores sobre a proposta do curso “Escrita em aulas de matemática” era exíguo, buscamos perceber quais as relações possíveis decorrentes de tal fato. A questão formulada, muito pertinente para este estudo, levou-os à reflexão sobre a viabilidade desta metodologia de escrita em aulas de matemática, sua relação com a aprendizagem e, ainda, qualquer menção ou atuação, ao longo de suas formações, seja inicial ou continuada, utilizando a escrita em aulas de matemática. A subcategoria a seguir aponta as crenças dos educadores sobre a possibilidade de reproduzir as práticas pedagógicas do período em que foram acadêmicos.

#### **5.3.1.1 Práticas pedagógicas herdadas e a natureza do conhecimento matemático**

Neste contexto de reconhecimento das crenças iniciais sobre o processo de ensino e aprendizagem, os educadores partícipes do curso foram indagados sobre como a matemática lhes foi ensinada. A pergunta foi formulada para que os participantes descrevessem como aprenderam matemática, e se acreditavam que a forma como a matemática lhes foi ensinada reflete na sua prática.

Laura, João, Marta, Elena e Pedro concordam que acabam repetindo as práticas pedagógicas do período em que foram estudantes. Para além da resposta positiva ou negativa sobre a influência recebida de seus professores, parece-nos evidente, nos relatos, que muitas das práticas utilizadas por eles no dia a dia da sala de aula, eram práticas pedagógicas aplicadas por seus educadores. Escrevem os educadores mencionados acima que, no período em que eram estudantes, vivenciaram práticas que, por consequência, acabam repetindo. No registro deste questionamento realizado aos participantes, encontramos indícios da repetição dos modelos metodológicos a que foram submetidos e dos aspectos formais de ensinar a matemática, conforme mostram os extratos a seguir.

Laura: Concordo. Quando “aprendi” matemática nas aulas exigia-se a repetição de exercícios, regras, cálculos para fixar a matéria. Penso que é importante esta atividade, porém é necessário ter um tempo para reflexão e discussão em grupo na sala de aula.

João: Sim. Aprendi matemática no modelo tradicional, com cobrança de tabuada, e também com aula expositiva. Procuro ensinar aos meus alunos dessa forma, porque penso ser o mais correto, e ao mesmo tempo procuro acrescentar novas práticas.

Elena: Sim, repito as mesmas práticas pedagógicas de quando fui aluno, me ensinaram do método expositivo, e aprendi matemática, e utilizo o mesmo método até hoje. (Diário de formação-educador, ago. 2014).<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Todos os extratos utilizados neste capítulo, quando citados os nomes fictícios dos educadores (Laura, Maria, João, Marta, Elena, Ana, Alice e Pedro), foram extraídos das respostas do questionário: “Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso”, contidas no Diário de formação-educador, ago. 2014.

Laura expressa que, em seu tempo de escola, ao aprender matemática nas aulas, “exigia-se a repetição de exercícios, regras, cálculos para fixar a matéria”, entendendo ser importantes ainda hoje tais modos, e apontando que se faz necessário, no contexto atual em sala de aula, “ter um tempo para reflexão e discussão em grupo”. João relata ter aprendido conforme o “modelo tradicional, com cobrança de tabuada”, ensina desta forma e acredita ser este o modelo correto, não diferindo muito de Elena, que argumentou ter sido ensinado pelo “método expositivo”, que com ele aprendeu e por isso está utilizando este modelo até os dias atuais.

A literatura aponta que as “crenças matemáticas são um dos componentes do conhecimento subjetivo implícito do indivíduo sobre a matemática, seu ensino e sua aprendizagem” (GÓMEZ-CHACÓN, 2003, p. 20). Por isso, possivelmente, as ações em sala estão implicitamente relacionadas ao modo de concebermos o ensino e a aprendizagem, concepção esta formada pelas práticas que antecederam o início da docência. Estas concepções variam conforme cada sujeito, ao influenciar e sofrer influências da cultura, religião e política, entre outros fatores.

Marta: Concordo com a afirmação de alguns autores que relatam que, em sala de aula, muitas vezes acabamos repetindo a prática pedagógica do período em que fomos alunos, pois se tive a oportunidade de aprender com um bom professor, com certeza vou me espelhar nele para lecionar. Da mesma forma, se meu professor não foi um bom professor, vou me “policar” para não seguir o exemplo desse professor.

Pedro: Concordo que por vezes repetimos a prática que o nosso professor tinha, mais nos aspectos positivos. A matemática ensinada pela minha professora (mesma no ensino fundamental, séries iniciais e ensino médio) era baseada quase sempre em resolução de cálculos, poucas vezes em resolução e interpretação de problemas.

Marta, como se pode ler no fragmento acima, concorda que, em sala, “muitas vezes acabamos repetindo a prática pedagógica do período em que fomos alunos”, alegando que, se aprendeu com um bom educador, vai se “espelhar”, e se teve uma referência ruim, não irá “seguir o exemplo”. De mesmo modo, Pedro afirma por vezes repetir a prática executada por seus docentes, e relata que, em seu tempo de estudante, o ensino e a aprendizagem eram por “resolução de cálculos”, sendo muito poucas oportunidades baseadas em “interpretação de problemas”.

Pelos indícios, estes educadores aprenderam, quando estudantes, uma matemática voltada à formalização dos conteúdos matemáticos trabalhados, por meio de listas de exercícios, questionários, regras, modelos, cálculos para fixar o conteúdo – repetição. Hoje, conforme suas respostas, os educadores atuam reproduzindo, aproximando-se em muito do modo como aprenderam. Outro fator relevante a destacar é que a maioria dos sujeitos deste estudo são profissionais que finalizaram sua graduação há poucos anos. Supostamente, as metodologias de ensino e aprendizagem poderiam ter sofrido alterações, mas pelos indícios há inferências de que foram pouco modificadas no decorrer deste período.

Somos levados a concordar com Mesquita (2010) acerca de sua pesquisa realizada com educadores sobre suas crenças e a necessidade de superação de algumas práticas pedagógicas:

Questiona-se muito a atual concepção de como se aprende matemática. Sabe-se que a típica aula de matemática ainda não passa de uma aula em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa e em seguida procura fazer exercícios de fixação, que nada mais são do que uma repetição da aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor. Esse método revela a concepção de que se aprende matemática através de um processo de transmissão de conhecimento. Mais ainda, de que a resolução de problemas

reduz-se a procedimentos determinados pelo professor. (MESQUITA, 2010, p. 8).

A dicotomia entre o passado e o presente é uma realidade vivida por muitos educadores e estudantes, apresentados a partir das escritas dos sujeitos investigados. As crenças influenciam ações e tomadas de decisões, e é complexo mudar aquilo que pensamos ser o ideal em um determinado momento. Necessário se faz avançar a partir dos modelos que nos foram oferecidos na busca do ensino e aprendizagem, relacionando e entendendo os novos movimentos da educação matemática, e deste modo será possível que algumas práticas consigam alcançar os resultados esperados na aprendizagem dos estudantes.

Vejamos a seguir outros relatos, de 2 (dois) educadores que escrevem não concordar que há repetição de práticas vivenciadas, e 1 (um) registrando que “talvez ou em parte” poderá ocorrer.

Maria: Não concordo, mas acho que algumas coisas devem sim serem preservadas, como a memorização, a competição pela “sede” de aprender e saber. Aprendi dessa maneira e funcionou, hoje é diferente e eu procuro ensinar conciliando os dois métodos.

Ana: Não. No método tradicional. Busco ser mais dinâmica, explorar jogos e outras atividades que despertem o interesse do aluno.

Alice: Talvez ou em parte. De um modo bem tradicional, sem contextualização. Como sempre gostei dos números e sempre me coloquei a pensar, apenas estudei. Faço diferente do modo como aprendi, sempre busco bibliografias que contextualizem o conteúdo matemático.

Maria e Ana indicam que as práticas pedagógicas que utilizam diferem daquelas que tiveram durante sua formação. Maria, no entanto, expressa que “algumas coisas devem sim ser preservadas como a memorização, a competição pela ‘sede’ de aprender e saber”, e expressa, ao final de seu texto: “procuro

ensinar conciliando os dois métodos”. Contudo, não relata qual seria o outro método.

Já Ana e Alice não trazem nenhum vestígio de onde se possa deduzir a repetição das práticas de seus docentes. Ana expressa que, apesar de ter sido ensinada pelo “método tradicional”, busca “explorar jogos e outras atividades” para que o interesse do estudante seja aguçado. Alice, neste mesmo sentido, escreve que aprendeu de modo “bem tradicional”, e hoje faz “diferente do modo como aprendi”, buscando contextualizar os conteúdos. Os demais educadores, ao final de suas respostas, dão pistas de que, apesar de repetirem, incluem outras formas de trabalhar os conteúdos matemáticos.

Por estes relatos, percebemos que alguns educadores aparentemente instigados procuram explorar em suas aulas outras possibilidades, podendo assim “contribuir para uma mudança da postura pedagógica do professor e para um repensar deste sobre a sua própria prática” (MENEZES, 1993, p. 17). As informações prestadas pelos educadores em curso revelam que tendem a repetir as práticas em sala de aula, entendendo que estas auxiliam no processo de ensino e aprendizagem. Um grupo minoritário, segundo suas escritas, age de forma diferenciada, buscando diferir das práticas a que foram submetidos. Outra leitura possível é de que todos relatam terem sido formados de modo tradicional, com repetição de ações, memorização, aulas expositivas e sem nenhuma contextualização dos conteúdos.

Acreditamos ser pertinente argumentar que os educadores responderam a tais questões sem terem iniciado efetivamente o curso, portanto, entendemos que não há discussão efetivada ou respondida com erros, acertos, com maior ou menor propriedade. O que desejamos, com esta comunicação inicial, é obter informações para possíveis orientações e encaminhamentos.

Na busca pela continuidade do entendimento das práticas realizadas pelos educadores em suas unidades escolares, investigamos as crenças relacionadas à natureza do conhecimento matemático. As afirmações dos educadores Laura, Maria, João, Elena e Ana, quando indagados sobre o que é matemática, apresentam pistas de que parecem estar em sintonia com a concepção formalista da matemática. Os fragmentos transcritos a seguir pontuam o que seria

característico da concepção formalista da matemática e suas crenças:

Laura: É a ciência que estuda o raciocínio lógico, que desenvolve habilidades.

Maria: É o raciocínio lógico, contar, somar, multiplicar, dividir e tudo que está relacionado a isto.

João: É a mais perfeita das ciências exatas que nos possibilita estudos quantitativos nos mais diversos aspectos [...].

Elena: É tudo que possa envolver raciocínio para resolver uma determinada situação. A matemática nos ajuda a entender as transformações.

Ana: É a ciência do raciocínio lógico e abstrato.

Alice: Matemática é uma disciplina escolar cujo objetivo maior é ensinar a pensar, raciocinar.

Pelas evidências nas respostas da questão anterior, supomos que as crenças dos educadores sobre o que é matemática, em particular as que enfatizam seu aspecto formal, vêm ao encontro do que redige Fiorentini (1995). Escreve este autor que a disciplina é pautada por um modelo de ensino formalista e tecnicista, podendo ter profundas implicações na condução das atividades de sala de aula. Fiorentini (1995) menciona que tais modelos implicam, em especial, em impedir rupturas com o ensino tradicional, dificultando a criação de espaços e ações para inovações curriculares.

Nos alerta Ponte (1992, p. 12) que essa “[...] natureza formalizada da matemática constitui um dos mais sérios obstáculos à sua aprendizagem”. O caráter formal da matemática é aparentemente evidente nos relatos dos educadores Laura, Maria, Ana, quando se referem à matemática como ciência caracterizada pelo “raciocínio lógico”. De forma mais amena, João e Elena compartilham da mesma opinião, no entanto

argumentam que a matemática “é a mais perfeita das ciências exatas” ou envolve “raciocínio para resolver uma determinada situação”. Já a crença de Alice está mais em acordo com as de Laura, Maria, João e Elena, porque remete à ideia de pensar e “raciocinar” como objetivo maior da disciplina de matemática. Para Fiorentini (1995, p. 4),

[...] o professor que concebe a Matemática como uma ciência exata, logicamente organizada e a-histórica ou pronta e acabada, certamente terá uma prática pedagógica diferente daquele que a concebe como uma ciência viva, dinâmica e historicamente sendo construída pelos homens, atendendo a determinados interesses e necessidades sociais.

Embora coerentes, tais crenças desvalorizam os demais aspectos do conhecimento matemático, como a dimensão conceitual ou outros modos de representação dos saberes matemáticos, por exemplo, a escrita. O reflexo no plano pedagógico é o enfoque na resolução de exercícios de forma mecanizada e repetitiva, com o objetivo de memorização. Este objetivo, se isolado, parece distante do preconizado na atualização da Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina, na qual encontramos:

[é] imprescindível evitar um ensino mecânico e superficial, promovendo o aprendizado da matemática em contexto e alicerçado em conceitos fundantes, mobilizando o interesse dos estudantes. (SANTA CATARINA, 2014, p. 168).

Percebemos como contrário a essa orientação o relato de Maria, quando cita as ações “contar, somar, multiplicar, dividir”, possivelmente reduzindo a atividade matemática a estas possibilidades, em especial quando complementa “e tudo que está relacionado a isto”. Por sua vez, os argumentos de Marta restringiram-se à matemática enquanto disciplina escolar:

Marta: A matemática é uma disciplina muito útil para o nosso dia-a-dia. Se pararmos pra analisar, utilizamos a matemática diariamente e nem percebemos. Por exemplo, até mesmo para preparar um almoço fazemos cálculos como contar, ou medir a quantidade de arroz, de feijão, de carne necessária para alimentar determinado número de pessoas.

Marta, nesse extrato, parece crer que a matemática é uma “disciplina muito útil para o nosso dia-a-dia”, demonstrando preocupação com o desenvolvimento de forma significativa dos conteúdos, a partir da percepção de aplicações no cotidiano. Por isso, nos faz refletir sobre o papel da linguagem matemática no contexto escolar. Para que o propósito de um aprendizado, focando o interesse dos estudantes, seja alcançado, apresentamos também as crenças dos educadores sobre a linguagem matemática, utilizada para a elaboração dos conceitos matemáticos. Ao considerarmos as crenças sobre a linguagem de preferência dos educadores, há indicativos, em alguns relatos, de valoração da linguagem técnica e da linguagem usual em suas atividades, de acordo com os extratos a seguir:

Laura: Penso que em certos momentos é necessária uma linguagem mais técnica, porem é necessário usar uma linguagem adequada com a realidade do aluno, aproximando a matemática do seu dia-a-dia.

Marta: Acredito que a linguagem técnica, formal e concisa caminham juntas para assim facilitar o entendimento do aluno.

Elena: Prefiro linguagem mais técnica, porém muitas vezes tenho que utilizar linguagens mais simples para compreenderem.

Alice: Gosto de uma linguagem que casa técnica e métodos para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

Ana: Formal e concisa. Creio que os alunos entendem mais.

Pedro: Conforme vai se trabalhando a escrita e a leitura nas aulas de matemática, a linguagem vai se aperfeiçoando. No início do trabalho, do ano letivo, do conteúdo, a fala mais técnica, formal e concisa facilita o entendimento do aluno.

Os extratos de Laura, Marta, Elena, Alice e Pedro indicam a predominância da “linguagem mais técnica”, embora Marta e Pedro entendam que as linguagens “técnica, formal e concisa caminham juntas”. Apenas Ana expressa usar uma linguagem “formal e concisa”, se aproximando de Marta e Pedro quanto à formalidade. Marta está em acordo com os sujeitos Ana e Pedro quando acredita que as diferentes linguagens possam “facilitar o entendimento do aluno”. Corroborando esta afirmação, Elena complementa entendendo ser importante “utilizar linguagens mais simples para compreenderem”.

Maria: Linguagem que facilite o entendimento, talvez das duas formas.

João: Não. Prefiro adequar o conteúdo à linguagem dos alunos, porém, sem perder a essência do mesmo. Acredito tornar mais fácil a aprendizagem dessa maneira.

Os excertos de Maria e João aproximam-se do entendimento de Elena, atribuindo importância a “utilizar linguagens mais simples”, que “facilite[m] o entendimento”, possibilitando “adequar o conteúdo à linguagem dos alunos”, visão que dialoga com o pensamento de Shulman (1986, p. 9). Entendemos a relevância da linguagem matemática utilizada pelo educador e o papel desta no processo didático-pedagógico, sobretudo pela influência da linguagem nas inter-relações envolvidas neste processo. Consideramos que a matemática desempenha papel essencial no avanço científico e tecnológico em nossos dias, sendo ela mesma possuidora de uma linguagem própria, à qual os educadores fazem referência nas questões sobre a linguagem que utilizam.

Os relatos desta subcategoria nos remetem à linguagem como um dos aspectos essenciais nas aulas de matemática

como disciplina escolar, não menosprezando seu papel como área científica. Em ato contínuo, na investigação das crenças dos educadores e suas influências, a subcategoria a seguir indica a influência destas no ato de ensinar matemática.

### 5.3.1.2 Influência das crenças dos educadores no ato de ensinar e aprender matemática

Quando perguntado se suas crenças e percepções podem influenciar suas atitudes em sala no ato de ensinar matemática, observamos que os sujeitos oferecem respostas curtas. Os educadores, com expressões diferentes, porém semelhantes, nos trazem pistas de que concordam, em sua maioria, que suas atitudes em sala de aula sofrem influências de suas crenças, conforme comentários a seguir:

Laura: sim

Maria: Acho que sim, pois se eu demonstrar meu interesse e facilidade, o gosto pela matemática, isto vai fazer com que meus alunos também gostem.

João: Perfeitamente. Quando ensinamos algo a alguém, inconscientemente acabamos passando, também, um pouco do que pensamos ou acreditamos.

Elena: Sim, pois eu tenho que acreditar que meu método de ensino que estou utilizando é eficaz, caso contrário tenho que modificar maus métodos.

Ana: sim.

Alice: Sim. No meu jeito de ensinar a matemática.

Maria acredita que quando o educador, em sua prática pedagógica, demonstra “interesse e facilidade, o gosto pela matemática” acaba por influenciar e levar os estudantes a gostarem de matemática, mas não se refere à influência que suas crenças irão ter sobre as próprias atitudes. João, de mesmo

modo, revela que passa aos estudantes “um pouco do que pensamos ou acreditamos”, e crê que isso acontece inconscientemente (GÓMEZ-CHACÓN, 2003).

Elena acredita que a crença tem influência, em especial, na sua atitude frente ao “método de ensino”, expressando que precisa acreditar no método e em sua eficácia e que, caso entenda que este não traga os resultados desejados, deva ser modificado. Alice, por sua vez, atribui a influência ao “jeito de ensinar a matemática”. Apesar de reduzidos a respostas escritas com pouca informação, os relatos dos educadores indicam algumas das crenças sobre práticas educacionais. Da mesma forma que o educador sofreu e sofre influência dos valores atribuídos ao ensino da matemática, este também acredita que influencia no aprendizado do estudante, uma vez que:

[...] por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem. (FIORENTINI, 1995, p. 4).

Assim, a partir destas influências, o educador concebe seu modo de ensinar e percebe a relação educador-estudante. Esta relação está diretamente associada às concepções de ensino e de aprendizagem da matemática, e esta compreensão do educador não é ingênua.

Marta: Acredito que minhas crenças e percepções podem influenciar na sala de aula, pois como exerço o papel de educador, se tenho uma concepção espontânea sobre determinado assunto, posso transmitir isso para meu aluno[...].

Pedro: Acredito que a forma como passo e como entendo os mais diversos conteúdos influencia no aprendizado do aluno. Por exemplo, [...] se tenho uma percepção

errônea sobre algum conceito ou definição, posso vir a transmitir ao meu aluno.

Os educadores Marta e Pedro, em seus relatos, evidenciam a influência de suas crenças sobre as atitudes em sala de aula. Marta refere-se ao exercício que realiza como educadora e à influência exercida por esses atos junto aos estudantes. Pedro, por sua vez, declara que a metodologia utilizada e o conhecimento que possui dos conteúdos têm possibilidade de influenciar suas atitudes, as quais, em seu entendimento, também podem ter reflexos junto aos estudantes.

Marta e Pedro, ao utilizarem nos registros ideias associadas à possibilidade de transmitir “concepção”, “percepção”, “assuntos”, “conceitos” ou “definições”, revelam o entendimento de que estas ideias estão ligadas ao significado de transferir, mudar de lugar. Freire (2003) nos lembra de que o conhecimento é uma produção do sujeito e, ao compreendê-lo como produção, assumimos a possibilidade de construção do conhecimento, rompendo com a ideia de transmissão no ato de ensinar:

[...] assumindo-se como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é **transferir conhecimento**, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 2003, p. 22, grifo nosso).

Situamo-nos na área da educação científica, no campo da educação matemática, logo, é importante que o educador assuma uma concepção de construção ou produção de conhecimentos, conforme estudos em educação matemática. O educador deve levar em consideração a influência direta sobre os estudantes em cada atitude praticada.

Portanto, compreendemos que as crenças são percebidas pelos educadores como influências possíveis em suas atitudes em sala de aula, mas, contrariamente às crenças que alguns sujeitos da pesquisa demonstraram, acreditamos não ser possível transmitir ou transferir conceitos, definições e ou assuntos. Segundo Micotti (1999, p. 154, grifo nosso),

[...] até bem pouco tempo, ensinar era sinônimo de **transmitir informações**, porém, as ideias pedagógicas mudaram e busca-se uma aprendizagem que extrapole a sala de aula, que o aluno consiga aplicar seus conhecimentos vida afora, em benefício próprio e da sociedade na qual está inserido.

Sendo assim, entendemos que a linguagem e a interação em sala de aula requererem do educador um novo papel, para além de transmitir informações, ou seja, constituindo-se mediador do processo de ensino e aprendizagem, conforme exposto por Freire (2003), Micotti (1999) e Klüsener (2001), entre outros autores.

Continuamos no viés dos questionamentos sobre a relação no ato de ensinar e aprender, com o entendimento de que as atitudes dos educadores podem contribuir para que os estudantes se envolvam com a própria aprendizagem. Assim, os participantes do curso foram questionados sobre quais são as preocupações relacionadas ao ato de ensinar e quais habilidades o estudante necessita para aprender em matemática. Encontramos indicativos nas escritas dos sujeitos de que os estudantes estão aprendendo muito pouco, e que, possivelmente, uma das causas é a falta de motivação, conforme extratos a seguir.

Maria: Minha maior preocupação é que os alunos não querem mais pensar, calcular. Eles acham que não se “usa” mais isto, é uma preguiça mental. Fazer com que eles pensem é uma tortura para eles.

João: A rejeição dos alunos.

Marta: O que mais me preocupa ao ensinar a matemática é o fato dos alunos associarem à matemática a tortura, e isso já acarreta um bloqueio na aprendizagem, fazendo com que não desperte o gosto por essa disciplina que é tão essencial.

São diversas as preocupações que os educadores relatam quanto ao ato pedagógico e ao envolvimento do estudante quando está em sala de aula. Conforme relata Maria, “os alunos não querem mais pensar, calcular”. Maria escreve ainda que os discentes têm “preguiça mental” e que pensar é uma “tortura”, aparentemente direcionando grande parte da responsabilidade do ato de ensinar e aprender ao estudante. João entende que os estudantes apresentam “rejeição” à matemática, e Marta expressa que os estudantes associam esta disciplina à “tortura”, o que acarreta um “bloqueio” na aprendizagem, ao qual atribuem a aversão pela disciplina de matemática, pois:

[...] [é] dramático constatar que o número de alunos com reais problemas de aprendizagem são bem maior do que se poderia esperar. Justamente por não terem tido suas dificuldades iniciais prontamente atendidas, por sua vez desenvolveram vínculos negativos com o objeto de conhecimento e passaram, efetivamente a ter problemas para aprender. (SCOZ, 2002, p.151).

Sendo assim, é primordial que os educadores despertem o interesse para uma prática que motive os estudantes para uma aprendizagem com maior significado. Estas crenças e sentimentos dos educadores podem ser associados, conforme menciona Melo (2008), ao insucesso que muitos veem correlacionado à disciplina de matemática, dentro ou fora do ambiente escolar, com que corroboram os seguintes extratos:

Laura: Falta de interesse dos alunos.

Elena: A maior preocupação é a aprendizagem dos alunos.

Ana: Os alunos não querem aprender matemática, creio que são muito imaturos para aprenderem sobre determinados assuntos.

Alice: A falta de vontade de pensar de um grande número de alunos.

As educadoras Laura e Alice, apesar de atribuírem aos estudantes a “falta de interesse” e “falta de vontade de pensar”, o fazem de forma aparentemente branda. De mesmo modo, Ana menciona sua preocupação com o fato de que os estudantes “não querem aprender matemática”, alegando que a imaturidade pode ser a causa. Aliada a esta falta de querer está à inquietude exteriorizada por Elena quanto à finalidade do ato educativo, quando destaca que a “preocupação é a aprendizagem dos alunos”.

Supomos que as práticas pedagógicas dos educadores estão em consonância com suas crenças sobre como ensinar e como aprender matemática. O educador que acredita que os estudantes aprendem seguindo regras, copiando do quadro e em seguida repetindo nos cadernos, em muito se distancia daquele educador que busca inovações em sala de aula, na tentativa de levar os estudantes a uma aprendizagem com maior significado. Pedro assim percebe:

Pedro: [...] a grande dificuldade por parte dos alunos na interpretação de problemas, na compreensão de certos termos [...] acredito que o professor tem grande influência no aprendizado, mas se o aluno não quiser buscar e se dedicar, a aprendizagem não será significativa.

O educador remete sua preocupação à dificuldade de interpretação dos estudantes e à compreensão dos termos utilizados nas aulas de matemática, atribuindo ao educador a influência possível para a superação e a aprendizagem. Escreve, ainda, que a motivação do estudante é outro fator preponderante para que o ato de ensino e aprendizagem aconteça. Sendo assim, e pelos argumentos descritos sobre as práticas pedagógicas valorizadas por estes educadores, há que se concordar com Fiorentini (1995, p. 5) quando argumenta que:

[...] o professor que acredita que o aluno aprende Matemática através da memorização de fatos, regras ou princípios transmitidos pelo professor ou pela repetição exaustiva de exercícios, também terá uma

prática diferenciada daquele que entende que o aluno aprende construindo os conceitos a partir de ações reflexivas sobre materiais e atividades, ou a partir de situações-problema e problematizações do saber matemático.

O educador que inserir novas práticas pedagógicas ou práticas diferenciadas, de modo gradativo e continuado, poderá levar o estudante à elaboração de conceitos matemáticos, possibilitando-lhe ações reflexivas críticas sobre o que aprendeu. Simultaneamente, as preocupações demonstradas pelos educadores nas respostas a este questionário inicial, com relação à motivação dos estudantes frente ao ato pedagógico, estão associadas às crenças que estes demonstram ter sobre as habilidades necessárias para a aprendizagem do estudante, como ilustram os excertos a seguir.

Laura: Qualquer aluno pode aprender matemática, cada um dentro de suas limitações, porém é essencial o interesse e a vontade em fazê-lo.

Maria: Parar para pensar, refletir e depois calcular.

João: Boa memória, concentração e gosto pelo conteúdo.

Marta: Primeiramente, interesse pela matemática, e também interpretação, assim como compreensão do que está fazendo.

Elena: Qualquer aluno pode aprender matemática, é preciso que ele saiba a relevância da matéria para a vida dele.

Ana: Vontade de aprender, de descobrir e analisar.

Alice: Ter interesse e ser persistente.

Pedro: Raciocínio lógico, compreender as operações matemáticas básicas, facilidade

na interpretação de problemas, domínio da linguagem matemática, etc.

Ao relatarem sobre as habilidades necessárias aos estudantes para aprender matemática, Laura, Marta e Alice argumentam que o sentimento de “interesse” é relevante, o que pode ser replicado para Ana, que menciona “vontade”, um conceito sinônimo. Maria acredita que o estudante deve “parar para pensar, refletir e depois calcular”, em sintonia com o pensamento de João que considera importante “concentração” e “memorização”.

Nos relatos de Marta e Pedro, encontramos os termos “interpretação”, “compreensão” e “raciocínio lógico”, que revelam a crença dos educadores sobre as habilidades para aprender. Pedro valoriza o “domínio da linguagem matemática”, e evidencia a relevância da linguagem para que o estudante aprenda melhor. Já Elena e Laura acreditam que “qualquer aluno” possa “aprender matemática”, e Elena complementa expressando que o ensino e a aprendizagem desta disciplina devem levar em conta “a relevância da matéria para a vida dele”, pensamentos possivelmente voltados para o educador com desejo de aplicar novas práticas pedagógicas.

As preocupações dos educadores quanto ao ato de ensinar também estão voltadas ao fato de o estudante não querer mais pensar ou calcular, à “preguiça mental”, à falta de interesse pela disciplina, ao entendê-la como tortura. Naturalmente, tais indicativos tornam o ato de ensinar um desafio cada vez maior. Contudo, quando foi solicitado indicar as habilidades para que o estudante aprenda matemática, estes mencionam o pensamento, reflexão, memória, concentração, interesse e gosto pela matemática. Pelos comentários, supomos que os educadores atribuem aos estudantes a responsabilidade quanto ao ato de aprender em matemática, e fazem pouca referência ao que pode ser auxiliado pelo educador. Na sequência dos questionamentos, pretendemos abstrair informações sobre a possível contribuição da escrita em aulas de matemática.

### 5.3.1.3 Contribuições da escrita em aulas de matemática

Relembramos que estes comentários foram coletados no momento inicial do curso, quando questionamos os educadores

sobre o conhecimento, a formação e a utilização da escrita em aulas de matemática. As respostas a essas questões têm influência da formação inicial destes educadores, das formações continuadas de que estes possam ter participado, ou ainda de possíveis leituras e contato com outros profissionais. Além disso, nesta subcategoria, discorreremos sobre as crenças quanto às potencialidades de desenvolver atividades envolvendo produção escrita em aulas de matemática. Nos excertos a seguir, tem-se a escrita dos educadores acerca das crenças sobre o papel da escrita no ensino de matemática.

Laura: Sim, é importante permitir que o aluno estude não apenas os conceitos mas também consiga desenvolver habilidades na interpretação e produção de problemas e textos.

Maria: Sim, nunca havia pensado nesta possibilidade, mas acho que é muito válido, pois poder expressar os resultados de algum problema ou atividade de matemática por escrito facilita muito.

João: Sim. Considero que oportunizando aos alunos se expressarem por meio da escrita, estarei dando e permitindo que ele fale como enxerga o conteúdo e também oportunizando uma melhora na escrita dos alunos.

Marta: A escrita nas aulas de matemática pode contribuir de forma significativa na aprendizagem da matemática, pois pode contribuir na interpretação e compreensão, pode estimular a imaginação, atribuindo novos horizontes, permitindo o conhecimento de fatos do passado e do presente. Acredito que contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático dos alunos e para o desenvolvimento de suas habilidades de leitura e escrita.

Elena: Sim, pois é nessa hora que observo se o aluno aprendeu. Não tive contato algum com atividades durante o período acadêmico.

Ana: Sim, não tive contato na formação.

Alice: Sim. Como uma forma diferente de resolver problemas matemáticos.

Pedro: Com certeza, a escrita contribui de forma significativa. Tenho uma experiência em que durante o ano, fizemos a construção do dicionário de matemática, com objetivo de compreender e ter um domínio maior da linguagem matemática. Na minha formação acadêmica havia a prática, mas pouco expressiva.

A primeira resposta indica que todos os educadores apresentam crenças favoráveis à contribuição da escrita em matemática para a aprendizagem dos estudantes. Quanto ao questionamento sobre o contato com a proposta antes de iniciar o curso, os comentários indicam que a maioria dos educadores não teve contato com a ideia de escrever em aulas de matemática.

Quanto à contribuição da escrita para a aprendizagem dos estudantes, a educadora Maria acredita que a escrita em aulas de matemática pode “expressar os resultados de algum problema ou atividade de matemática por escrito”. Seguindo este raciocínio, Alice acredita ser uma “forma diferente de resolver problemas matemáticos” e Marta afirma que pode contribuir para a “aprendizagem”, “interpretação”, “compreensão” e “estimular a imaginação”. Continua esta educadora, escrevendo acreditar na contribuição da escrita para o desenvolvimento do “raciocínio lógico matemático” e “das habilidades de leitura e escrita”.

Pensando o desenvolvimento da escrita, João considera como uma oportunidade que leva os “alunos a se expressarem por meio da escrita”, permitindo e “oportunizando melhora na escrita” destes. Laura entende ser necessário ao estudante não apenas conhecer os conceitos, mas também que se consiga “desenvolver habilidades na interpretação e produção de problemas e textos”, apresentando pista para a possibilidade de fazer diferente na disciplina de matemática. Pedro entende que a escrita contribui significativamente para aprendizagem, e

somente este educador expressa possuir uma experimentação, o desenvolvimento de um dicionário de matemática.

Em breve análise, deduzimos que os educadores, mesmo tendo pouco ou nenhum contato com a escrita em aulas de matemática, entendem ser esta uma possível aliada para superações de algumas dificuldades encontradas em sala. Por serem respostas oferecidas no início do primeiro encontro presencial, podemos conjecturar que a proposição de escrever em aulas de matemática os conduziu a reflexões iniciais positivas para a utilização e realização das atividades. Além disso, o fator motivacional quanto à participação e às contribuições evidenciadas na primeira impressão do curso podem ter auxiliado na análise positiva.

Na categoria a seguir, apresentamos as crenças dos educadores acerca do termo “motivação”. Outro aspecto em observação nestes questionamentos foi a validação, pelas lentes dos educadores, das imagens que os estudantes fazem de seus docentes e dos possíveis aspectos que influenciam na motivação do discente para aprender. Nossa na análise deu-se sempre segundo as crenças dos sujeitos investigados.

### **5.3.2 Motivação**

Pelas relações que se estabelecem entre os sujeitos no contexto escolar, é possível que se desenvolvam sentimentos de afetividade entre os partícipes do ato educativo, quer seja em sala de aula ou fora dela. Sendo assim, no contexto escolar, consciente ou inconscientemente, os estudantes constroem para si uma imagem do educador, o que pode favorecer ou desfavorecer as reflexões críticas em prol de uma prática pedagógica que promova satisfação e aprendizagem tanto aos educadores quanto aos estudantes. Na subseção a seguir, apresentamos as crenças dos sujeitos desta pesquisa sobre motivação.

#### **5.3.2.1 Crença dos educadores acerca da motivação e os aspectos que influenciam na motivação do estudante para aprender**

Os educadores possuem crenças a respeito de que imagem os estudantes possuem de suas atitudes, e para termos

esses indicativos desejávamos obter, por meio das questões formuladas, tais posicionamentos. Os partícipes do curso, ao relatarem quais crenças ou imagem implícita ou explícita os estudantes fazem deles, advindas do ato de ensinar em sala de aula ou fora dela, expressam que:

Laura: Penso que como uma professora que tem paciência, clareza na explicação, porém percebo que eles sentem falta de aulas mais dinâmicas, onde é preciso melhorar.

Maria: Algumas vezes (como professora de matemática), como chata ou exigente demais, mas que mesmo assim gostam porque ensino e eles aprendem.

João: Acredito que me consideram ou um professor correto que cobra tudo nos mínimos detalhes, ou me consideram um "ditador".

Marta: É difícil escrever sobre o que os alunos pensam sobre a professora de matemática, mas acredito que minha imagem está relacionada a uma professora que às vezes é chata, às vezes é extrovertida, às vezes amiga [...].

Elena: Acredito que eles me veem como uma professora com bastante paciência, explico bem claramente, porém reclamam que faço somente exercícios e provas.

Ana: Como uma professora que gosta do que faz.

Alice: Que gosto (amo) o que eu faço.

Pedro: Acredito que alguns alunos me veem como uma pessoa chata, por cobrar constantemente melhora em suas posturas, atitudes e competências.

A cobrança em resolução de exercícios na sala de aula e em casa, como algo cotidiano,

também os aflige. Em contrapartida, creio que eles me veem como uma pessoa que quer contribuir na sua formação, como um profissional que busca se aperfeiçoar e que busca compreender cada um na sua individualidade.

Laura e Elena acreditam que os estudantes fazem uma imagem considerando-as como “pacientes”, e que explicam o conteúdo de forma clara e “bem”, respectivamente. Além disso, Laura informa que os estudantes declarariam que “sentem falta de aulas mais dinâmicas, onde é preciso melhorar”. Elena, por sua vez, acredita que os estudantes reclamariam que ela faz “somente exercícios e provas”. Já Maria, Marta e Pedro concordam que a imagem que os estudantes fazem deles é de “chatos”, não em um sentido negativo, mas como educadores que exigem o máximo de esforço e desempenho dos estudantes. João revela uma visão entre um educador “correto, que cobra tudo nos mínimos detalhes” ou “me consideram um ditador”, no que, aparentemente, revelam semelhanças de crenças e atitudes.

Marta também revela que em outros momentos a entendem por extrovertida e amiga, e Pedro, que os estudantes o veem similarmente como uma pessoa que contribui na formação, como um profissional que “busca se aperfeiçoar” e compreender as individualidades dos sujeitos. Já as educadoras Ana e Alice têm a visão de que os estudantes as consideram como profissionais que gostam do que fazem.

Os educadores manifestam diversas visões dos estudantes a seu respeito, quer seja de aproximação, distanciamento, ou mesmo revelando a necessidade de alteração da prática pedagógica. Supomos que a imagem que o estudante possui do educador e de seu modo de conviver possam alterar a motivação de qualquer um dos partícipes do processo educativo.

No atual cenário da educação brasileira, tornou-se comum, por parte dos educadores, a reclamação sobre a desmotivação dos estudantes para estudar e para aprender matemática. Esta desmotivação pode estar relacionada ao comportamento, relacionamento e ao modo como são trabalhados os conteúdos no contexto escolar, levando os estudantes a aprenderem pouco, conforme enfatizam Boruchovitch e Bzuneck (2009, p. 13):

Alunos desmotivados estudam muito pouco ou nada e, conseqüentemente, aprendem muito pouco. Em última instância, aí se configura uma situação educacional que impede a formação de indivíduos mais competentes para exercerem a cidadania e realizarem-se como pessoas, além de se capacitarem a aprender pela vida afora.

O tema “motivação” envolve questões muito complexas, e exige muito esforço intelectual para que possamos entender o que está em jogo quando falamos de motivação. Sobretudo ao considerar que o contexto escolar envolve vários fatores que podem favorecer ou impedir a formação dos sujeitos, tais como a qualidade motivacional para frequentarem a escola e a inserção na sociedade de forma a exercerem a cidadania. Assim, apresentamos os relatos dos educadores sobre o que acreditam ser motivação.

Laura: É o que estimula o indivíduo e faz com que ele consiga atingir seus objetivos, fazendo as coisas da melhor forma possível.

Maria: Motivar, ter um objetivo para se aprender.

João: É a capacidade de fazer algo espontaneamente e com vontade e alegria ao mesmo tempo.

Marta: Motivação: impulso que faz com que as pessoas lutem por algum objetivo, que faz com que as pessoas deem o melhor de si para conquistar o que almejam.

Elena: Instigar o aluno a ter vontade de fazer.

Ana: Impulso interno que leva a ação.

Alice: Motivação é ter motivos para estudar, brincar, mudar, transformar.

Pedro: Motivação é aquilo que nos move, nos impulsiona, nos inspira. A motivação é algo particular, mas, dependendo dos elementos utilizados, pode se tornar coletiva.

Constatamos que os educadores aproximam suas ideias do conceito científico de “motivação”. Laura, Maria e Marta correlacionam motivação com “objetivos”. Para Marta, Ana e Pedro, “impulso”; já para João e Elena, “vontade”. Pedro compreende ainda que motivação seja o que “nos move, nos impulsiona, nos inspira”. Sabemos, portanto, que há vários fatores associados à motivação quando nos referimos, em particular, à educação (BZUNECK, 2009). Assim, podemos considerar que os fatores psicológicos que envolvem a atividade humana influenciam no processo de ensino e aprendizagem, e a motivação no contexto escolar pode iniciar e manter atitudes que levam o sujeito a atingir seus objetivos.

Na busca por entender o pensamento inicial desses educadores com respeito a quais aspectos influenciam na motivação dos estudantes para aprender, verificamos a possibilidade de os agruparmos em três dimensões. À primeira dimensão, relativa à influência, chamamos de “pessoal e profissional”; da segunda, dizemos “dirigida ao estudante”, e, da terceira dimensão, “voltada à família e amigos”. Os aspectos motivacionais a que se referem têm seu contexto voltado à área educacional, e neste sentido são vários os envolvidos na ação motivadora, dentre estes, os estudantes, os pais, os técnicos administrativos, os educadores.

Ao detectarmos e agruparmos em três dimensões os aspectos que o educador acredita que influenciam na motivação do estudante para aprender, relacionamos à primeira dimensão, quanto aos aspectos pessoais e profissionais, os momentos em que o educador traz para si a responsabilidade pela motivação:

Laura: Penso que é necessário desenvolver estratégias de ensino que tenham como referência as condições reais do aluno, para que ele consiga partir da realidade na construção dos conhecimentos matemáticos. É importante que o aluno veja sentido no que ele está aprendendo.

Elena: A nota é um dos principais motivos, infelizmente. A maneira, a clareza com que o professor explica, chegando na sua zona proximal.

Ana: Gostar e sentir confiança no professor.

Alice: O incentivo e a dedicação do professor.

Pedro: A motivação acontece principalmente quando se trabalha com assuntos relacionados à realidade do aluno, ou também quando se trabalha de forma dinâmica e diferenciada, trazendo ferramentas novas para se utilizar (tecnologias, jogos, vídeos, materiais concretos, etc.).

Nesses aspectos, Laura, Alice e Pedro direcionam seus comentários para “incentivo” e “dedicação”, desenvolvendo “estratégias de ensino” que envolvam as reais condições dos estudantes para a “construção dos conhecimentos matemáticos”, e ainda uma “forma dinâmica e diferenciada”. Alice direciona sua perspectiva ao sentimento de “confiança no professor”, e Elena reforça que “a maneira, a clareza com que o professor explica” é um aspecto motivacional preponderante. Os fragmentos citados evidenciam a preocupação dos educadores em contornar os problemas motivacionais dos estudantes com um ensino mais contextualizado, trazendo para si a responsabilidade quanto à motivação do estudante, incentivando-os, atuando de forma dinâmica, diferenciada, e trabalhando os conteúdos a partir das realidades.

A segunda dimensão está voltada ao estudante. Os educadores acreditam que os aspectos que influenciam na motivação para aprender estão voltados ao sentimento que estes têm em relação à aula ou à disciplina. Os educadores, nos extratos, ponderam:

Maria: Interesse, prática no dia-a-dia.

João: [...] também emocionais como felicidade, tristeza, frustração, etc.

Marta: Acredito que essa negação que alguns alunos fazem em relação à matemática causa um bloqueio que dificulta na aprendizagem, e ele não se sente motivado para aprender.

Elena: A nota é um dos principais motivos, infelizmente. A maneira, a clareza com que o professor explica chegando na sua zona proximal.

Ana: Gostar e sentir confiança no professor.

Esses relatos de Maria, Marta, Elena e Ana trazem pistas dos sentimentos quanto à disciplina de matemática ou ao ato pedagógico desenvolvido. Elena atribui à “nota” uma possível influência na motivação, mencionando ser esta “infelizmente” um dos motivos principais. Já João menciona que também fatores “emocionais como felicidade, tristeza, frustração” interferem na motivação dos estudantes. Estes aspectos estão aparentemente voltados ao sentimento do desconforto diante da matemática, das aulas ou ainda diante do educador. Já na dimensão destacada como “família e amigos”, os educadores expõem os seguintes aspectos:

Alice: O acompanhamento familiar.

João: Aspectos pessoais como família, amigos [...].

A crença dos educadores quanto aos aspectos que influenciam na motivação dos estudantes está associada, conforme Alice aponta, ao “acompanhamento familiar”. Esta é corroborada na escrita de João, que remete a “Aspectos pessoais como família, amigos”, acreditando que também estes influenciam na motivação do estudante para aprender. Tais aspectos podem ser encarados como estímulos ou barreiras que podem impulsionar, impedir, levar ao insucesso ou ao sucesso o processo de ensino e aprendizagem, permitindo ou não que se avance na melhoria da qualidade de todo o processo educacional.

As crenças dos educadores, identificadas neste item e nos anteriores, diferenciam-se em sua dimensão pedagógica, bem como em seus aspectos subjetivos. São sujeitos que tiveram histórias pessoais, formação inicial, pedagógica e formação científica, logo, entende-se que são sujeitos em constante desenvolvimento. Tendo em vista os aspectos elencados, concordamos com Ponte (1992, p. 34) quando entende que “a formação não deve ser vista como podendo só por si conduzir à mudança das concepções e das práticas, sendo o seu alcance dependente do contexto geral em que se desenvolve”.

A partir das palavras de Ponte, relatamos a próxima categoria, que revela o desenvolvimento do educador. A *priori*, a ideia inicial é que o envolvimento dos educadores com propostas inovadoras os conduza a mudanças nas crenças e, portanto nas práticas em sala de aula e fora dela. Ainda segundo Ponte (1992), é necessário levar em consideração, especialmente, o contexto em que o processo se desenvolve. Na categoria a seguir apresentamos pistas dos comentários dos educadores sobre a eficácia de novas propostas.

### **5.3.3 Desenvolvimento do educador**

Como propósito de envolver os educadores matemáticos em um curso que utilize a perspectiva do desenvolvimento profissional, foi necessário inter-relacionar atividades que colaborem, fortaleçam e alterem as crenças e atitudes dos partícipes. Acreditamos que programas de formação que visem à perspectiva do desenvolvimento profissional favoreçam o desenvolvimento do educador matemático, em especial, ao envolver-se com a produção escrita em aulas de matemática. Nos questionamentos iniciais realizados sobre a formação continuada, os educadores acreditam na eficácia dos cursos de que participam para aprendizagem de novas metodologias de ensino.

#### **5.3.3.1 Eficácia da nova proposta**

Apesar da confiança depositada pelos educadores na eficácia dos cursos de formação continuada para aprendizagem de novas metodologias de ensino, alguns pensadores entendem que as dificuldades estão centradas ora na concepção e eficácia

dos cursos, ora na participação e envolvimento dos educadores. Independentemente destas dificuldades, os educadores questionados entendem a importância da participação, envolvimento e aprendizagem nas formações, conforme os relatos descritos a seguir.

Laura: Sim, pois acredito que estamos sempre precisando nos aprimorar.

Maria: Acredito, e é sempre bem vindo. Sempre existe algo para aprender e/ou relembrar diferente.

João: Sim. Estamos na era da inovação [...]. Novas oportunidades que nos permitem innovar em sala de aula e facilitar nosso trabalho são sempre bem vindas.

Elena: Sim, acredito que um bom profissional sempre tenta melhorar sua forma de trabalhar.

Alice: Sim. Sempre é bom compartilhar, inovar, estar conectado.

Laura, Maria, João, Elena e Alice entendem que há, “sim”, eficácia na participação dos educadores em cursos de formação para aprendizagem de novas metodologias, pois estão sempre necessitando de aprimoramento, havendo sempre algo a ser aprendido, em especial nesta “era da inovação”, quando podemos nos conectar e “compartilhar” as oportunidades. Recorremos a Ponte (1992) para reforçar os pensamentos dos educadores quando o assunto é a necessidade de programas de formação, e que estes sejam eficazes na motivação dos educadores. Segundo o autor,

[...] [estes passarão por] mudanças profundas no sistema de concepções [que] só se verificam perante abalos muito fortes, geradores de grandes desequilíbrios. Isto apenas sucede no quadro de vivências pessoais intensas como a participação num

programa de formação altamente motivador [...]. (PONTE, 1992, p. 27).

Acreditamos que essas profundas mudanças de concepções sejam possíveis a partir do momento em que o educador se der conta que precisa mudar, e entender a necessidade de alteração da prática pedagógica. Encontramos indícios de que é a partir das formações e, posteriormente, da aplicação dos novos conhecimentos que cada sujeito interiorizou, que a concepção do educador pode sofrer mudanças e, conseqüentemente, provocar alteração na prática pedagógica (FULLAN; HARGREAVES, 1992; GUSKEY, 2002b). Em relação aos cursos de formação continuada, os educadores relatam:

Marta: Os cursos de formação continuada sempre proporcionam algum aprendizado para os professores, pois sempre aprendemos novas formas de inovar a didática em sala de aula, além de ser muito bom trocar ou dividir experiências com outros profissionais da área.

Ana: Sim, acredito. Pois estamos em constante aprendizado, e esses momentos são excelentes para troca de ideias, opiniões e experiências.

Pedro: Não só acredito nos cursos de formação continuada, como busco estar em constante formação. Sempre temos algo novo a aprender, sempre precisamos nos aperfeiçoar. Só a troca de experiências com outros profissionais já é algo rico, quanto mais o aprendizado de novos conhecimentos e metodologias.

Os sujeitos Marta, Ana e Pedro, ao escreverem sobre “trocar ou dividir experiências”, “troca de ideias, opiniões” e “troca de experiências”, parecem apontar para o desejo de obter nas formações oferta de “modelos” preconcebidos. No entanto, nos dias atuais, o que se busca é um compartilhar de ideias, de experiências, distanciando-se das concepções de trocas ou divisão de ideias ou mesmo de experiências.

Assim, João, Marta e Alice acreditam na eficácia dos cursos de formação tendo em vista as possibilidades de inovar em sala de aula. Pedro, ao evidenciar que sempre temos “algo novo a aprender”, aproxima-se de João e Alice sobre as novas oportunidades para “inovar em sala de aula”. Os educadores apresentam indicativos da busca por seu desenvolvimento profissional. Entendem que a eficácia do curso está associada a novas metodologias, que levam a “melhorar a forma de trabalhar”, que estão em “constante aprendizado”, buscam “novas formas de inovar a didática em sala de aula”, o “compartilhar” de ideias e experiências, e “inovar”.

Pelos indícios, este “inovar” pode ser entendido no sentido de mudanças em vários aspectos na sala de aula, o que pode levar ao desenvolvimento do educador diante de novas propostas. Assim, os registros dos educadores fortalecem a motivação para a participação nos cursos, pois evidenciam ser importante a cooperação com outros profissionais e a excelência do momento de convivência.

Tendo por referência as escritas supracitadas, as crenças dos educadores parecem demonstrar que a participação em cursos de formação está vinculada a uma nova postura frente ao conhecimento internalizado. Na sequência dos questionamentos, buscamos investigar as crenças dos educadores sobre a forma de avaliar o sucesso da implementação de uma nova proposta de trabalho em sala de aula. Nos extratos a seguir, observamos as crenças declaradas.

Laura: Se a proposta servir para agregar e melhorar o processo de aprendizagem, terá sucesso.

Maria: Motivação e interesse de quem ensina e de quem aprende.

João: Não pela quantidade de alunos, mais pela melhora dos que têm interesse.

Marta: Quando se trata de uma nova proposta que foi planejada com antecedência, tem grandes chances de ser um sucesso [...].

Elena: Se a nova proposta fizer com que os alunos compreendam a matemática, melhor que a prática utilizada anteriormente, então posso considerar a nova proposta um sucesso.

Ana: Tudo que vier para somar e acrescentar à nossa prática pedagógica é bem vindo.

Alice: Esse sucesso depende da aceitação ou não dessa nova proposta.

Pedro: Dependendo de como foi construída a proposta, se foi levada em conta a realidade dos alunos da turma em que será aplicada a mesma [...]. Claro que, geralmente, o que é pensado, preparado e planejado com antecedência, sendo algo novo [tem] chance de ter “sucesso”.

Nos fragmentos dos participantes no curso selecionados para esta reflexão, percebemos que todos os sujeitos entendem o quanto é profícuo quando estamos diante de uma nova proposta. Os educadores Laura, João, Elena e Ana pontuam sua escrita direcionando a avaliação do sucesso de implementação de uma nova proposta para os resultados das aprendizagens. Laura deixa transparecer suas ideias de “agregar e melhorar o processo de aprendizagem”; Elena entende que se a nova proposta “fizer com que os alunos compreendam a matemática”, esta pode ser considerada um “sucesso”. Ana aponta que tudo o que vier “para somar e acrescentar à nossa prática pedagógica é bem vindo”.

Maria e Alice remetem as escritas para o ato motivador e a aceitação, principalmente quando Maria escreve que a participação no curso gera “motivação e interesse de quem ensina e de quem aprende”. Já Marta e Pedro tratam do planejamento da proposta do curso, em especial quando Pedro afirma que “dependendo de como foi construída a proposta [...] o que é pensado, preparado e planejado” poderá ter resultados positivos.

Os sujeitos envolvidos trazem consigo suas crenças, suas verdades sobre o ato de ensinar, e este somente existe a partir dessas convicções, do que se acredita ser o ideal para a

aprendizagem dos estudantes. Assim, é uma junção de fatores necessários para a condução de situações que envolvem as ações dos educadores. Acreditamos na verossimilhança das respostas oferecidas pelos educadores quanto a suas crenças. Neste contexto, a motivação, aliada ao planejamento adequado, segundo os educadores, poderá oferecer aprendizagem ampliada, o que ofertará a condição de entender se o sucesso da implementação de uma nova proposta de trabalho em sala de aula foi conquistado.

Ao finalizarmos a análise dos questionamentos das crenças iniciais dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática, faz-se necessário entender que estas crenças estão permeadas de influências. Estas auxiliam e oferecem [in]convenientes, e algumas definições acerca dos processos de ensino e aprendizagem. Neste caso, não faremos julgamentos de valor, mas evidenciaremos caminhos na busca por proporcionar novas formas de entender e fazer diferente.

No entanto, é essencial conhecermos se as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática sofreram mudanças ao finalizar o curso sobre escrita em aulas de matemática. Assim sendo, a seção que segue trata de descrever as respostas oferecidas para as questões que revelam indícios das crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática ao final do curso.

#### 5.4 CRENÇAS DOS EDUCADORES ACERCA DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA – FINAL DO CURSO

O questionário sobre as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática (APÊNDICE G) foi um instrumento de coleta de dados utilizado com os educadores para capturar informações no encerramento das ações do curso e aplicado no Encontro 6, Momento I, em 09/12/2014 (ver Quadro 12, Capítulo 3). A aplicação ocorreu quando os participantes já haviam realizado e entregado todas as atividades propostas para o curso.

Entendemos que as respostas oferecidas devem ser observadas sob a lente de educadores que, durante todo o segundo semestre de 2014, estavam em constante contato com a formadora-pesquisadora, em atividades programadas, além das leituras de artigos nacionais e internacionais.

Simultaneamente, estavam realizando produções escritas no diário de formação-educador, reflexões sobre as leituras e sobre a própria escrita, e as reações ao diário matemático do estudante.

O quadro a seguir apresenta as categorias e as subcategorias que entendemos serem pertinentes, relacionadas a partir da classificação de elementos comuns existentes entre eles, concebidas a partir da teoria da análise de conteúdo de Bardin (2011).

Quadro 20 – Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso

<b>Crenças evidenciadas</b>	
<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>
Ensino e aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sentimentos, mudanças nas crenças e atitudes dos educadores;</li> <li>· Reações e possíveis mudanças dos estudantes.</li> </ul>
Motivação	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Processo didático pedagógico – motivação e interações;</li> <li>· Além do ato de escrever em aulas de matemática.</li> </ul>
Desenvolvimento do educador	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Envolvimento no curso – reflexões;</li> <li>· A continuidade.</li> </ul>
Escrita em aulas de matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Diálogo acerca da experiência – aspectos significativos;</li> <li>· Benefícios e limitações.</li> </ul>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Os participantes responderam a 17 (dezessete) questões abertas neste questionário final. Sugerimos que as respostas fossem apresentadas textualmente e de forma livre, pois os educadores não teriam como responder de forma direta a perguntas com indagações tão amplas e de tal natureza. A classificação de elementos comuns levou-nos à constituição de quatro categorias, que foram subdivididas em duas subcategorias cada uma. Dos 17 (dezessete) questionamentos efetivados, a categoria “ensino e aprendizagem” foi contemplada por 3 (três) questões, a categoria “motivação” pôde ser inferida em 5 (cinco) questões, o “desenvolvimento do educador”

abrangeu 4 (quatro) questões, e a categoria “escrita em aulas de matemática”, 5 (cinco) questões.

Tendo em vista que o interesse principal desta coleta de dados é obter informações sobre as crenças efetivadas, compilamos as informações em agrupamentos. Não obstante, também foi alvo de interesse a observação das respostas quanto à aplicação do curso sobre a escrita em aulas de matemática. Assim sendo, para que conseguíssemos analisar e posteriormente organizar de forma adequada a pesquisa, o texto está organizado conforme os conjuntos de ideias relativas às perguntas, e, por consequência, às respostas. Na sequência, iniciamos o estudo pela categoria “ensino e aprendizagem” e suas respectivas subcategorias.

#### **5.4.1 Ensino e aprendizagem**

As subcategorias a seguir foram criadas a partir de um rol de questões elencadas na busca por captar as crenças dos educadores quanto ao processo de ensino e aprendizagem, envolvendo as impressões, atitudes e possibilidades de mudança no decorrer da implementação da proposta de escrever em aulas de matemática. As informações estão conjugadas nas subcategorias, envolvendo os sentimentos e as mudanças nas crenças e atitudes dos educadores com a implementação da proposta, bem como as reações e possíveis mudanças dos estudantes, conforme descrições a seguir.

##### **5.4.1.1 Sentimentos, mudanças nas crenças e atitudes dos educadores**

Ao final do sexto encontro presencial, após a realização de todas as atividades propostas no curso e desenvolvidas nas unidades escolares, efetivou-se a entrega do questionário final. Os educadores responderam as questões em atividade planejada, que integrava o curso, e tiveram disponibilizado tempo adequado para fazê-lo. Assim sendo, a partir da organização do conjunto de respostas do questionário final, há pistas de que os educadores tiveram diferentes impressões ou sensações, considerando o primeiro e o último encontro, conforme o que observamos nos comentários a seguir.

Laura: A primeira impressão foi estranha, pois estamos habituados a calcular, no primeiro momento pareceu bem complicado. Com o passar do curso e a implantação da proposta, pude perceber que é uma questão de prática.

Maria: No primeiro momento assustou um pouco, depois percebi que não era assim tão difícil. [...], pois tenho que admitir que “escrever matemática” e corrigir esta escrita é trabalhoso e requer tempo.

João: Primeiro me senti assustado e achei que seria muito difícil, depois confirmei. Me sinto mais preparado para avaliar o aluno “como um todo”.

Marta: Escrever em matemática? Como? Só sei fazer cálculos! Foi isso que pensei no primeiro momento. Houve muitas mudanças. Hoje consigo escrever com mais facilidade, não sei dizer o que mudou, mas percebi que é possível escrever [...].

Elena: Achei estranho, fiquei bem desconfortável ao escrever em matemática, me senti desafiada. Houve mudança, pois me sinto mais à vontade de escrever sobre matemática. Após a escrita em sala de aula, pude sentir o aluno de forma diferente, pois estamos usando outro tipo de comunicação.

Ana: Pânico, meu Deus, será que serei capaz. Houve mudança, já estou mais segura, estou perdendo o medo de escrever. Estou mais próxima dos alunos, consigo ver onde está a dificuldade de cada um e como fazer para sanar. (Diário de formação-educador, dez. 2014)<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Todos os extratos utilizados neste capítulo, quando citados os nomes fictícios dos educadores (Laura, Maria, João, Marta, Elena, Ana, Alice e Pedro) foram extraídos das respostas do questionário: “Crenças dos

Nos relatos acima, referentes às impressões e sensações de quando receberam a proposta do curso, os sujeitos Laura e Elena, de modo mais ameno, revelam que “foi estranho”, e Maria escreve que “assustou um pouco”. Elena complementa sua escrita evidenciando que se sentiu “desconfortável ao escrever em matemática”. Já João, energicamente, menciona que se sentiu “assustado e achei que seria muito difícil”. O comentário de Ana apresenta vestígios de sentimentos como “pânico”, corroborando com os sentimentos de Marta, ao expressar que “Escrever em matemática? Como? Só sei fazer cálculos!”. Toda mudança envolve certo grau de insegurança, e, por conseguinte, são necessárias ações inovadoras na busca de resultados. Assim de acordo com García (2005, p. 49),

[...] parece-nos que para aquelas mudanças que implicam o assumir riscos, inseguranças (pelo menos temporariamente) relativamente à ordem, disciplina e rendimento dos alunos (um novo método de leitura escrita), os professores necessitarão de mais informação e tempo para decidirem introduzi-los. É nestes casos que se fala de resistências à mudança para nos referirmos àqueles fatores que dificultam aos professores a implementação de novas atividades e organização do ensino.

A insegurança inicial revelada pelos extratos das escritas dos sujeitos é nítida frente ao novo, em especial para Ana, quando se interroga: “será que serei capaz”, ao referir-se ao pânico que sentiu frente à proposta de escrever em matemática. Custódio (2007, p. 33) escreveu que “emoções podem criar novas crenças”, o que pode ser verificado nas escritas dos educadores Laura, Maria, João, Marta, Elena e Ana, ao manifestarem seus sentimentos, a princípio “negativos”, em relação à escrita em aulas de matemática.

Contudo, posteriormente, revelam que no decorrer do desenvolvimento do curso algumas das preocupações iniciais foram dissipadas. Laura escreve que é uma “questão de prática”, João expressa que se sente “mais preparado para avaliar o aluno ‘como um todo’”. Marta entende haver “muitas mudanças. Hoje consigo escrever com mais facilidade”, Elena também revela haver “mudança, pois me sinto mais à vontade de escrever”, e, ainda, Ana expressa que houve a mudança, pois já está “mais segura”. Naturalmente, tiveram durante o transcurso do semestre a condição de perceber os aspectos “positivos”, ou seja, a possibilidade de mudar as crenças ao se envolverem com a proposta, conforme os indicativos a seguir, relatados pelos educadores.

Alice: Inicialmente achei tranquilo, mas agora acabo de me certificar que escrever até é fácil, mas avaliar a escrita em matemática é difícil.

Pedro: Desde o primeiro o encontro a proposta do curso me atraiu e a impressão que tive era que seria algo que contribuiria de forma concreta na minha formação.

De modo diferenciado, os educadores acima elencados, em suas descrições, sentem-se confortáveis com a proposta do curso. Alice comenta: “inicialmente achei tranquilo”, e Pedro corrobora evidenciando que a proposta do curso o “atraiu”, e finaliza escrevendo “que seria algo que contribuiria de forma concreta na minha formação”. Estes dois educadores apresentam em seus escritos indícios de motivação já nos momentos iniciais do curso, confiança na possibilidade de utilização da escrita nas aulas, o que poderá levar a modificação da atuação em sala de aula.

De mesmo modo, Elena se sentiu “desafiada”, já que, no curso, a intenção foi direcionada para que cada educador se motivasse a [re]construir seu conhecimento e que este viesse oferecer subsídios para melhoria da prática em sala de aula. Se, por um lado, o educador que possui experiência, conhecimento de atividades e metodologias de ensino sentiu-se assustado, desconfortável ou em pânico, o que esperar dos estudantes, que

encontram práticas de ensino ainda incipientes? Na sequência, apresentamos os relatos dos educadores sobre as reações dos estudantes acerca da ideia de escrever em matemática.

O curso “Escrita em aulas de matemática” foi planejado para produzir conhecimentos com o educador sobre uma nova possibilidade de atuação junto aos estudantes, que, via de regra, possuem habilidades para aprender os conteúdos matemáticos, e ainda foi pensado como opção aos estudantes que apresentam dificuldades no entendimento ou na forma de se expressar na linguagem formalizada da matemática.

Para que haja utilização e que possamos observar a manutenção de práticas diferenciadas ou mesmo inovadoras, há que se ter a mudança nas crenças e atitudes, pois entendemos ser necessário o desenvolvimento profissional contínuo do educador. Para que tais ações sejam concretizadas, a continuidade das atividades com e para os educadores é imprescindível. De mesma forma, as intervenções e procedimentos com os estudantes também se fazem necessárias.

Depreendem-se dos extratos as mudanças nas crenças e atitudes nos comentários dos educadores. Outro entendimento possível é que a motivação faz parte desse processo de mudança nas crenças dos educadores, para que estes possam se adaptar às novas situações da sala de aula. Nos relatos a seguir, vemos as considerações feitas acerca da motivação e da percepção quanto às mudanças das crenças e atitudes frente à proposta de escrita em aula de matemática.

Laura: Me sinto motivada, pretendo implantar a proposta desde o início do ano letivo. Penso que é uma forma de enriquecer nossa prática pedagógica.

Maria: Muito cansada. Um pouco, pois já gostava da escrita e de vez em quando até utilizava nas aulas.

João: Em relação à escrita, elaboro melhor minhas ideias e procuro expor com mais clareza possível o conteúdo aos alunos.

Marta: Apesar de me sentir frustrada com a produção de meus alunos, me sinto motivada, tanto que pretendo dar continuidade à proposta. Percebo que preciso melhorar em algumas posturas e atitudes, visando melhora na minha prática pedagógica.

Elena: Pretendo continuar com as escritas nas aulas de matemática no próximo ano. Através do curso, obtive um novo olhar para o pensamento matemático e uma mudança na forma de avaliar o aluno.

Ana: Sim, estou motivada. Notei mudanças, estou mais esperançosa com o aprendizado.

Pedro: Me sinto motivado e instigado a pensar e repensar certas práticas pedagógicas. Percebo que preciso mudar certas posturas e atitudes em sala de aula. Ser professor nos dias atuais é um desafio constante, muitas vezes me desanimo com certas coisas, mas não desisto.

Nos relatos acima, quanto às presumíveis motivações e à percepção de mudanças das crenças e atitudes, os educadores Laura, Marta, Ana e Pedro expressam que a proposta de escrita em aula de matemática os motivou. Contudo, Maria escreve que está “muito cansada”, sendo necessário observar que a educadora, diferentemente dos demais sujeitos da pesquisa, reporta já ter utilizado a escrita em aula de matemática, o que nos causou estranheza, tendo em vista as atividades realizadas, os materiais produzidos e as observações no decurso das atividades. Elena, por sua vez, não menciona literalmente se está ou não motivada, apenas relata o desejo de continuidade, a percepção de um novo olhar e mudanças junto às avaliações dos estudantes.

Já João expressa que com a escrita elabora “melhor” as ideias, e procura expor o conteúdo com mais clareza, apresentando vestígios do esforço por utilizá-la no processo de ensino e aprendizagem. Laura, entendendo ser possível implementar a proposta de escrita a partir do início do ano letivo,

afirma: “penso que é uma forma de enriquecer nossa prática pedagógica”. Corroborando com o desejo de prosseguimento, Marta, embora sentindo-se frustrada devido a sua expectativa quanto à produção dos estudantes, está motivada em dar continuidade à proposta, informando que deve “melhorar em algumas posturas e atitudes, visando melhora na minha prática pedagógica”.

Pedro, igualmente, refere-se à necessidade de mudança, corroborando com a opinião de Laura e Marta, e expressa sentir-se “motivado e instigado a pensar e repensar certas práticas pedagógicas [...] preciso mudar certas posturas e atitudes em sala de aula”. Finalizando, o relato de Ana aponta ter notado “mudanças”, apresentando indicativos de alteração no aprendizado. Conforme Tapia e Fita (2003, p. 88),

[...] se o professor não está motivado, se não exerce de forma satisfatória sua profissão, é muito difícil que seja capaz de comunicar a seus alunos entusiasmo, interesse pelas tarefas escolares; é, definitivamente, muito difícil que seja capaz de motivá-los.

É importante que o educador esteja motivado para que consiga motivar os estudantes, alterando suas crenças e suas atitudes frente às atividades que propõe. Os relatos de Laura, Marta, Ana e Pedro estão em acordo com Elena, ao declarar que, pela participação no curso, foi obtido “um novo olhar para o pensamento matemático e uma mudança na forma de avaliar o aluno”. Nos argumentos destes educadores, notamos a valoração que oferecem às novas práticas, a outros modos de agir frente às atividades desenvolvidas durante a aula, e mesmo às ações e sensações proporcionadas pelo ato de ensinar.

Esses relatos revelam explicitamente que os educadores estão motivados e refletindo sobre suas crenças e atitudes. Assim, eles serão capazes de motivar os estudantes para as ações em sala de aula e para a realização das atividades escolares, envolvendo-se como responsáveis pela aprendizagem. A partir dessa motivação, esperamos que haja a modificação das crenças e das atitudes desenvolvidas. Na subcategoria a seguir, apresentamos as ideias voltadas à

motivação e discorreremos sobre as reações dos estudantes frente à proposta de escrever em aulas de matemática.

#### 5.4.1.2 Reações e possíveis mudanças dos estudantes

Vejam os extratos das percepções que os educadores tiveram das reações dos estudantes sobre a ideia de escrever em aulas de matemática, e, de mesma forma, a possível informação da manutenção ou modificação das ações e reações durante o período de implementação das atividades propostas pelos educadores, conforme apontam os comentários a seguir.

Laura: No início os alunos não gostaram da proposta. Muitos disseram que não era aula de Língua Portuguesa. Com o passar da implementação da proposta os alunos começaram a se acostumar com a ideia, e passam a encarar a proposta de forma positiva.

João: Muitos se assustaram, outros rejeitaram a escrita, afirmando que matemática era só cálculo. Com o tempo passou a ter uma aceitação maior por parte deles (a maioria).

Marta: De início, os alunos ficaram fascinados por receberem um caderno. Quando conversei e sugeri que escrevessem uma escrita livre percebi que muitos não sabiam o que escrever, pois nunca o haviam feito antes. Com o passar das escritas, alguns alunos evoluíram, perceberam qual era o objetivo da proposta.

Elena: Os alunos estranharam, mas durante as escritas de matemática foram se acostumando.

Ana: No início eles não gostaram... “bá professora ficar escrevendo texto em matemática”. Durante os relatos foram mudando e até pediam quando iriam fazer os relatos.

Alice: Inicialmente se assustaram, depois alguns se atreveram a fazer pequenos escritos. Houve alguma reação.

Pedro: As reações foram variadas, dependendo do aluno. Alguns não gostaram muito da ideia, outros se mostraram empolgados. Ao passar do tempo alguns foram se interessando mais pela proposta, outros permaneceram da mesma forma.

Sob o mesmo ponto de vista que os educadores, os sujeitos indiretos da pesquisa declaram seus sentimentos iniciais, em geral negativos em relação à proposta de escrever em aulas de matemática no primeiro momento da indicação e efetivação da escrita. Pelos relatos dos sujeitos Laura, Ana e Pedro no momento inicial, a proposta não agradou. Descrevem os educadores que os estudantes “não gostaram” da ideia de escrever em aulas de matemática, chegando a considerar o desenvolvimento da atividade uma tarefa da disciplina de “Língua Portuguesa”. Os educadores João, Elena, Alice e Pedro relatam que os estudantes demonstraram sentimentos como susto, rejeição e estranheza. Apenas Pedro escreve que pequena parcela se mostrou empolgada, e Marta relata que os estudantes “ficaram fascinados por receberem um caderno”, não sabendo o que e como escrever neste.

Quanto à modificação das reações durante o período de implementação das atividades de escrita em aulas de matemática, os educadores Laura e Elena apontam que os estudantes foram se acostumando “com a ideia”. Laura expressa que “passam a encarar a proposta de forma positiva”. Para João, os estudantes passaram a aceitar a ideia, enquanto Ana escreve que “foram mudando e até pediam quando iriam fazer os relatos”. Alice relata que houve “alguma reação”, e Pedro informa que estavam “empolgados” e igualmente “foram se interessando mais pela proposta”.

Os excertos dos relatos apresentam indicativos de uma possível aceitação da proposta de escrever em aulas de matemática, tendo em vista o decurso das atividades e da recorrente realização da [re]escrita. No entanto, entendemos que não há atividade que possa suprir e atender a todas as necessidades dos educadores e dos estudantes. Dessa forma,

pode ocorrer uma insegurança inicial quando o educador, “ser humano”, é exposto a uma nova situação, o que deve ser entendido como um processo natural (GARCÍA, 2005).

Contudo, se os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem entenderem como naturais essas inseguranças iniciais, o processo de superação pode ter começado, tendo em vista que esta é mais uma forma de ensinar e aprender matemática. Em vista disso, entendemos ser primordial encontrar o melhor modo de apresentar e realizar as atividades. Por consequência, com as possibilidades de aperfeiçoamento adequado dos docentes e a aplicação de atividades variadas e ou inovadoras em sala de aula, é possível a ampliação e mudança das concepções dos educadores e estudantes.

Percebemos, pelas escritas dos educadores, que houve mudanças, portanto, os avanços e modificações a cada nova atividade realizada os levará à possibilidade de mudanças em suas crenças e, por conseguinte, nas atitudes, o que possibilitará a motivação para aplicação de atividades diferenciadas e inovadoras em sala de aula, conforme registramos na categoria a seguir.

#### **5.4.2 Motivação**

Durante o desenvolvimento do curso de escrita em aulas de matemática, as iniciativas visavam apresentar outra possibilidade de aplicar e verificar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, e de motivar a mudança nas crenças e atitudes dos educadores. Por meio das escritas dos educadores, verificamos a realização dessas possibilidades e os momentos de expressão da motivação.

Nesta averiguação das aproximações entre sujeitos e das possíveis reações motivacionais, abordaremos, na subcategoria a seguir, as relações entre educador-estudante-saber, e possíveis vínculos construídos que envolvam o processo de ensino e aprendizagem. Outra indagação está vinculada à percepção de aprendizagem, e à motivação para a implementação de novas práticas, para além do ato de escrever em aulas de matemática.

#### 5.4.2.1 Processo didático pedagógico – motivação e interações

Entendemos que as inter-relações efetivadas entre os sujeitos motivam e auxiliam no desenvolvimento da prática de escrita em sala de aula (SANTOS, 2009a). Esta subcategoria pretende encontrar evidências das relações existentes entre educador e estudante, na motivação e no processo de ensino e aprendizagem. Outro fator a ser observado são as possíveis mudanças dos estudantes no que se refere às convergências estabelecidas entre educador-estudante, estudante-estudante e estudante-conteúdo, durante o período de implementação das atividades de escrita em aulas de matemática.

Assim, temos por premissa que esta proposta possa auxiliar na motivação do processo didático-pedagógico. Sobre a inserção eficaz do educador e do estudante neste processo, apresentamos a seguir os fragmentos escritos pelos educadores participantes do curso.

Laura: Percebi mudanças em relação a alguns alunos em relação aluno-saber pois os alunos buscaram pesquisar os conceitos que não recordavam para fazer a escrita.

Maria: Pouca coisa, mas perceberam que tem que melhorar a escrita, ortografia.

Marta: Percebi uma pequena mudança na relação aluno saber, pois alguns alunos preocuparam-se em buscar o significado de alguns conceitos para melhor escrever seus textos.

Elena: A relação professor-aluno, aluno-professor melhorou, pois consigo identificar em qual parte o aluno não está entendendo.

Ana: Sim, percebi mudanças, nos tornamos mais próximos, os alunos estavam mais seguros de suas capacidades.

Alice: Pouca coisa.

Pedro: Na relação professor/aluno, acredito que houve uma aproximação maior com alguns alunos através da escrita nos diários matemáticos. Na relação aluno/aluno não percebi mudança. Na relação aluno/saber, para aqueles que se empenharam e se dedicaram, houve uma mudança significativa.

No período de implementação das atividades de escrita em aulas de matemática, os educadores perceberam o que usualmente acontece com uma nova proposta: um novo olhar do educador diante das situações envolvendo ele próprio, o estudante e o conteúdo, não necessariamente nesta ordem ou modelo. Para Maria e Alice, houve pouca mudança no que se refere à relação educador-estudante, estudante-estudante ou estudante-conteúdo.

Pedro, com o mesmo referencial, expressa não ter percebido nenhuma mudança na “relação estudante-estudante”. Geralmente, esta percepção acontece quando proporcionamos aos estudantes atividades em equipes. Assim, o educador pode evidenciar mais facilmente as relações que se estabelecem entre os estudantes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, ao se referirem a estas relações, salientam que o estudante:

[...] pensa com o que pensam seus colegas, seu professor e demais pessoas com quem convive é uma forma de aprendizagem significativa, principalmente por pressupor a necessidade de formulação de argumentos (dizendo, escrevendo, expressando) e de comprová-los (convencendo, questionando). (BRASIL, 1997, p. 31).

Dessa forma, depende do ambiente proporcionado aos estudantes podermos ter os indicativos favoráveis dessas inter-relações. Marta evidencia em seu registro ter percebido uma “pequena mudança na relação aluno-saber, pois alguns alunos preocuparam-se em buscar o significado de alguns conceitos para melhor escrever seus textos”.

O que para o educador pode ser uma pequena mudança, entendemos como um avanço significativo para o estudante,

relatado por Marta: “buscar o significado de alguns conceitos para melhor escrever seus textos” evidencia a motivação do estudante frente à proposta. Pedro relata a percepção de alterações no envolvimento aluno-saber, e observa que, para os estudantes empenhados e dedicados, houve “mudança significativa”. Ana escreve que, ao aproximar-se dos estudantes, estes se sentiram “mais seguros de suas capacidades”.

Laura, corroborando com a observação de Marta, aponta que houve a percepção de mudança na relação estudante-conteúdo, pois “os alunos buscaram pesquisar os conceitos que não recordavam para fazer a escrita”. Desse modo, entendemos que o estudante, ao preocupar-se com a busca e utilização de novas informações, se apropria de novos conceitos, emergindo para as mudanças esperadas, em especial quando se tornam independentes ao buscarem significados e [re]elaborarem, eles próprios, os conceitos.

Já Elena, Ana e Pedro avaliam que a relação educador-estudante passou por mudanças e melhorias, havendo mais dedicação e empenho; sobretudo, a aproximação entre os sujeitos foi ampliada. Elena revela que esta relação a fez “identificar em qual parte o aluno não está entendendo” o conteúdo, e Pedro acredita que houve uma “aproximação maior com alguns alunos através da escrita nos diários matemáticos”. Ao ampliar as interações entre os sujeitos, é possível que aconteça a aproximação e a superação das dificuldades encontradas durante a aplicação.

O questionário aplicado no final do curso visava obter informações do possível processo de mudanças, ocorrido e percebido pelos educadores. Portanto, entendemos a relevância de refletirmos com base nos indicativos entre os momentos iniciais e finais. Nesta sondagem, o item a seguir analisa os resultados e motivações que os educadores apresentaram no ato de captar, examinar e reagir às escritas dos estudantes.

É natural que, no início de qualquer atividade, o educador se sinta indeciso, inseguro e com dificuldade para a implementação. Perceber as formas de fazer as intervenções (reações), verificar como aconteceu o processo e os resultados, também é desafiador e requer muita dedicação dos envolvidos, à medida que as mudanças ocorrem. Vejamos os primeiros extratos dos textos dos educadores, contendo informações dos sentimentos iniciais ao reagir às escritas dos estudantes.

Laura: No início me senti bastante perdida e sem saber como reagir. Em alguns momentos me senti frustrada, pois parecia que os alunos não haviam compreendido a proposta da atividade. Os resultados começaram a aparecer, porém seria necessário mais tempo, por isto me sinto motivada a dar continuidade à proposta.

Maria: No início fiquei indecisa, achei que deveria corrigir os erros e criticá-los pelo pouco que escreviam, depois percebi que já estavam se esforçando para escrever, que ao invés de criticá-los deveria incentivá-los a escrever cada vez mais, que um elogio vale mais que a crítica.

João: Me senti com muita dificuldade [...]. Houve uma dificuldade muito grande dos alunos em perceber qual era a real intenção das atividades e o que deveriam fazer [...]. E mesmo após entender tiveram dificuldades em fazer o que era proposto. Não me deixo influenciar por resultados [...]. Considero importante a convicção no que está sendo feito, e entender que muitos fatores, fora de nosso controle, podem influenciar no sucesso ou fracasso de algo.

Elena: Ao reagir ao pensamento matemático do aluno, consegui captar o que ele queria passar, mas muitas vezes ele não utilizava termos técnicos. Pretendo continuar com a escrita nas aulas de matemática, pois assim estou oportunizando ao aluno expressar sua aprendizagem de outra maneira.

Ana: No início, insegura [...]. Estou bem motivada, pois percebi que eles gostaram.

Alice: Tive muita dificuldade, pois pensava no resultado futuro dessa reação. Parecia-me pouca aprendizagem matemática e senti-me um pouco frustrada.

Pedro: No início tive mais dificuldade e até um pouco de medo pensando o que deveria colocar, para não frustrar meu aluno. Com o passar do tempo me senti com mais liberdade para escrever. Com alguns alunos percebi uma aprendizagem com significado [...]. A partir do que os alunos escreveram percebi práticas. que devo repetir e outras que preciso criar aspectos e metodologias que preciso melhorar.

O ato de apreender as ideias matemáticas do estudante pode levar a diferentes sentimentos e ações. Estes sentimentos e ações são percebidos principalmente nas primeiras reações; conforme revela Laura, “no início me senti bastante perdida e sem saber como reagir”, e expressa sentir-se “frustrada, pois parecia que os alunos não haviam compreendido a proposta da atividade”, mesmo que posteriormente esta visão se tenha dissipado. Relata Maria que no início de suas reações ficou indecisa, pois entendia que “deveria corrigir os erros e criticá-los pelo pouco que escreviam”. Alice e João expressam terem sentido muita dificuldade. Alice apresenta a preocupação “no resultado futuro dessa reação”. Pedro também revela ter nas reações iniciais dificuldades e “até um pouco de medo pensando o que deveria colocar, para não frustrar meu aluno”.

Ana, por sua vez, direciona sua resposta para outro foco que não a ação docente, remete a sua insegurança para o receio da avaliação externa, expressando se sentir “insegura”, sentimento também compreensível tendo em vista a pesquisa. Já Elena, de forma mais tranquila, pondera que ao reagir conseguiu “captar o que ele queria passar”, indicando a intenção de continuar a utilizar a escrita, pois percebeu que está “oportunizando ao aluno expressar sua aprendizagem de outra maneira”.

Mesmo diante de alguns sentimentos de dificuldade, que os educadores manifestaram no início das reações, eles perceberam a aprendizagem acontecendo pela escrita em aulas de matemática, e observaram que os resultados, em termos de aprendizagem dos estudantes, influenciam na motivação para implementar as novas práticas pedagógicas.

Os relatos de Laura, João, Elena, Ana, Alice e Pedro fazem referência à aprendizagem. Para Laura, os “resultados começaram a aparecer, porém seria necessário mais tempo, por isto me sinto motivada a dar continuidade à proposta”. Já Ana argumenta que está “bem motivada, pois percebi que eles gostaram”, relatando a sua motivação e a dos estudantes, proporcionando indicativos de possíveis mudanças nas crenças e atitudes. Pedro, por sua vez, menciona que, com o passar dos dias, do desenvolvimento das atividades no curso e na escola, apercebe-se “com mais liberdade para escrever” e complementa a análise evidenciando que os estudantes tiveram aprendizagem com significado, percebendo assim a necessidade de práticas de escritas “que devo repetir e outras que preciso criar aspectos e metodologias” a serem melhoradas.

De acordo com Bzuneck (2010, p. 19), para “a motivação dos alunos, as próprias tarefas devem ser estimulantes e, para tanto, precisam ter a característica de desafios”. A escrita em aulas de matemática pode colocar o estudante no controle de sua aprendizagem. Com essa compreensão, o discente pode se sentir estimulado, desafiado, motivado, pois, ao escrever, é necessário que ele próprio escolha suas palavras para expressar aquilo que está aprendendo.

Os educadores, quando questionados sobre a influência da escrita em aulas de matemática na ampliação da motivação dos estudantes para aprender, e se a motivação do estudante os influenciou para a continuidade da implementação da prática pedagógica, respondem conforme as escritas que seguem.

Laura: É possível perceber em alguns casos o esforço e a motivação ao fazer cada escrita. Porém isso não se aplica a toda turma. Para motivá-los a fazer a escrita busquei realizar atividades diferenciadas, para chamar atenção deles e posteriormente praticar a escrita.

Maria: Com alguns sim [...].

João: Alguns alunos motivaram-se mais após as reações, porém na aprendizagem as dificuldades continuaram acontecendo, em virtude de particularidades da turma. Quanto

mais motivados estão os alunos, mais motivado o professor [...]. Mas considero importante que o aluno saiba argumentar a respeito de algo, sustentar uma ideia, provar que seu ponto de vista é o correto [...].

Marta: Em poucos alunos houve motivação em aprender, pois haveria necessidade de escrever depois, então precisava aprender.

Elena: Acredito que quem tem dificuldade em cálculo e facilidade em português consegue expressar melhor o que entendeu do cálculo matemático. Através dessa proposta estou dando oportunidade para todos, isso me motiva, pois sei que estou oportunizando ao aluno um novo modelo de aprendizagem.

Ana: Sim e muito. Para ter uma noção da minha motivação vou fazer com todas as turmas. E os alunos estão esperando os cadernos para darmos continuidade.

Alice: Para alguns, influenciou na sua motivação. Para mim, quanto mais o aluno amplia o seu saber, mais vontade tenho de trabalhar com ele.

Pedro: Através da última escrita que pedi para os alunos, percebi que alguns se motivaram e trazem o desejo de continuar com esse trabalho no próximo ano.

Laura, Maria, João, Marta, Alice e Pedro relatam que, para alguns estudantes, houve influência na sua motivação para a implementação do curso de escrita em aulas de matemática. E, no desejo de motivar os estudantes, Laura comenta que buscou “realizar atividades diferenciadas, para chamar atenção deles e posteriormente praticar a escrita”. Ao realizar tais atividades, interpretamos que Laura acreditava na possibilidade de motivar os estudantes a se envolverem com propostas diferenciadas, como a escrita em aulas de matemática.

Elena acredita “que quem tem dificuldade em cálculo e facilidade em português consegue expressar melhor o que

entendeu do cálculo matemático”. Quanto à possibilidade da motivação do educador para continuidade da proposta ser incrementada pela percepção da motivação do educando, notamos que os educadores consideram haver uma correlação positiva. Para João, quanto “mais motivados estão os alunos, mais motivado o professor”. Elena escreve que tendo em vista a oportunidade que teve para oferecer a proposta a todos, “isso me motiva, pois sei que estou oportunizando ao aluno um novo modelo de aprendizagem”. Alice, por sua vez, pondera que “para mim, quanto mais o aluno amplia o seu saber mais vontade tenho de trabalhar com ele”. O relato de Ana apresenta indicativos de mudanças e declara que para “ter uma noção da minha motivação vou fazer com todas as turmas”.

Por vezes, surge nos relatos a palavra “alguns” referindo-se a uma parcela dos educandos. Há que se considerar que a escrita em aulas de matemática é um processo, e aos poucos, conforme se desenvolve a ação pedagógica do educador, a turma vai se sentindo motivada. Portanto, mesmo que no início sejam “alguns”, tende a ser de imenso valor para a reflexão do educador sobre sua prática. Considerando que, ao levar o estudante a escrever e, na sequência, o educador a reagir, este movimento pode manifestar-se para além dos conceitos matemáticos, com o ato de escrever intervindo no processo didático-pedagógico, motivacional, e nas interações advindas dessas relações.

Educador e estudante podem sentir-se mais próximos, os estudantes, geralmente, implícita ou explicitamente, revelam ao docente as inseguranças, incertezas, por vezes até questões pessoais são informadas. Quando os sentimentos fazem parte do processo de ensino e aprendizagem, as buscas por atividades motivadoras, incluindo a escrita, ocorrem de forma espontânea, e outros indicativos podem surgir para além das atividades, conforme veremos.

#### 5.4.2.2 Além do ato de escrever em aulas de matemática

Ao questionarmos como o educador se sentiu e o que ele percebeu que tenha acontecido além do ato de escrever em aulas de matemática, os fragmentos a seguir nos remetem à observação das possíveis mudanças nas crenças e atitudes dos

educadores. Vejamos as descrições realizadas pelos educadores.

Laura: Penso que além do ato de escrever, é um momento em que podemos nos aproximar mais dos alunos e conhecer seus anseios e angústias, que muitas vezes não aparecem na sala de aula. É também um momento para refletirmos sobre nossa prática em sala de aula.

Elena: Me sinto com obrigação cumprida, pois estou dando oportunidade aos alunos, através da escrita eles podem expressar seus sentimentos, sua angústia, e eu posso compreender a parte que não entenderam.

Ana: Estou muito feliz, me sinto realizada, motivada. Houve um estreitamento entre os laços de confiança e afetividade com os alunos.

Nos fragmentos acima, observamos que, além do ato de escrever em aulas de matemática, para Laura, a escrita é um momento de aproximação com os estudantes, de também “conhecer seus anseios e angústias, que muitas vezes não aparecem na sala de aula”. Além disso, a educadora entende como uma oportunidade para “refletirmos sobre nossa prática em sala de aula” (POWELL; BAIRRAL, 2006, FREITAS, 2006, FREITAS; FIORENTINI, 2008, entre outros). Esse relato deve ser considerado, pois o educador percebe a possibilidade da aproximação com os estudantes, e, a partir dessa aproximação, a reflexão para novas e possíveis intervenções. É o movimento em que o educador se põe a refletir sobre a sua prática e se dá conta que deve renunciar do papel de personagem principal no cenário das aulas e possibilitar aos estudantes atuarem conjuntamente.

Corroborando com este pensamento, Elena escreve que está “dando oportunidade aos alunos, através da escrita eles podem expressar seus sentimentos, sua angústia”. Quanto à aprendizagem, a educadora enfatiza que pode “compreender a parte que não entenderam” do conteúdo matemático. De mesmo

modo, Ana escreve que são amplas as possibilidades que o educador tem ao trabalhar com a escrita em matemática, especialmente quando expressa que “Houve um estreitamento entre os laços de confiança e afetividade com os alunos”, levando os estudantes a importantes avanços cognitivos e afetivos (BANDEIRA; LOPES JÚNIOR, 2016).

Outros itens creditados ao trabalho com escritas dos educadores estão contidos nos relatos de Elena e Ana, que expressam, respectivamente, estar com a convicção de dever cumprido e com o sentimento de muita felicidade, realização e de motivação frente à realização da atividade de escrita em aulas de matemática. Outros excertos afirmam ainda:

João: Vejo que há uma necessidade muito grande de inovar, trazer atividades dinâmicas, [...]. Acredito que dessa maneira poderemos ampliar os conhecimentos dos alunos em todas as áreas.

Há a necessidade de se trabalhar a escrita de um modo geral em todas as áreas, e fazer com que o aluno “capte” exatamente a essência do conteúdo.

Marta: Me senti grata pela oportunidade de, com o curso, poder aperfeiçoar a minha prática pedagógica.

Alice: Me sinto realizada em poder colaborar no processo ensino aprendizagem. Amplia o meu conhecimento e com certeza melhora a minha atuação em sala de aula.

Pedro: Hoje me sinto entusiasmado e ao mesmo tempo pensativo, pois é necessário e urgente apresentar novas práticas pedagógicas, porém é preciso pensar/planejar muito antes da execução. Muitas vezes temos um acúmulo de responsabilidades, um que não conseguimos fazer da forma que almejamos tudo que possuímos.

Com o propósito de tomar decisões, os educadores apoiam-se nas crenças, nos métodos para a organização e no planejamento das aulas, entendendo que é chegada a hora de atuar de forma diferenciada em sala. No relato de João, há indicativos para a “necessidade muito grande de inovar, trazer atividades dinâmicas”, pois os estudantes também as desejam. Pedro sente-se “entusiasmado e ao mesmo tempo pensativo”, e continua expressando que “é necessário e urgente apresentar novas práticas pedagógicas [...] é preciso pensar/planejar”. Marta e Alice, respectivamente, argumentam que o curso pode “aperfeiçoar a minha prática pedagógica”, e que amplia o “conhecimento e com certeza melhora a minha atuação em sala de aula”.

Quanto aos sentimentos, Marta revela gratidão pela oportunidade de ter participado do curso, e Alice corrobora argumentando que se sente realizada em poder colaborar com os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Pedro aponta a necessidade de atenção aos afazeres do educador e que, mesmo diante do entusiasmo, teme o acúmulo de responsabilidades frente ao que almeja (SANTOS, 2009a). O educador revela preocupação com as atividades desempenhadas para além do ato de escrever, o que entendemos ser necessário para o processo de ensino e aprendizagem. Observada tal argumentação, recorremos a D’Amore (2007, p. 10, grifo no original), que enfatiza:

O conjunto das convicções dos professores, dos alunos ou dos pais sobre o que convém fazer para ensinar, para aprender e para compreender os saberes que estão em jogo constitui uma *epistemologia* prática que é impossível ignorar ou eliminar.

Mediante o conjunto de convicções e os novos conhecimentos produzidos durante o curso, cabe aos educadores, portanto, fazer as reflexões críticas e, a partir destas, manter ou buscar formas de trabalho em sala de aula que levem os estudantes a se envolver com o que está sendo proposto. Naturalmente, são incontáveis os motivos que podem impulsionar docentes e discentes a demonstrarem seus sentimentos, deixando transparecer as emoções, geralmente

ausentes em aula de matemática. Deste modo, atuações proativas visam transcender para além do ato de escrever em matemática. A partir da busca pela transcendência do envolvimento com a proposta, apresentaremos, na sequência, a categoria que trata do desenvolvimento do educador durante o curso.

### **5.4.3 Desenvolvimento do educador**

As subcategorias a seguir abordam os sentimentos dos educadores ao se envolverem com as leituras e reflexões ao longo do curso, o trabalho nas escolas e a possibilidade de continuidade do uso da escrita em aulas de matemática para estas ou novas turmas.

#### **5.4.3.1 Envolvimento no curso – reflexões**

Buscamos, a princípio, captar informações dos momentos em que os educadores responderam ao questionamento sobre a experiência vivida durante o desenvolvimento do curso e a manutenção da qualidade motivacional. Identificamos os indícios dos sentimentos vivenciados de alegria, entusiasmo e ansiedade que envolveram os educadores ao longo do semestre, enquanto liam os artigos e durante a participação nos diálogos e reflexões proporcionados ao longo do curso.

Além disso, desejamos obter informações de como os sujeitos se sentiram durante as escritas no diário de formação (documento dos educadores), ao responder as questões no final de cada encontro ou até o início do encontro seguinte. Estas questões estão de acordo com o proposto por Thomas R. Guskey (2002a) e desenvolvidas em seu artigo “Faz alguma diferença? Avaliando o Desenvolvimento Profissional”. As respostas dos educadores, apresentamos a seguir.

Laura: Gostei bastante de ler os artigos, trouxeram informações interessantes para aplicarmos durante as escritas, um bem das escritas foi criar um sentimento de maior segurança ao praticá-la.

João: Esperança de que a educação pode melhorar e que muitos cursos e experiências estão sendo desenvolvidas a fim de fornecer “ferramentas” e suporte aos profissionais envolvidos.

Marta: Os artigos só vieram a acrescentar e, ao participar dos encontros, tudo o que foi dialogado só veio a enriquecer meu sentimento de interesse em buscar mais sobre o escrever em matemática. E ao responder as questões ao final de cada encontro, percebi que me sentia mais à vontade, mais segura no que eu pensava.

Elena: Percebo uma evolução tanto minha quanto dos alunos. Observei que os alunos só precisavam de uma oportunidade para desenvolver sua criatividade, raciocínio lógico e a escrita.

Ana: Medo e esperança, segurança a cada encontro isso muda, segurança, animação.

Alice: Gostei muito de todos os artigos. Contribuíram muito para o meu desempenho em sala de aula. Sempre temos algo a aprender.

Pedro: Sou muito curioso e ansioso e a cada encontro ficava esperando ansiosamente para saber o que ocorreria. Os artigos ajudaram a refletir de forma mais concreta o ensino/aprendizagem. [...] Ao responder as questões de cada encontro tinha sempre firmeza e clareza no que colocar.

Pelos comentários dos educadores, mesmo diante da carga horária que exigiu participação, envolvimento e dedicação, estes apresentam indícios de sentimentos positivos quanto à leitura dos artigos, diálogos e reflexões efetivados a partir destes. Os termos utilizados expressam gosto, esperança e segurança com a proposta. Quanto à leitura dos artigos, Laura e Alice descrevem que gostaram “bastante” e “muito”, respectivamente.

Laura complementa que “trouxeram informações interessantes para aplicarmos durante as escritas”, e que criam sentimentos “de maior segurança ao praticá-la”. Alice revela que contribuíram “muito para o meu desempenho em sala de aula”, pois sempre “temos algo a aprender”.

Marta relata que os artigos “vieram a acrescentar”, que os diálogos auxiliaram “a enriquecer meu sentimento de interesse em buscar mais sobre o escrever em matemática”. Quanto a responder aos questionários em cada um dos encontros, escreve que “percebi que me sentia mais à vontade, mais segura no que eu pensava”. Já Pedro comenta que estes o “ajudaram a refletir”, sobretudo se entendermos que refletir é um ato de ensino e aprendizagem (BICUDO, 1999).

Ana revela que, a cada encontro, havia mudança e a presença do sentimento de “segurança, animação”. João, de maneira idêntica, utiliza a palavra “esperança” com relação à educação e ao curso ofertado. O que foi “dialogado só veio a enriquecer meu sentimento de interesse em buscar mais sobre o escrever em matemática”, é o que escreve Marta. Já Pedro sintetiza expressando que “ao responder as questões de cada encontro tinha sempre firmeza e clareza no que colocar”.

Os educadores relataram avanços nas leituras dos artigos, no diálogo e nas reflexões causadas ao realizá-los, tendo reflexos diretos quanto ao sentimento de segurança desencadeado a cada encontro do curso. Sobretudo, discutem as questões relativas à experiência de escrever em matemática e à melhoria da capacidade de reflexão sobre os momentos experienciados, pois, de acordo com Schön (1995, p. 83), a reflexão “exige o uso de palavras”, e, portanto, foi favorecida também pelo uso da comunicação pela escrita ao longo do semestre.

Os aspectos mencionados acima são corroborados quando os educadores respondem sobre o desenvolvimento dos trabalhos nas escolas, nas salas de aula, especialmente, a condição de desenvolvimento para captar, examinar e reagir ao pensamento matemático dos estudantes:

Laura: Ao desenvolver a atividade, foi possível perceber que a cada atividade tinha-se mais facilidade para captar e reagir ao pensamento matemático do aluno, no início

demorava-se mais para captar o pensamento matemático do aluno, agora após várias escritas isso acontece naturalmente.

Maria: Acho muito difícil ter que examinar e reagir, mas acho que no final já foi ficando mais fácil, no início eu achava que devia criticar e apontar mais os erros, depois percebi que era ao contrário, elogiar e incentivar era o caminho certo.

Marta: Desenvolver essa proposta de escrita em matemática na escola não foi uma tarefa muito fácil, exigiu dedicação, explicar como seria, qual era a finalidade, ao ver os alunos escrevendo, despertava um sentimento de angústia sem saber se, de fato, os alunos compreenderam o que era pra fazer.

Elena: Ao captar o pensamento do aluno, consigo examinar se o conceito matemático está certo e acabo reagindo a parte que ele não entendeu, com isso o aluno observa a reação e corrige o que está errado.

Pedro: O desenvolvimento dos trabalhos na sala de aula é importante, pois se percebe que os alunos têm um aprendizado mais significativo do conteúdo trabalhado. Além disso, conseguimos ter uma maior proximidade com os alunos, sendo que o diário matemático se torna um espaço de diálogo sobre o conteúdo e sobre o que se pede no geral. O exercício de captar, examinar e reagir não é uma atividade fácil. Muitas vezes apresentava dificuldades em saber o que deveria “responder” aquilo que o aluno escreveu. Notei também que algumas vezes também tive dúvidas em falar/reagir sobre o conteúdo/pensamento matemático que o aluno produziu.

Ao responderem sobre o desenvolvimento dos trabalhos realizados nas escolas, especialmente sobre o ato de captar,

examinar e reagir ao pensamento matemático, os educadores descrevem as dificuldades iniciais e entendem que, com o envolvimento continuado e progressivo, algumas dúvidas foram se dissipando e melhorando a ação do educador e do educando.

Para Laura, “foi possível perceber que a cada atividade tinha-se mais facilidade para captar e reagir”, pois “após várias escritas isso acontece naturalmente”. Marta escreve que “exigiu dedicação”, Elena indica que ao “captar o pensamento do aluno, consigo examinar se o conceito matemático está certo e acabo reagindo à parte que ele não entendeu, com isso o aluno observa a reação e corrige o que está errado”. Para Maria foi “muito difícil ter que examinar e reagir”, pois exige “dedicação”, mas com o tempo “foi ficando mais fácil”, especialmente após algumas aplicações de atividades envolvendo a linguagem escrita.

Por conseguinte, as atividades que envolvem a escrita em aulas de matemática presumivelmente podem favorecer os estudantes, e, nesse sentido, Pedro enfatiza que com o desenvolvimento das atividades os “alunos têm um aprendizado mais significativo do conteúdo”, o que desencadeia uma “maior proximidade com os alunos”. Para este educador, o diário matemático estabeleceu um “espaço de diálogo sobre o conteúdo”, pois esse diálogo, essa comunicação em sala de aula, influencia no processo de ensino e aprendizagem. Assim, é nesses espaços que o captar, examinar e reagir tornam-se ações para o desenvolvimento do processo educacional e, por consequência, do desenvolvimento do educador.

Desse modo, presumimos que o envolvimento no curso, o desenvolvimento dos trabalhos em sala de aula e o captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante após a aplicação contínua oferecem contribuições ao processo de ensino e aprendizagem. Para que a proposta de desenvolvimento do educador e estudante seja profícua, faz-se necessário que este assuma a continuidade das atividades, conforme observamos nas reflexões que seguem.

#### 5.4.3.2 A continuidade

Ao implementar a proposta, surge a necessidade de o educador adaptá-la conforme a realidade em que está inserido. Independentemente de cursos que deem prosseguimento à implementação de atividades diferenciadas, os educadores

podem dar sucessão a estas metodologias. Neste subcategoria, tivemos por objetivo encontrar fragmentos que descrevam a continuidade, possível ou não, das atividades envolvendo a produção escrita em aulas de matemática, como apontam os excertos a seguir.

Laura: Sim, pretendo continuar. Penso que a longo prazo a atividade de escrita desenvolve habilidades não somente para melhorar a fixação dos conceitos matemáticos, mas também auxílio no processo de escrever e organizar ideias.

Maria: Sim, gostaria muito. Basta esperar o início do ano para ver se pego turma de matemática.

João: Sempre avaliei a escrita de meus alunos, quer seja por questões discursivas, quer seja por relatórios, mas este curso me deu ferramentas para “incrementar” minha avaliação na escrita dos alunos.

Marta: Pretendo dar continuidade na implementação da atividade envolvendo a escrita, pois é uma atividade que desenvolve o raciocínio, a capacidade de pensar, e pretendo adotá-la em outras turmas como uma forma de avaliação ou recuperação paralela.

Elena: Sim, pretendo dar continuidade, pois achei bem relevante para o desenvolvimento do aluno.

Ana: Sim, meu objetivo é trabalhar em todas as turmas com o diário de matemática.

Alice: Pretendo adotar a ideia com mais turmas, mas no próprio caderno de matemática.

Pedro: Pretendo dar continuidade a produção escrita em aulas de matemática, embora

preciso me organizar melhor no tempo. A princípio novamente trabalharei com uma turma, para conseguir reagir em tempo hábil à produção do aluno.

Os participantes apresentam indicativos sobre a possibilidade de continuidade das atividades envolvendo a produção escrita em aulas de matemática, expressando, na sua quase totalidade, que pretendem sim continuar as atividades. Apenas João não oferece resposta direta ao questionamento, mesmo que dê o direcionamento ao incremento do processo avaliativo que realiza junto aos estudantes.

Os fragmentos mencionam a possibilidade de continuar o desenvolvimento do ato de escrever na disciplina de matemática e de impulsionarem os estudantes a aprendizagens mediadas por ações diversificadas. Dessa forma, expõe-se o entendimento de quão valioso é o ato e as relações que se estabelecem pela escrita, pois, conforme Marques (2001, p. 69),

[...] essas relações transformadas entre a oralidade e a escrita fazem da escrita algo muito mais valioso do que se fosse ela simples codificação da linguagem oral. É ela um novo espaço de reconstrução social da realidade, das personalidades e da cultura, em que a educação assume nova relevância enquanto provocação de aprendizagens significativas. Mas a significância só é dada no diálogo com o Outro.

O autor nos chama atenção para as relações que se estabelecem entre a oralidade e a escrita, o espaço que se [re]constrói na busca de novas aprendizagens. Para que este espaço de [re]construção social seja uma realidade, as formações terão o compromisso de provocar os educadores a verificarem suas realidades local, social e cultural. Estes, juntamente com seus colegas de trabalho, incluindo os que estão na gestão escolar, podem buscar a [re]organização dos espaços de produção do conhecimento.

Laura confirma a continuidade e menciona uma das principais contribuições da atividade de escrita, desenvolver habilidades que auxiliam “no processo de escrever e organizar

ideias”. Marta escreve que “é uma atividade que desenvolve o raciocínio, a capacidade de pensar”, por isso pretende realizar com outras turmas, o que também é relatado por Alice. Ana revela que “meu objetivo é trabalhar em todas as turmas”, já Pedro expressa: “trabalharei com uma turma, para conseguir reagir em tempo hábil à produção do aluno”. Sabemos da dificuldade que é a implementação de novas propostas, são inúmeras as situações e riscos assumidos pelos educadores, na verdade é um movimento de sair da zona de conforto e arriscar-se à continuidade.

Na categoria a seguir, apresentaremos excertos sobre a produção escrita. Naturalmente, as categorias e subcategorias anteriores estão relacionadas de uma forma ou de outra com a produção. No entanto, nas seguintes, veremos as crenças dos educadores sobre a experiência vivenciada.

#### **5.4.4 Escrita em aulas de matemática**

No decurso dos próximos tópicos, apresentaremos indícios das crenças dos educadores a partir do vivenciado durante o curso, percebendo se houve melhora na capacidade de reflexão e comunicação dos educadores e estudantes sobre os aspectos mais significativos. Além disso, os relatos dos educadores ponderam sobre a escrita e a reação dos estudantes ao fato de o educador captar, examinar e reagir ao pensamento matemático. Na última subcategoria, buscamos ainda as considerações sobre os benefícios e limitações ao desenvolver atividades de escrita em aulas de matemática.

##### **5.4.4.1 Diálogos acerca da experiência – aspectos significativos**

Durante o desenvolvimento do curso “Escrita em aulas de matemática”, percebemos que a experiência, a realização e o reforço das produções de [re]escrita podem se tornar aspectos significativos para o desenvolvimento e a motivação dos sujeitos. Os extratos apresentam indicativos quanto à experiência de escrever em aulas de matemática, destacados nos relatos a seguir.

Laura: A experiência de escrever em matemática foi boa. É um ramo que podemos

explorar e obter grandes resultados. É possível perceber que quanto mais praticamos maior a facilidade em realizar as próximas escritas/reflexões.

Maria: Diferente, mas gostei. Acho que é uma ótima oportunidade para aqueles que calculam mentalmente, não sabem usar fórmulas, mas sabem chegar às conclusões corretas. Já gostava da escrita e sempre achei ela importante, ainda mais poder usá-la na matemática.

João: Com certeza, escrevendo melhoramos nossa capacidade de reflexão, mas em relação à escrita na matemática, pude perceber evolução na minha capacidade de “filtrar” os conhecimentos dos alunos e minha maneira de interagir com eles também foi evoluindo.

Marta: No começo da proposta em escrever em matemática, fiquei um pouco insegura, não sabendo ao certo por onde começar. Mas depois de iniciar a caminhada, pude compreender o que seria o escrever em matemática e minha capacidade reflexiva melhorou muito, sendo que percebo que escrevo com mais facilidade em minhas aulas, depois do curso, procuro explorar mais os conceitos.

Elena: A experiência de escrever em matemática, foi bem desafiadora, pois nunca havia tido uma experiência dessas antes. Através da escrita dos alunos no diário de matemática, consigo refletir o que ele conseguiu captar. Através do diário tive a oportunidade de ter uma comunicação diferente com meus alunos, na qual pude perceber em que processo de aprendizagem o aluno está e conseqüentemente como posso ajudar.

As respostas evidenciam o que os educadores entenderam acerca da proposta de escrever em aulas de matemática. Expomos a seguir algumas das perspectivas e ideias sobre a experiência vivenciada. Laura revela que foi uma experiência “boa” e que, ao explorá-la, pode obter “grandes resultados” e “quanto mais praticamos maior a facilidade em realizar as próximas escritas/reflexões”. Maria expressa que a proposta foi “diferente” e que gostou. Enfatiza ainda que “é uma ótima oportunidade para aqueles que calculam mentalmente, não sabem usar fórmulas, mas sabem chegar às conclusões corretas”, sendo desta forma uma atividade possível para superação de dificuldades apresentadas por alguns estudantes.

João relata que “escrevendo melhoramos nossa capacidade de reflexão” e que a escrita em matemática ofereceu a percepção da “evolução na minha capacidade de ‘filtrar’ os conhecimentos dos alunos”, assim como observa que a “maneira de interagir com eles também foi evoluindo”, referindo-se à comunicação com os estudantes. Quanto ao sentimento de Marta, ela menciona que, no começo, ficou “um pouco insegura”, e a escrita melhorou muito sua “capacidade reflexiva”, e continua expressando o entendimento de “que escrevo com mais facilidade em minhas aulas, depois do curso”. Além disso, a educadora Elena comenta novamente que “nunca havia tido uma experiência dessas antes” e, conjuntamente expõe que a proposta de escrever em aulas de matemática foi um desafio.

Outro aspecto significativo a ser observado é que, pela escrita dos estudantes nos diários matemáticos, se consegue “refletir o que ele conseguiu captar”, aponta Elena. Ao reagir nos diários, a educadora vivenciou “a oportunidade de ter uma comunicação diferente” com os estudantes, podendo perceber “em que processo de aprendizagem o aluno está” e, com este indicativo, poder auxiliá-lo, sentindo-se feliz em poder assisti-lo em suas dificuldades. Outras escritas quanto ao ato experimental de escrever em matemática e os possíveis aspectos relacionados podem ser destacadas nos comentários a seguir.

Ana: Eu diria que foi maravilhoso. Melhorou.

Alice: Escrever em matemática não é muito fácil, requer muita leitura e conhecimento.

Quando se internaliza o conhecimento fica bem mais fácil. Com certeza.

Pedro: A escrita em aulas de matemática é ao mesmo tempo um aprendizado e um desafio. [...] Ao longo do semestre acredito que consegui melhorar a comunicação na reação das escritas dos alunos e melhorar a reflexão referente ao que foi escrito. Porém percebo que ainda preciso melhorar muito.

Ana revela que “foi maravilhoso” e que houve melhora no processo de ensino e aprendizagem ao aplicar a escrita em aulas de matemática. Já Alice aponta que escrever em matemática “não é muito fácil”, pois, a partir desta, faz-se necessário “leitura e conhecimento”, com base nos quais o processo se torna mais fácil, com “certeza”. Pedro complementa expressando que, por meio da experiência e das produções, conseguiu “melhorar a comunicação na reação das escritas dos alunos e melhorar a reflexão referente ao que foi escrito”, e recomenda, a si mesmo, a necessidade de melhoria dos processos.

Pelos relatos constatamos que os sujeitos consideram a escrita algo novo, desafiador, e é sabido que tudo o que é novo acaba gerando desconforto, exige mudança do educador. A partir das escritas dos educadores, evidenciou-se a possibilidade de elevar a capacidade de reflexão crítica e de comunicação. Dentre os atos de ensino, está o de escrever, que exige uma [re]organização das ações didáticas e um ambiente de reflexão a partir das escritas dos estudantes, para que, após essa reflexão crítica, se possa [re]pensar a prática. Para Libâneo (1994, p. 249),

As relações entre professores e alunos, as formas de comunicação, os aspectos efetivos e emocionais, a dinâmica das manifestações na sala de aula fazem parte das condições organizativas do trabalho docente ao lado de outros que estudam.

Sendo assim, a escola, como um grupo social, precisa viver de forma dinâmica essas relações, buscando auxiliar e envolver os educadores em trabalhos coletivos, colaborando

para a constituição de sujeitos ativos e contribuindo para o compromisso social.

Desse modo, e, em especial, na aplicação desta proposta, há a necessidade de planejamento apurado e por vezes um envolvimento de vários sujeitos do contexto escolar, possibilitando um novo fazer das ações didáticas e dos ambientes em que educadores e estudantes estejam envolvidos. Poderíamos, em vista disso, refletir a partir de uma mudança na prática social do educador em que privilegiamos “[...] o meio social como parte integrante do processo de mudança cognitiva” (GÓMEZ-CHACÓN, 2003, p. 171).

Sendo assim, as Normas para o Currículo e a Avaliação da Matemática Escolar, do National Council of Teachers of Mathematics – NCTM, enfatizam que:

[...] representar, falar, ouvir, escrever e ler são competências básicas de comunicação e devem ser encaradas como parte integral do currículo de Matemática. Questões exploratórias que encorajam a criança a pensar e a explicar o seu pensamento, oralmente ou por escrito ajudam-na a compreender claramente as ideias que quer exprimir. (NCTM, 1994, p. 34).

Portanto, os educadores, ao captarem, examinarem e reagirem ao pensamento matemático dos estudantes, encontram vestígios do pensamento pela oralidade ou pela linguagem escrita. Este ato é por certo um desafio, pois os coloca diante de atividades exploratórias e inovadoras que requerem mudanças dos envolvidos. As descrições dos discentes apontam algumas das contribuições que o curso sobre escrita em aulas de matemática proporcionou.

Por conseguinte, somos levados a considerar que, quando os educadores são colocados diante de uma proposta diferenciada, esta exige mudanças e superação do “*status quo*”. Portanto, para que o processo de ensino e aprendizagem se fortaleça, há necessidade orientação contínua e de tempo para efetividade dos aspectos considerados significativos, necessários na busca de possíveis avanços.

Os sujeitos, ao avaliarem sua participação no curso, apresentaram indicativos de que “houve evolução” na qualidade das produções escritas, conforme as descrições a seguir.

Laura: Houve evolução na qualidade das produções. Ao fazer as reações aos alunos, percebi que com o passar do tempo ficou mais fácil examinar e captar o pensamento matemático do aluno. Em relação à qualidade na escrita dos alunos, percebo que elas já melhoraram, porém seria necessário mais tempo para os estudantes se inteirarem melhor com a proposta.

Maria: Houve uma evolução muito satisfatória, tanto minha quanto dos alunos, a quantidade no início não sabia o que escrever e quanto depois foram se “arriscando”.

João: Tanto nas minhas produções quanto dos meus alunos, houve evolução, uma vez que este curso me fez entender a importância de se expressar bem por meio de palavras, e pensar bem ao elaborar minhas ideias e passá-las para o papel.

Marta: Com a participação no curso, pude perceber que houve evolução em minhas escritas, pois essa era uma prática que eu não costumava adotar com meus alunos, percebo que alguns simplesmente fizeram relatos deixando a matemática de lado. Porém acredito que com o passar de mais alguns meses, encontrarei uma progressão na escrita de meus alunos.

Elena: Sim, consigo falar, ou melhor, escrever mais tranquilamente sobre a matemática. Os alunos evoluíram nas últimas escritas, os alunos colocaram mais o conteúdo matemático, que foi o que faltou nas primeiras escritas.

Ana: Sim, houve, porém, ainda tenho certo receio. Dos meus alunos sim houve melhora. Os alunos tiveram mais facilidade, embora alguns ainda tenham dificuldades.

Alice: Enquanto profissional consegui ampliar a minha visão da escrita voltada para a matemática. E os alunos precisam melhorar.

Pedro: Conforme já citei em outros momentos, para aqueles que realmente assumiram o compromisso e entenderam a proposta houve evolução. Acredito que tenho facilidade em escrever, mas escrever sobre a matemática não é algo tão fácil, embora perceba em mim uma evolução, ao mesmo tempo um cuidado (pensamento em quem vai ler).

Pelos comentários relatados acima percebemos indícios do significado que o educador atribuiu ao dialogar com o “outro”, especialmente com os estudantes durante as reações, em especial porque estes mencionam que o processo evolutivo da escrita ocorreu para ambos. Laura evidencia “que com o passar do tempo ficou mais fácil examinar e captar o pensamento matemático do aluno”, além disso, quanto à qualidade da produção escrita dos estudantes, esta escreve: “percebo que elas já melhoraram, porém seria necessário mais tempo para os estudantes se inteirarem melhor com a proposta”. Marta corrobora com a opinião de Laura, referindo-se à necessidade da continuidade por um tempo maior, escrevendo serem necessários “mais alguns meses” para um progresso efetivo na escrita do estudante.

Maria indica evolução na qualidade das produções, escrevendo que os estudantes, com o passar das atividades, “foram se arriscando”. Quanto aos aspectos significativos da escrita em aulas de matemática, Marta pondera que “essa era uma prática que eu não costumava adotar com meus alunos”, mas com o passar “de mais alguns meses” haverá avanços. Ana e Alice corroboram a melhoria, porém Ana ainda possui certo receio, tendo em vista que “alguns estudantes” ainda possuem dificuldades, e Alice menciona que há necessidade de melhoria

na aprendizagem, não obstante menciona ter conseguido “ampliar a minha visão da escrita voltada para a matemática”.

A proposta do curso foi desenvolvida a partir da ideia de envolver a escrita em aulas de matemática enquanto uma das atividades a serem efetivadas no dia a dia, e também como complemento das ações do processo de ensino e aprendizagem. Portanto, cabe ao educador programar e fornecer aos estudantes o tempo necessário para suas produções conforme sua realidade.

Nesse sentido, as dificuldades ou facilidades podem ser superadas à medida que se proponham atividades, com objetivos claros e tempo para o desenvolvimento, pois, conforme Pedro relata, “escrever sobre a matemática não é algo tão fácil” e somente com a continuidade pode-se perceber “uma evolução”. Outra escrita deste educador remete ao cuidado quanto ao “pensamento em quem vai ler”, pois as reações dos educadores terão a finalidade de corroborar os conteúdos e orientar para complementação do que se entender necessário. Sabemos que a escrita é uma atividade que, por vezes, pode causar inquietações, especialmente quando o outro lerá e tomará conhecimento do que foi escrito. Esta é a sensação de estarmos sendo observados, mal interpretados e, por isso, os cuidados tomados podem ser pertinentes.

O educador, ao escrever, seja no diário de formação, nas respostas deste questionário ou nas reações, tem conhecimento de que tudo será lido, submetido a reflexão conjunta e análise. O estudante, por sua vez, ao realizar sua escrita, talvez não tome consciência de todo esse processo, mas, ao perceber as reações do educador, certamente iniciará também esta reflexão.

Ao complementar essas primeiras ideias, os participantes do curso descrevem como os estudantes reagiram ao fato de o educador dialogar sobre o conhecimento matemático usando a escrita. Há que se ter o entendimento de que os estudantes foram convidados pelos educadores para escreverem sobre os conteúdos trabalhados nas aulas de matemática, mais especificamente, sobre os conceitos elaborados a partir das atividades que tinham como objetivo utilizar a linguagem escrita no processo de aprendizagem.

Os estudantes escreviam no diário matemático e, na sequência, o educador matemático realizava o exercício de capturar, examinar e reagir ao pensamento matemático do

estudante (POWEL, 2001). Nas descrições a seguir, apresentamos as percepções que os educadores creem que os estudantes vivenciaram.

Laura: Os alunos gostaram muito de ler as reações feitas no caderno. Ficaram curiosos para ler e ver o que estava de acordo com o proposto da escrita. Outra situação que teve é que os colegas queriam trocar seus cadernos para ver as reações dos amigos.

Marta: Alguns alunos pediam pra fazer o texto novamente ao ver a reação e outros questionavam sobre a reação, outros ainda não davam importância. Um fato que achei curioso é que um colega queria ver a reação do outro colega e comentavam entre si.

Elena: Os meus alunos sabiam que eu estava fazendo um curso, eles gostaram de usar uma forma de comunicação diferente.

Ana: Todos gostaram da proposta, e interagiam o tempo todo.

Pedro: Foi uma experiência nova que gerou espanto para algum e entusiasmo/curiosidade para outros. Apresentavam-se ansiosos para saber a reação do professor.

Laura expressa que os estudantes gostavam muito de “ler as reações feitas no caderno”, além disso, ficavam “curiosos para ler e ver o que estava de acordo com o proposto da escrita”. Naturalmente, são curiosidades natas aos estudantes, que merecem ser observadas e mantidas. Elena e Ana relatam o gosto pela proposta de escrever, e Pedro escreve que foi uma “experiência nova que gerou espanto” para alguns, tanto quanto “entusiasmo e curiosidade” para outros. Laura e Marta revelam que os discentes desejavam ver as reações nos cadernos (diário matemático) dos colegas, “queriam trocar seus cadernos para ver as reações dos amigos”.

Em face às evidências, entendemos que estamos diante da possibilidade de um ambiente colaborativo de aprendizagem. Nesse tipo de processo, educadores e estudantes têm a condição de desenvolver confiança e motivação para compartilhar momentos do aprendizado em que a interação entre educador-estudante e estudante-estudante possam ser evidenciadas no ambiente escolar (SANTOS, 2009a).

Dessa forma, os educadores têm a condição de interagir com os estudantes sobre a possibilidade de [re]construção do conhecimento matemático utilizando a escrita. Quando Marta descreve que os estudantes “pediam pra fazer o texto novamente ao ver a reação”, esse [re]escrever é um momento enriquecedor, pois é a reflexão sobre a aprendizagem, ou seja, [re]pensar sobre a própria produção na constituição das aprendizagens. Nesse processo contínuo de [re]escrita, os educadores e estudantes examinam, refletem e reagem aos pensamentos, portanto, [re]constituem-se como sujeitos.

Os excertos a seguir apresentam indicativos das crenças que os educadores possuem sobre o modo como estes e os estudantes interagiram na [re]construção do conhecimento pela escrita em aulas de matemática.

Alice: Oralmente já estavam acostumados, agora passar para o papel (escrever) foi mais difícil.

João: Eles sentiram muita dificuldade em escrever a respeito de sua aprendizagem. Porém, com o tempo a dificuldade diminuiu.

Alice reporta que os estudantes possuem a oralidade desenvolvida, porém, a escrita necessita aperfeiçoamento. Já o educador João percebe que os estudantes sentem “dificuldade em escrever” e que, com o tempo, esta “diminuiu”. Portanto, é produtivo quando esses sujeitos conseguem dialogar, interpretar e escrever, nesse caso usando o diário matemático (documento dos estudantes) para desenvolverem o conhecimento matemático usando a escrita de forma contínua e gradual.

No processo inicial de escrita, buscamos indícios de como os estudantes haviam reagido ao diálogo sobre escrever em aulas de matemática, e este foi descrito inicialmente como um

caminho de resistência. A transposição dos aspectos negativos para positivos, medo para coragem, frustração para sucesso e da tristeza para a alegria pode restaurar a autoestima e propiciar a aprendizagem (SANTOS, 2009a). Se a intenção é tornar a experiência com a escrita parte intrínseca no desenvolvimento do profissional – desenvolvimento do educador que ensina matemática –, pressupomos, desse modo, considerar que tais práticas permitem um exercício contínuo de reflexão crítica sobre a práxis.

De todo modo, com base nas escritas dos educadores matemáticos, temos indícios de que o diálogo entre a escrita produzida pelos discentes e as reações efetivadas pelos docentes pode construir elos de motivação, inter-relações e crenças na construção do conhecimento para uma produção escrita com significados. Se estas conjecturas são aspectos possíveis, reforços poderão estar revelados na descrição dos benefícios e limitações da escrita em aulas de matemática, descrição que realizamos a seguir.

#### 5.4.4.2 Benefícios e limitações

São muitos fatores envolvidos no ambiente escolar e no ato pedagógico. O educador precisa ter sensibilidade para perceber os sentimentos, os desejos, as necessidades, e tentar se aproximar dos estudantes para que consiga a participação e o envolvimento da maioria. Aparentemente, por maior que seja o esforço e a dedicação do educador, é difícil cativar alguns estudantes. Nos extratos a seguir, apresentamos indicativos dos benefícios e das limitações que os educadores apontam ao desenvolver atividades escritas em aulas de matemática.

Laura: Ao desenvolver as atividades de escrita conseguimos vários benefícios, como uma melhora na organização das ideias dos estudantes, uma melhora na reflexão dos conceitos estudados e um incentivo à pesquisa nos conceitos não esclarecidos. Uma limitação seria a questão do tempo, pois agora é que a ideia de escrever está amadurecida.

Maria: Benefícios de treinar a ortografia, caligrafia, textos coerentes, etc. Limitações, eles realmente não gostam de escrever, são palavras abreviadas, frases curtas e textos sem coerência.

João: Como benefícios: é mais uma oportunidade para o aluno mostrar o que sabe, ajuda a desenvolver a capacidade de organização/argumento de ideias. Limitações: A única que considero é a falta de tempo disponível.

Marta: Um dos benefícios seria desenvolver a capacidade de pensar, de refletir sobre o tema proposto. Isso faz como que o aluno busque aprender o significado, o conceito do que ele não aprendeu, incentiva a pesquisar. Uma limitação seria escrever um texto envolvendo conceitos matemáticos, os alunos simplesmente relatam a atividade proposta.

Elena: O aluno, através da escrita matemática, pode aperfeiçoar sua escrita, interpretação, porém o aluno ainda não consegue expressar de forma muito clara o seu raciocínio.

Ana: Benefícios: o que o aluno não consegue calcular, por exemplo, por pequenos erros, ele consegue descrever, assim mostrando que aprendeu. Limitações: tempo para corrigir, eu, por exemplo, fazia isso das 4 às 6 da manhã.

Alice: Benefícios: amplia o conhecimento matemático, pois a escrita obriga o aluno a pensar mais e de forma coerente. Limitações: dificuldade na ortografia, leitura e interpretação.

Pedro: Benefícios: a capacidade de refletir, pensar e organizar o pensamento. Escrita e leitura melhor desenvolvida. Melhor

interpretação de textos e situações problema.  
Limitações: O tempo de planejamento e  
leitura dos textos.

Nas descrições, encontramos indícios dos benefícios elencados ao se desenvolver atividades que envolvam escrita em aulas de matemática. Para Gomes (2003, p. 58), “[...] a função da escrita ajuda a organizar ideias [...]”, o que é percebido por Laura ao expressar que um dos benefícios é a “melhora na organização das ideias”. Além disso, a educadora manifesta que houve “melhora na reflexão dos conceitos” matemáticos e finaliza expressando, em acordo com Marta, o “incentivo à pesquisa” para a busca por aprender significados e conceitos ainda não desenvolvidos.

Para João, esta atividade possibilitou ao estudante “mostrar o que sabe”, referindo-se à aprendizagem, e, de maneira contínua, entende que a escrita auxilia a “desenvolver a capacidade de organização/argumento de ideias”. Em acordo a estas afirmações, Pedro relata que há benefícios tendo em vista a “capacidade de refletir, pensar e organizar o pensamento”, e Marta corrobora o pensamento de João e Pedro mencionando novamente as capacidades “de pensar, de refletir sobre o tema proposto”, que entendemos serem sinônimos.

Essa capacidade de reflexão, no momento da escrita, leva tanto o educador quanto o estudante a um novo olhar sobre o processo de ensino e, por consequência, de aprendizagem. Ana pressupõe que o estudante que não consegue calcular, ao utilizar a linguagem escrita em aulas de matemática, “consegue descrever, assim mostrando que aprendeu”, pois a escrita, possivelmente, “atua como mediadora, integrando as experiências individuais e coletivas na busca da construção e apropriação dos conceitos” (PASSOS, 2009, p. 129).

Já Alice relata, no tocante à ação discente, que a escrita “amplia o conhecimento matemático”, pois força “o aluno a pensar mais e de forma coerente”. Elena, por sua vez, aponta que o estudante pode “aperfeiçoar sua escrita”, a “interpretação”. Já com uma forma mais pragmática de pensar os benefícios da linguagem escrita, Maria vincula o registro a “treinar a ortografia, caligrafia, textos coerentes, etc”.

Todos estes relatos nos levam a refletir sobre a importância das reações escritas realizadas pelo educador, seja

no diário de formação ou nas descrições feitas no diário matemático do estudante. As contribuições destas novas práticas, de novas atividades, podem levar o educador a uma espécie de catarse e, a partir da reflexão crítica, a perceber que sua mudança pessoal e profissional pode estar vinculada às inovações em sala de aula. Somos levados a concordar com Herbertz (2014, p. 139) quando escreve que:

Cada vez que o professor realiza seus registros pode-se considerar como uma forma de desabafo, de catarse e ao retornar a essa escrita, podendo reler o que registrou, possibilita uma reflexão maior no sentido de reestruturar seu planejamento, sua ação pedagógica e ter um novo olhar sobre todo o processo educativo. Nesse sentido, os registros são ferramentas de qualificação pessoal e profissional.

Para além dos benefícios, quando o assunto são as limitações da utilização da atividade de escrita em aulas de matemática, observamos que para Laura, João, Ana e Pedro a palavra recorrente é “tempo”. A referência diz respeito ao educador, pois, segundo os docentes, não possuem o tempo em disponibilidade para o desenvolvimento de atividades pedagógicas dotadas de registros que precisem ser realizados com mais liberdade. O aspecto da necessidade de ampliação do tempo para realização das ações também é recorrente em outras respostas a outros questionamentos elencados neste estudo.

Esta necessidade apela para o entendimento de que, após o período de aplicação, as ideias e aplicabilidade poderão ser efetuadas e reforçadas de modo eficiente. Pois o “amadurecimento”, conforme afirma Laura, aconteceu, e a disponibilidade de horas para a execução das tarefas diárias do educador será necessária, quer seja a de planejamento, de leituras ou mesmo para as correções, segundo Ana e Pedro.

Outras limitações foram apresentadas, dentre as quais Maria menciona que seus estudantes “não gostam de escrever”. A restrição informada pela educadora foi em virtude de escreverem com “palavras abreviadas, frases curtas e textos sem coerência”. Marta escreve que alguns dos estudantes não contemplam nas escritas os “conceitos matemáticos”, realizando

somente relatos das atividades. Elena adiciona informações quanto ao registro escrito, relatando que o discente “não consegue expressar de forma muito clara o seu raciocínio”. Além disso, Alice expressa que os estudantes, quanto a sua limitação, têm “dificuldade na ortografia, leitura e interpretação”.

Os benefícios e limitações evidenciados pelos educadores podem servir de componente norteador para novos planejamentos e escolhas de atividades auxiliando o processo de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. Mediante os indicativos realizados pelos docentes, consideramos que a escola e todo seu contexto terão maior sentido e significado quando conseguirmos contribuir para o desenvolvimento autônomo tanto dos educadores quanto dos estudantes.

Consideramos também que a formação deve identificar-se com a perspectiva do desenvolvimento profissional, do desenvolvimento do educador que ensina matemática, com a aplicação de novas práticas pedagógicas, proporcionando atividades que envolvam os estudantes e lhes permitam a [re]construção de novas aprendizagens com significado. Concordamos, deste modo, com o pensamento de Libâneo (2009), em especial quando este escreve:

[...] toda aprendizagem precisa ser significativa, isto é, os conteúdos precisam fazer sentido para o aluno, com base nos próprios sentidos que os estudantes atribuem ao que estão aprendendo. (idem, p. 8).

Assim, ao refletirmos sobre os benefícios e limitações quando desenvolvemos a produção escrita, é essencial que estejamos em consonância com o pensamento do autor, em particular quanto ao estudante atribuir significado ao que está aprendendo.

Isso posto implica em pelo menos [re]pensar as atividades a serem desenvolvidas, oferecendo sentido ao que se faz, e, nestes casos, o desenvolvimento profissional, a motivação e a escrita em aulas de matemática surgem como possibilidade para auxiliar a [re]construção de conhecimento desses sujeitos. Da mesma maneira, pretende-se que as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática possam ser [re]construídas de modo que atendam às necessidades dos

processos na busca pela efetivação do ensino e aprendizagem, da motivação, do desenvolvimento do educador e da escrita também nas aulas de matemática. A seguir, faremos algumas considerações sobre este capítulo.

## 5.5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Com a ideia de aplicar um questionário antes de iniciar as atividades planejadas para o curso e aplicar questões semelhantes no último encontro, pretendíamos perceber o movimento, as possíveis alterações ocorridas. Em nenhuma intervenção desejamos a verificação de uma escrita enquanto certa ou errada, a busca ou o encontro de culpados, mas, não obstante estas intencionalidades, reportamos informações que poderão ser interpretadas por estudos vindouros e que possam ter este propósito.

Diante das inúmeras possibilidades de entendimentos descritos nos relatos dos educadores, constatamos que estes evidenciaram mudanças em suas crenças e atitudes. Inicialmente, essas mudanças nas crenças e atitudes aconteceram devido à aceitação e à implementação da proposta, a partir de estratégias instrucionais desenvolvidas no curso. Pensamos ser esta a primeira possibilidade de mudança. Na sequência, houve alteração da prática e, ao perceberem os avanços nos resultados da aprendizagem dos estudantes, os educadores possivelmente mudarão suas crenças e atitudes.

Uma das finalidades do curso, entretanto foi a de fazer emergir inquietações e constituir provocações para possíveis alterações nas rotinas dos educadores e estudantes, conduzindo-os para uma nova perspectiva de ensino e aprendizagem da matemática. Nesse sentido, tendo por referência a escrita dos docentes e o trabalho desenvolvido, reiteramos nossa convicção, como investigadora, da importância de implementar propostas que venham ao encontro de um fazer diferenciado em sala de aula. O próximo capítulo apresentará, ao longo do texto, as ações desenvolvidas na investigação acerca do desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores.

## **6 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL: ESCRITAS, ATIVIDADES DE ENSINO E QUALIDADE MOTIVACIONAL DOS EDUCADORES**

O processo de escrita, muitas vezes, é difícil até para nós, professores de matemática. Porém, com a prática constante isso vai melhorando. Já possuía uma experiência de escrita em aulas de matemática, mas com um sentido diferente. Os alunos tinham o caderno em que registravam o que aconteceu na aula [...]. Pelas reflexões e atividades feitas até o momento, acredito que é uma proposta bem interessante para aplicar em sala de aula. Quando recebemos a proposta no encontro, pensei “vou aplicar com todas as turmas”, mas aí achei melhor ir com calma. Quando se analisa o trabalho de alguns alunos, no início, você se decepciona, contudo, analisando o processo e o progresso que se cria, você se estimula. Até o momento me sinto entusiasmado, desafiado e estimulado a desenvolver a proposta, sempre curioso pra saber a próxima etapa. Penso, no próximo ano, em ampliar a proposta para mais turmas da escola. (Diário de formação-educador, set. 2014).

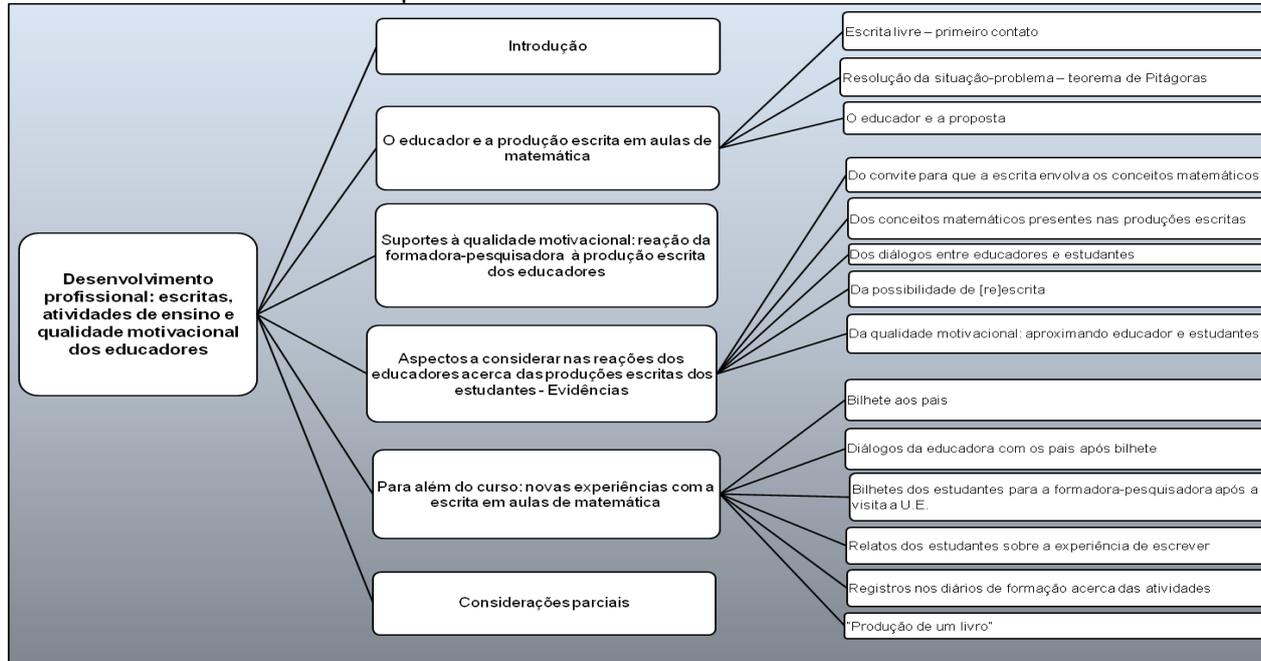
### **6.1 INTRODUÇÃO**

Este capítulo está organizado em seis seções. Esta seção introdutória contempla a disposição do texto. Na segunda, discutimos o educador e a produção escrita em aulas de matemática. A terceira seção trata dos suportes à qualidade motivacional, na quarta discutimos os aspectos a considerar nas reações dos educadores acerca das produções escritas dos estudantes, a quinta seção conterà as atividades realizadas para além do curso e a sexta, as considerações parciais, conforme a Figura 24, a seguir.

Ao longo do texto, apresentaremos algumas das ações desenvolvidas e aplicadas no curso “Escrita em aulas de matemática”, atividades de ensino que foram realizadas com e pelos educadores. Além disso, discutiremos a relação destas com a qualidade motivacional. Assim, foi necessário organizarmos a segunda, a quarta e a quinta seção em subseções. Entendemos, por conseguinte, que este capítulo aborda a maior parte das atividades desenvolvidas no decorrer do curso, que teve como finalidade apresentar mais uma possibilidade de desenvolver os conteúdos matemáticos para os educadores e estudantes.

Assim, este texto expõe as atividades realizadas no curso, a verificação das formas de reflexão dos profissionais, e as ações realizadas sobre cada uma das atividades apresentadas e trabalhadas durante o desenvolvimento da investigação. A figura que segue apresenta a organização do capítulo.

Figura 24 – Organização do capítulo. Desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

Deste modo, iniciamos apresentando, na seção a seguir, os primeiros momentos do educador ao envolver-se com a produção escrita em aulas de matemática.

## 6.2 O EDUCADOR E A PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA

Para o desenvolvimento da investigação, buscamos inicialmente inserir o educador na proposta de escrita em aulas de matemática e, por esse motivo, dividimos esta seção em três subseções. A primeira subseção apresenta a gênese da investigação, que contemplou a proposta da escrita livre, contato inicial dos educadores com a possibilidade de escrita em aulas de matemática.

Na segunda, apresentamos a proposta de uma situação-problema que demandava a solução de uma questão que envolveu os conhecimentos sobre o teorema de Pitágoras, com a finalidade de constatar as formas de resolução de cada um dos investigados.

Já na terceira subseção, relatamos e discutimos a proposição feita aos educadores a se desafiarem e apresentarem seus conceitos matemáticos utilizando a escrita. Durante todo o desenvolvimento do Momento III do Encontro 1, conforme Quadro 7 (ver Capítulo 3), os educadores foram instigados a registrar suas produções em seus diários de formação, que também serviram como fonte de dados para realização das análises.

### 6.2.1 Escrita livre – primeiro contato

Acreditamos que o primeiro contato com uma atividade diferenciada é sempre permeado por sentimentos. Estar frente a uma nova forma de ver e de fazer pode ser inicialmente um desafio para alguns sujeitos; a zona de conforto em que se encontravam é alterada e, com isso, surge o receio “frente ao novo”. Somente quando vislumbrados os resultados é que o sentimento de confiança na ação desenvolvida pode manifestar-se, possibilitando alterações nas crenças e, conseqüentemente, nas atividades a serem realizadas.

Dito isso, o desenvolvimento das ações para a identificação das contribuições da escrita em aulas de

matemática teve como propósito inicial aplicar a atividade da escrita de modo espontâneo. Esta foi pensada de forma que os participantes se sentissem despreocupados e sem exigências na execução da dinâmica, ou seja, que fosse realizada de forma livre (Figura 25). Para que esse propósito tivesse seu efeito, no Encontro 1, que ocorreu no dia 19/08/2014, buscamos após os momentos I e II, iniciar o processo investigativo da pesquisa a partir da escrita livre (Momento III, Quadro 7, Capítulo 3, p. 200).

Trabalhamos inicialmente, junto aos educadores, a atividade de escrita livre. Esta promoveu o contato inicial dos participantes com o processo de escrita, ou seja, como propõe Elbow (1973, 1981, 1991), foi uma atividade de aquecimento, na intenção de levar os educadores a uma escrita inicial de forma espontânea. Esse momento de aquecimento deve ter os objetivos claros e inseridos naturalmente. Os autores Powell e Bairral (2006, p. 70) consideram a escrita livre “[...] uma ferramenta expressiva para escritores gerarem ideias antes de compor um texto”, e Elbow (1981, p. 13, tradução nossa) escreveu ainda que “o alvo da escrita livre está no processo, não no produto”.

Desse modo, para que fossem atendidos os objetivos iniciais de inclusão na realização da ação e de aquecimento da escrita, os participantes foram convidados a escrever livremente por 10 (dez) minutos. Para que tivessem um ponto de partida para sua escrita, e com a finalidade de envolver os sujeitos na escrita livre (aquecimento), foram apresentados dois assuntos que envolviam a ideia relacionada aos primeiros momentos em que pensaram em se tornar professores. O primeiro assunto foi formulado na pergunta: “Quando pensou em ser professor o que aconteceu e como se deu esta decisão?”, e o segundo relembrava “As sensações ao iniciar a docência”.

Figura 25 – Educadores no momento da escrita livre



Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Diante das questões norteadoras da escrita livre, a intenção foi deixá-los à vontade, livres para o desenvolvimento da atividade e da escolha de o que e como escrever, tornando este momento o mais espontâneo possível (Figura 25). Dessa forma, foi-lhes indicado que, caso desejassem escrever sobre outro tema, poderiam, tendo em vista que o próprio nome da atividade sugere esta possibilidade, por tratar-se de uma “escrita livre”, ou seja, a partir de tema desejado e ou das experiências por eles vividas.

Para apoiar esta busca, o título oferecido às escritas foi o de “Autobiografia do educador matemático”. Objetivamos, deste modo, com a escrita da autobiografia, possibilitar a reflexão e o autoconhecimento, tornando este momento significativo na vida do educador, para a autoavaliação na busca por entender-se e dar significado a suas escolhas.

Outro propósito foi possibilitar “que aflorem afetividade e humor, em geral pouco comuns em trabalhos escolares de Matemática” (SANTOS, 2009a, p. 131). Concordamos com a autora e, nesta atividade, a finalidade também foi de que os educadores deixassem seus sentimentos aflorarem, pois desejamos que houvesse, a partir da escrita em matemática, outra forma de se relacionar com o ensino e a aprendizagem. Para Danyluk (2004, p. 18),

[...] o texto, por sua vez, mostra seu significado no contexto onde se situa, ou seja, naquilo que está 'com-o-texto', no que o fundamenta e o envolve. É no 'com-o-texto', portanto, que o leitor encontra o significado e o sentido para aquilo que está registrado no texto.

Houve, neste sentido, a possibilidade de o educador entender e dar os significados no e "com-o-texto". Desta maneira, foi proporcionado aos participantes o resgate de seus ideais, seus desafios, suas lembranças e suas emoções, propiciando a visão de sua trajetória e as relações que foram estabelecidas para sua ação docente. Nos relatos a seguir estão as reflexões realizadas pelos educadores ao responderem sobre o que aconteceu quando pensaram em ser professores.

Laura: Quando pensei em ser professor tive muitas dúvidas em relação a quais desafios poderia encontrar no dia-a-dia. Como sempre gostei de matemática, logo decidi começar o curso de licenciatura. Iniciei a graduação logo após concluir o ensino médio. Acredito que o que mais me influenciou a cursar matemática é o fato de gostar muito do ato de ensinar.

Maria: Primeiro eu senti um frio na barriga, mas não tinha outra opção, pois morava numa comunidade a alguns quilômetros do centro do município e esta era a única maneira de ganhar dinheiro sem ter que trabalhar na roça junto com meus irmãos. Havia estudado longe de casa morando com pessoas estranhas, e estava voltando pra casa, e agora com 17 anos tinha que trabalhar e ajudar a família, mas apenas formada em contabilidade.

João: Em primeiro lugar houve um planejamento sobre que curso fazer, conciliando o curso a oportunidades de trabalho, e aconteceu também aquele "medo

do novo”, que sempre acontece, quando nos lançamos “rumo ao desconhecido”.

Marta: Eu venho de uma família que reside no interior e trabalha na agricultura. Na época, (2004), eu não tinha muitas escolhas: ou ajudava meu pai na roça ou cursava o superior nos finais de semana e me formava professora.

Pedro: Acredito que comecei a pensar em ser professor, no final do ensino fundamental - séries finais, a partir das aulas de matemática. Na época a condição financeira dos meus pais não era muito boa e não existia faculdade de Licenciatura em Matemática na região. Foi só na metade de 2006 que chegou a Rio do Sul, na instituição [...], uma Licenciatura em Matemática. (Diário de formação-educador, 2014)<sup>44</sup>.

A educadora Laura relata, em seu depoimento quanto ao momento em que decidiu embrenhar-se na ação docente, seu sentimento quanto às “dúvidas em relação a quais desafios” encontraria no dia a dia enquanto educadora, e que a influência recebida para cursar matemática veio de “gostar muito do ato de ensinar”. João expressa que teve “medo do novo”, ao se lançar “rumo ao desconhecido”. Maria, por sua vez, se expressa com os termos “frio na barriga”, e relata que não possuía outra opção a não ser a de ser agricultora ou a docência.

Revelam, da mesma maneira, os educadores Maria, Marta e Pedro que não tiveram muitas escolhas, pois ser professor “era a única maneira de ganhar dinheiro sem ter que trabalhar na roça junto com meus irmãos”, escreve Maria. Além disso, revela Marta que “não tinha muitas escolhas: ou ajudava meu pai na roça ou cursava o superior nos finais de semana e me formava professora”. Já Pedro menciona que, neste período, “a condição

---

<sup>44</sup> Todos os extratos utilizados neste capítulo, quando citados os nomes fictícios dos educadores (Laura, Maria, João, Marta, Elena, Ana, Alice e Pedro), foram extraídos do Diário de formação-educador, dados coletados de agosto a dezembro de 2014.

financeira” da família não era muito boa, evidenciado que somente poderia cursar a licenciatura em matemática na região. No entanto, a oportunidade ocorreu, iniciando em 2006, quando o curso foi ofertado por uma instituição local.

Entretanto, os educadores Elena, Ana e Alice apontam outros e distintos sentimentos quando da decisão de ser professores, quando expressam o gosto pela disciplina, o sonho, o gosto pelo cálculo, aspectos que os levaram à escolha de sua profissão.

Elena: Comecei a fazer faculdade, sempre gostei de matemática, e por conta disso escolhi para lecionar essa matéria.

Ana: Quando resolvi ser professora sonhava em ser amada pelos alunos, o que nem sempre acontece, sonhava em transformar meus alunos, deixar marcas para a vida toda, o que acontece raramente.

Alice: Me senti com uma responsabilidade muito grande, uma vez que nunca havia sonhado ser professora. Mas quando percebi que o que mais gostava era cálculo, busquei me aperfeiçoar, e então me senti muito realizada.

Elena apresenta indícios de cunho pessoal, expressando sempre ter gostado da matemática e “por conta disso escolhi para lecionar essa matéria”. Ana declara que a motivação inicial para cursar matemática foi a relação educador-estudante, revelando o sonho de “ser amada pelos alunos, o que nem sempre acontece, sonhava em transformar meus alunos, deixar marcas para a vida toda, o que acontece raramente”. Alice não evidencia a questão pessoal, tampouco a relação com os estudantes, mencionando que inicialmente não pensava em ser professora, mas, ao perceber a afinidade que tinha com cálculos, buscou se “aperfeiçoar”, declarando sentir-se realizada com sua escolha.

Os educadores partícipes da pesquisa, após relatarem os sentimentos envolvidos durante a trajetória de vida até se tornarem acadêmicos, produziram escritas sobre outra fase, o

início da docência. Estes educadores passaram pela formação inicial, certamente pelo estágio supervisionado e, durante ou após a etapa acadêmica, iniciaram suas atividades como docentes e possivelmente vivenciaram inúmeras sensações e incertezas.

Mesmo diante de uma possível formação de excelência, o que por vezes não é a realidade nos cursos de licenciatura em matemática, é natural que os educadores no início da prática docente manifestem momentos de enfrentamento de alguns “medos”. Podemos entender como normal que educadores em início de carreira sintam-se inseguros, estes sentimentos podem trazer consequências muitas vezes irreparáveis a si ou a outrem. Trata-se, como enfatiza Cevidanes (1996, p. 63), de que alguns entraves enfrentados por educadores no início de carreira estão em “sua formação fragmentada, assim como todo o conhecimento que eles adquirem”.

Esta fragmentação é perceptível especialmente nos primeiros anos de sua ação docente. Em vista disso, cabe aos gestores escolares e aos próprios educadores e colegas de trabalho criarem um ambiente de estudo, reflexões, companheirismo para que estes se sintam tranquilos, superando um a um os “medos”. O encontro com a realidade em sala de aula parece revelar dificuldades nas interações advindas do processo de ensino e aprendizagem. Os educadores a seguir continuam a descrever seus sentimentos e, nestes extratos, revelam as experiências iniciais da ação docente.

Laura: Quando entrei pela primeira vez em sala de aula tive uma sensação muito diferente, não tinha experiência e até hoje recordo daquela turma de 1º ano de ensino médio [...].

Maria: Em segundo lugar, olhar para aquelas crianças, maiores e mais velhas que eu, era um desafio.

João: Insegurança, por estar começando algo novo, no qual não havia experiência nenhuma, e a certeza de que havia um longo caminho a percorrer, e necessidade de aperfeiçoamento.

Elena: Fiquei bem preocupada, com frio na barriga, esperava que os alunos fossem mais tranquilos, preocupação se estava explicando bem, se os exercícios que passava eram o suficiente.

Os sentimentos apresentados pelos educadores são diversos e muito expressivos. Laura escreve que foi “muito diferente, não tinha experiência”, Maria relata que apenas olhar para os estudantes tornava-se em “desafio”. João, por sua vez, utilizou a palavra “insegurança”, evidenciando a falta de experiência. Elena, preocupada, revela o “frio na barriga”, em especial ao questionar sua atuação junto aos estudantes. O que se pode constatar nestes relatos são as inseguranças iniciais pela inexperiência natural, o desafio de organizar e orientar a aprendizagem em sala, enfrentado pelos educadores diante da complexa atividade que é a ação docente, em especial no início da carreira.

Sendo assim, evidenciamos a necessidade de implementar ambientes propícios ao desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, a superação das sensações desfavoráveis e a continuidade da formação. Conforme expressa João ao revelar sua “necessidade de aperfeiçoamento”, podem valorar de modo significativo a formação inicial, a continuidade dos estudos e, sobretudo, a mudança de ação do profissional da educação. Pelo movimento de transformação, é possível que alguns educadores alterem seu estado de sujeito passivo, ultrapassando o receio da realidade vivida, tornando-se seres em formação, na busca por seu desenvolvimento profissional e pessoal. De acordo com Chauí (2003, p. 11),

A educação significa um movimento de transformação interna daquele que passa de um suposto saber (ou da ignorância) ao saber propriamente dito (ou à compreensão de si, dos outros, da realidade, da cultura acumulada e da cultura no seu presente ou se fazendo). A educação é inseparável da formação e é por isso que ela só pode ser permanente.

Este é um processo indispensável, em que o educador primeiro se conheça, saiba das suas limitações, tenha consciência do seu estado atual, ou seja, a compreensão de si e do meio em que está inserido, para que possa ter uma dimensão de seus desafios. Após esta compreensão do saber propriamente dito, haverá a superação desses desafios iniciais da docência, o que ocorreu com a educadora Marta, quando esta expressa que acabou tomando gosto pela sala de aula.

Marta: A princípio, foi uma fuga da roça, mas depois que encarei a sala de aula, acabei tomando gosto pela sala de aula e hoje não me vejo em outra profissão, tanto que estou cursando a segunda licenciatura.

Ana: Me sinto peixinho nadando contra à maré, pois a família influencia e muito a relação aluno escola, temos famílias desestruturadas que jogam todas as responsabilidades para a escola e para o professor e 45 minutos diários é muito pouco para conscientizar o aluno que ele pode ser um vencedor, basta estudar, ter vontade de vencer e aprender, de mudar o norte de suas vidas. Alguns de meus alunos já são dentistas, enfermeiros e donas de casa [...]. E outros estão pelo mundo.

Na continuidade de seu relato, Marta expressa que “a princípio, foi uma fuga da roça”. Desta escrita entendemos a busca pela mudança do “*status quo*”, a transformação de sua realidade. Nesse sentido, a educadora, ao findar a escrita, reporta que “hoje não me vejo em outra profissão, tanto que estou cursando a segunda licenciatura”. Ana manifesta sentir-se um “peixinho nadando contra a maré”, que sua ação de educadora perde força tendo em vista a família ou outros ambientes vivenciados pelo estudante, quando fora da escola. Apesar de mencionar que possui pouco tempo em sala de aula para “conscientizar” seus alunos, menciona que alguns conquistaram profissões como “dentistas, enfermeiros e donas de casa”, demonstrando as potencialidades da ação educativa.

Nesta subseção, relatamos o primeiro contato dos educadores com a escrita no curso, em que a ideia inicial foi propiciar uma escrita que desencadeasse o aquecimento para a continuidade das atividades previstas, do primeiro encontro até a aplicação da escrita em sala de aula e as devidas reações. O primeiro contato com a escrita ocorreu e o propósito foi alcançado. A atividade foi realizada sem sobressaltos e com desenvoltura dos educadores.

Os relatos escritos permitem a abstração dos sentimentos que permearam as vidas e a relação com a docência. Os educadores escreveram, aparentemente, sem que tivessem qualquer receio ou temor. Dessa forma, toda ação de escrita sobre quando o educador pensou em ser professor, como se deu esta decisão e as sensações ao iniciar a docência foi fundamental para o autoconhecimento, evidenciando a validação de que [re]escrever é possível, basta que tenhamos objetivos e incentivos.

Na próxima subseção, apresentamos a proposta de resolução de uma situação-problema que demandava a solução de uma questão que envolveu os conhecimentos sobre o teorema de Pitágoras. Propositadamente, esta atividade foi aplicada e desenvolvida sem que muitos comentários ou interferência da formadora-pesquisadora fossem realizados, na intenção de observar o modo como cada educador apresentaria a solução. Por conseguinte, os educadores resolveram a situação-problema conforme suas experiências, vivências e conhecimentos.

### **6.2.2 Resolução da situação-problema**

Nesta segunda seção deste capítulo, e passada a expectativa inicial do curso, quando a formadora-pesquisadora presumia que os educadores já se sentiam inseridos na proposta, prosseguimos com a atividade planejada para a segunda parte do Momento III, que foi desenvolvida no mesmo dia da escrita livre (19/08/2014). Foi solicitado aos participantes que resolvessem a situação-problema (Figura 26) que demandava a solução de uma questão que envolveu os conhecimentos sobre o teorema de Pitágoras.

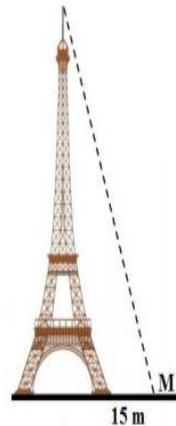
O objetivo, para este momento do curso, foi apresentar aos educadores matemáticos uma situação-problema idêntica ao que

é proposto para estudantes em muitas aulas. Buscamos algo simples, a finalidade foi utilizar uma questão que provocasse os educadores a responderem seguindo suas convicções e conhecimentos. Dentre as várias questões pesquisadas, a escolhida possibilita o uso de cálculos convencionais, entre outras possibilidades, além da produção escrita.

Do mesmo modo que na atividade da escrita livre, deixamos os educadores à vontade para apresentarem suas respostas, tendo também por pretensão levar os educadores a usarem a imaginação no momento de suas produções, utilizando a forma de resolução que desejassem. Solicitamos que a resolução fosse também desenvolvida no diário de formação. A situação-problema apresentada possuía uma descrição, envolvendo fatos históricos, dados numéricos e o modelo matemático, conforme figura a seguir.

Figura 26 – Questão apresentada aos sujeitos da pesquisa

A torre Eiffel é uma torre treliça de ferro do século XIX localizada no Champ de Mars, em Paris, que se tornou um ícone mundial da França e uma das estruturas mais reconhecidas no mundo. Nomeada em homenagem ao seu projetista, o engenheiro Gustave Eiffel, foi construída como o arco de entrada da Exposição Universal de 1889. A torre possui 324 metros de altura. Uma pomba voou em linha reta do seu topo até o ponto M. A distância do centro da base do monumento até o ponto M é igual a 15 m, como mostra a ilustração ao lado. Qual foi a distância, em metros, percorrida por essa pomba?



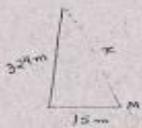
Fonte: Beserra (2014, p. 2).

Foram oito resoluções efetivadas nos diários de formação a partir da situação-problema apresentada, e todos os educadores realizaram seus cálculos de forma similar, ou seja, todos partiram de um modelo matemático e trabalharam com os dados numéricos indicados na descrição da questão apresentada. Tendo em vista que o exercício foi desenvolvido no primeiro encontro do curso, buscamos capturar as ideias

matemáticas dos educadores sobre as possibilidades de resolução desta situação-problema.

Figura 27 – Extrato da resolução da situação-problema de Marta

Quilômetros



$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$x^2 = 15^2 + 324^2$$

$$x^2 = 225 + 104976$$

$$x^2 = 105201$$

$$x = \sqrt{105201}$$

$$x = 324,35 \text{ m}$$
  

$\begin{array}{r} 14 \\ 325 \\ \times 325 \\ \hline 1275 \\ 650 \\ 775 \text{ +} \\ \hline 105625 \end{array}$	$\begin{array}{r} 324 \\ \times 324 \\ \hline 1296 \\ 648 \\ 972 \text{ +} \\ \hline 104976 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1000 \\ 1000 \\ \times 1000 \\ \hline 1000000 \end{array}$
$\begin{array}{r} 324,1 \\ \times 324,1 \\ \hline 125247 \\ 64827 \\ 9723 \\ \hline 105038,81 \end{array}$	$\begin{array}{r} 14 \\ 324,35 \\ \times 324,35 \\ \hline 1162175 \\ 1137305 \\ 129740 \\ 68870 \\ 7305 \\ \hline 1052029225 \end{array}$	$\begin{array}{r} 323 \\ \times 323 \\ \hline 969 \\ 646 \\ 969 \\ \hline 104329 \end{array}$
		$\begin{array}{r} 14 \\ 327 \\ \times 327 \\ \hline 2289 \\ 654 \\ 787 \\ \hline 106929 \end{array}$

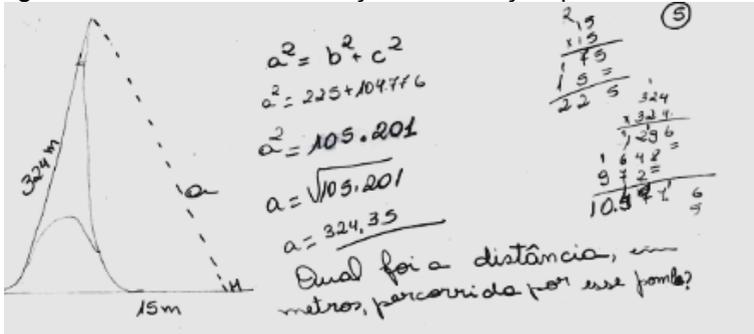
Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

São apresentadas neste documento apenas as resoluções de três educadores matemáticos – Marta, Ana e Alice –, já que todos utilizaram a mesma forma de resolução e estes excertos apenas buscam ratificar o modelo utilizado. Em uma análise inicial, o que observamos nas resoluções apresentadas pelos educadores (figuras 27, 28 e 29) é que todos seguiram um mesmo modelo de resposta, usando o teorema de Pitágoras.

Naturalmente, os participantes optaram pelo método convencional utilizado comumente em aulas de matemática. Esta

reflexão pode ser observada quando cada participante registrou sua solução no diário de formação e todos representam inicialmente a altura (324m), a largura (15m) e a distância desconhecida (x), para posteriormente realizar os cálculos, sem realizar qualquer descrição da resolução.

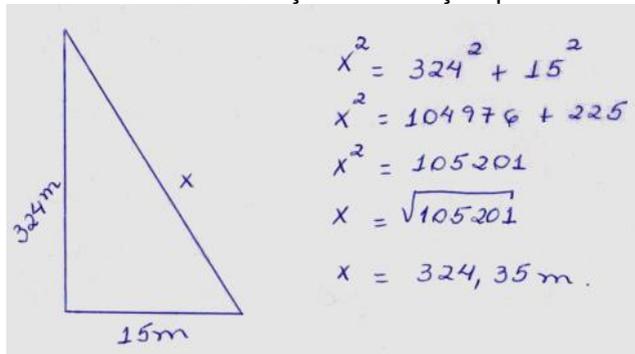
Figura 28 – Extrato da resolução da situação-problema de Ana



Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Após a realização da “situação-problema” proposta, foi recolhido o material e, de forma rápida, com a mediação da formadora-pesquisadora, identificamos a forma de resolução. A suposição inicial para a resolução da questão seria que todos ou a maioria optaria pelo modelo matemático com auxílio do teorema de Pitágoras, e assim ocorreu. Diante dessa constatação, questionamos os educadores se poderiam apresentar seus conhecimentos de outra forma, para além da utilização de regras, cálculos, teoremas, ou seja, a linguagem matemática formalizada.

Figura 29 – Extrato da resolução da situação-problema de Alice



Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Os olhares denunciaram a incerteza; os educadores, pensativos, argumentam e contra-argumentam sobre a possibilidade ou não de realização de outra forma, a dúvida. Propomos uma nova ação para que o aprender supere, vá além da técnica e a memorização de regras, axiomas, teoremas, entre outros. Assim sendo, sugerimos a aplicação da escrita em aulas de matemática na resolução da situação-problema e, por consequência, o desafio ao ato de fazer de outro modo. Este outro modo fez surgir novos olhares sobre a atuação do educador e, em especial, novas reflexões sobre os modelos utilizados e ensinados.

O ato de ensinar e aprender pode ir além da utilização de modelos, uma vez que, como sugere D'Ambrósio (1996, p. 120), “não é o mero domínio de técnicas, de habilidades, nem a memorização de algumas explicações e teorias”. Logo, novos olhares do educador matemático podem fortalecer o processo de ensino e aprendizagem, portanto entendemos ser indispensável que, no ato de ensinar e aprender, se desenvolvam novas possibilidades da ação docente.

A finalidade desta segunda proposição ao educador foi oferecer a possibilidade de implementação de novas estratégias instrucionais para que este as utilize com os estudantes em sala de aula ou fora dela. Para isto, é essencial que o educador tenha consciência do modo como atua, para posterior desenvolvimento de suas habilidades. Sobretudo, ao buscar ou formular atividades, que as direcione, realizando reflexões sobre sua

atuação didática, para que, conseqüentemente, possua outras opções para efetivar e avaliar as atividades de ensino e aprendizagem. Ao propormos alternativas metodológicas, como a escrita em aulas de matemática, é essencial prepararmos as atividades antecipadamente. Dessa forma, organizamos algumas ações norteadoras para que os objetivos sejam atingidos, e as fazemos de forma clara, buscando variar o nível na tentativa de envolver os educadores.

Ao propor as atividades para serem respondidas de forma diferenciada, o educador poderá fazê-las de muitos modos, dentre estes: descritivamente ou oralmente, coletivamente e na seqüência a apresentação e argumentação de forma individual, ou ainda, incentivar os estudantes a responder livremente. Esta foi a concepção que se desejou inserir no curso e desenvolver com os educadores ao propormos as atividades de escrita. Buscamos, tanto quanto descrito acima, questioná-los oralmente, individualmente, em grupos, e desafiá-los para a possibilidade de expressarem suas ideias matemáticas pela escrita, proposta efetivada e analisada a seguir.

### **6.2.3 O educador e a proposta**

Em virtude do modelo de respostas apresentado pelos educadores – cálculos, com padrão único e convencional de solução da questão, que envolveu os conhecimentos sobre o teorema de Pitágoras –, houve a proposição de outro modo de apresentação dos conceitos matemáticos envolvidos na atividade. Diante disso, indicamos aos educadores a produção de um texto, na tentativa de superação da resolução somente pelo “modelo aprendido”. Assim, oferecemos a possibilidade da utilização de nova metodologia, uma diferente forma de apresentar a solução da situação-problema.

Para a realização da terceira parte do Momento III do primeiro encontro presencial (Quadro 7, Capítulo 3, p. 200), os participantes foram convidados a continuar suas produções no diário de formação, instrumento de coleta de dados, documento ideal para registrarmos o desenvolvimento das atividades. Propusemos aos educadores que realizassem a solução utilizando outra forma de resolver a situação-problema, e foi-lhes sugerido que utilizassem a escrita.

Para além de outra forma de solução da questão que envolveu os conhecimentos sobre o teorema de Pitágoras, sugerimos aos educadores que fizessem o exercício de se colocarem no lugar do estudante. Assim, estariam possibilitando a si uma nova experiência e, por conseguinte, colocando-se próximos da vivência do estudante ao explorar uma nova prática, ou seja, outra forma de apresentar os conceitos matemáticos envolvidos na atividade, neste caso a resolução da situação-problema (Figura 26).

Para o desenvolvimento inicial dessa atividade de produção escrita, os educadores foram deixados livres para resolverem da forma que desejassem; por exemplo, em forma de relatos, elaborar histórias de ficção, cartas entre colegas sobre as ideias matemáticas, ou outro modo, além da escrita livre, que já fora experimentada no curso. Para este “ato” foi solicitado aos educadores que utilizassem a escrita como atividade possível para apresentarem os conceitos matemáticos.

A finalidade da ação estava direcionada para que os educadores levassem em consideração, nas produções escritas, a quantidade – linhas, parágrafos, páginas de produção – e, em especial, a qualidade do texto, além de nome, data, título, vocabulário e os conceitos matemáticos envolvidos na atividade. O intuito foi evidenciarmos se é possível, a partir da escrita em aulas de matemática, que o educador e, por conseguinte, também o estudante, apresentem neste ato os conhecimentos matemáticos de outro modo. Sobretudo a partir da ideia de romper com o pensamento, ultrapassando a barreira do certo ou errado, zero ou dez e as formas convencionais de olharmos as atividades “tarefas” produzidas pelos educadores e estudantes, portanto, propusemos lançar um novo olhar sobre o processo didático-pedagógico.

A intenção foi levá-los a perceber que há outras possibilidades para além do cálculo pelo cálculo, para além de resoluções convencionais e da utilização da matemática formalizada. Presumimos que, com o ato de escrever em matemática, poderá haver mudanças no modo de ver e de fazer do educador matemático. Ao implementar estratégias instrucionais pensando na possível mudança de crenças e consequentemente de atitudes do educador, vê-se, assim, a possibilidade de que este altere o modo como desenvolve sua aula e [re]pense holisticamente o ato pedagógico.

Este estudo foi realizado junto a educadores com a formação inicial (graduação) já concluída, alguns inclusive com pós-graduação em nível de especialização. Conseqüentemente, entendemos que todos compreendam o ato pedagógico e possuam os conceitos matemáticos sistematizados. A partir desses conceitos previamente adquiridos, os educadores podem ter facilidade na transposição dos códigos e símbolos, ou seja, da linguagem matemática para a linguagem escrita, com a possibilidade de avançar para a linguagem matemática de forma mais espontânea em ato contínuo da escrita.

Nesse sentido, D'Ambrosio (1996, p. 75) afirma que a matemática "depende fortemente de um sistema de códigos e símbolos, a escrita é um elemento importante para o processo de decodificação, o que permite a contextualização". Sendo assim, entendemos que a escrita possibilita a interpretação dos códigos e símbolos matemáticos, possibilitando aos sujeitos o estudo desta disciplina de forma contextualizada, e que a escrita pode tornar-se fator medular para o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Dos fragmentos a seguir emergiram os movimentos, o deslocar do educador frente à possibilidade de escrever em aulas de matemática, apresentando os conceitos estudados.

Laura: Estava a andar na cidade de Paris, quando observei a Torre Eiffel e foi possível observar que a distância do centro da torre até o ponto onde uma pomba voou em linha reta até o topo da torre (15m). Outra distância descrita na torre era de que sua altura era de 324 metros.

Queria descobrir a distância da linha reta que a pomba voou.

Tentei realizar o cálculo através da seguinte lógica: como seu comprimento era de 15 metros poderíamos formar um quadrado com 225 quadrados. Para formar um quadrado na altura seria necessário um quadrado formado por 104.976 quadradinhos.

Ana: Estava eu a andar por uma cidade turística a observar os pontos turísticos da mesma, ao observar uma torre conclui que

ela deveria ter uns 324 metros de altura, imaginei que se fosse espichado uma corda do topo ao chão sendo que essa corda estivesse a uma distância de 15 metros do centro do monumento, imaginei em linha reta quantos metros de corda eu iria ocupar.

Importantes discussões poderiam ser realizadas a partir das escritas dos educadores. Contudo, vamos focar na escrita em matemática, nos extratos utilizados para a análise da transposição do cálculo pela produção escrita. Evidenciamos que os participantes contextualizam apresentando histórias de ficção envolvendo os dados fornecidos na questão. Laura descreve suas ideias matemáticas e, no trecho “o topo da torre (15m)”, apresenta aparentemente uma confusão quanto à interpretação.

Acreditamos que, para a educadora, a informação está clara; no entanto, na produção de Laura há indícios das incertezas iniciais relacionadas com a escrita. Contudo, ao observarmos o desenvolvimento do cálculo convencional, pode-se verificar que ela o realizou de forma segura. Já Ana, em seu relato, descreve corretamente os dados apresentados no problema, porém correlaciona a distância percorrida pela pomba com a quantidade de metros de corda que deveria adquirir, não chegando a apresentar um resultado.

As escritas acima mostram que a quantidade de linhas, nome, data, título e vocabulário são possíveis de identificação e foram utilizados de modo adequado, conforme registrado no diário de formação. Quanto à qualidade do texto e os conceitos matemáticos envolvidos, já se presumia que haveria a necessidade de novas orientações, por ser a primeira escrita envolvendo a matemática.

Os fragmentos transcritos a seguir também evidenciam essas inseguranças iniciais diante da possibilidade de escrever. Antecipadamente, os educadores tiveram a informação de que nos textos deveriam apresentar a situação-problema e encontrar uma solução de forma descritiva. Dessa forma, mesmo que explorassem a linguagem matemática, deveriam procurar envolvê-la na produção escrita. Os próximos trechos indicam momentos de tensão do educador diante da tentativa de apresentar os conceitos matemáticos.

Maria: Como não sei calcular, vou escrever como resolveria o problema. Eu diria que [...]. Já que a torre tem 324 metros de altura a pomba vai percorrer esta altura, (324m) mas, como ela caiu ou percorreu mais um “trechinho”, pois ela caiu longe da torre 15m, eu imagino que ela percorreu mais alguns centímetros.

João: Professora eu não entendi direito isso, mas eu sei que se elevar os dois menores ao quadrado, tem que dar igual ao maior ao quadrado.

Elena: A Torre Eiffel possui 324 metros de altura, um pombo voou do centro da base até o chão em linha reta que foram 15 m. A distância em metros percorrida por essa pomba, tenho que estar elevando o 324 ao quadrado e somar com 15 ao quadrado e no final extrair a raiz quadrada, aí então eu descubro o valor percorrido pela pomba, que é aproximadamente 324,347.

Alice: Como eu conheço a altura do prédio e a distância do centro da base do monumento até onde a pomba chegou, sei que como a pomba desceu em diagonal, essa medida deve ser um pouco além ou a mais da altura do prédio.

Pedro: Se a torre possui 324 metros e ela está a 15 metros da base, ela percorrerá praticamente o tamanho da torre, ou seja, em média 324 metros. Como a distância (15 metros) é quase que insignificante em relação ao valor 324, o percurso da pomba será o tamanho da torre.

Para os sujeitos Maria, João, Elena, Alice e Pedro, os textos evidenciam os obstáculos da passagem do cálculo para a escrita, de reproduzir textualmente o que realizaram por cálculos, o que por consequência gerou tensão (observada pela pesquisadora no curso) diante do desafio frente ao novo. Essas

evidências reforçam a possível dependência dos educadores aos códigos e símbolos. Diante disso, entendemos a necessidade de um exercício inicialmente contínuo de atividade de escrita, portanto, não será em um primeiro momento que o sujeito conseguirá apresentar suas ideias matemáticas (MAYHER; LESTER; PRADL, 1983; ALMEIDA, 2006; POWELL; BAIRRAL, 2006).

Assim, ao trabalharmos com a escrita a partir de uma determinada atividade, não necessariamente alcançaremos o resultado esperado em um ato somente. Podemos, portanto, verificar o processo e posteriormente o resultado, alcançando aos poucos as condições essenciais para torná-la eficiente, incluindo, nome, data, título, quantidade de linhas e vocabulário, a clareza, o uso de complementos (desenhos e gráficos), descrição dos conceitos matemáticos, usando inicialmente a linguagem usual e aos poucos avançando para a linguagem matemática, coerência, organização do texto e qualidade na produção (JORBA, 2000). Entendemos necessitar, desse modo, reiteradas vezes a prática da escrita para que o processo seja internalizado, processo este que pode revelar a prática pedagógica e, por consequência, oportunizar ao educador a reflexão, alterando assim sua ação docente, caso seja necessário.

Compreendemos, portanto, que a escrita é um processo no qual o educador e o estudante devam ser imersos em recorrência. Por certo não será nas primeiras escritas que os participantes, educadores, neste caso, ou estudantes, se sentirão à vontade. A inquietude inicial mediante a atividade da escrita ficou perceptível junto aos educadores, inclusive por saberem que esta seria socializada com a formadora-pesquisadora e demais colegas.

A proposta de utilizarem a escrita os remeteu em busca dos conhecimentos, aos modelos de respostas previamente apreendidos, às percepções, à imaginação e a suas emoções. Outro fato que se expõe quando da escrita é que em poucas oportunidades os educadores matemáticos a utilizam, o que, para alguns educadores, fortalece o entendimento da impossibilidade de realizá-la. Para João, pareceu ser um processo complexo, “eu não entendi direito isso”, necessitando um esforço maior para a superação desses obstáculos.

Com base nos relatos da situação-problema, notamos que os educadores, a partir de suas crenças, interpretam o fenômeno matemático e procuram explicá-lo conforme suas concepções sobre a natureza da matemática, e para muitos esta natureza corresponde ao processo de formalização. Superar esse paradigma é um desafio, como percebemos nas tímidas escritas dos sujeitos, que sugerem que estão acostumados a desenvolver seus cálculos de forma mecanizada.

Em vista disso, precisamos envolver os educadores em novas e variadas situações de ensino e aprendizagem, para romper com alguns paradigmas, percebendo assim outras possibilidades de apresentar os seus conhecimentos matemáticos aos estudantes.

Para García (2005), as mudanças levam os sujeitos a assumir riscos, que trazem consigo a insegurança diante da mudança. Portanto, a utilização da escrita na escola, quer seja pelo educador, quer pelo estudante, em especial nas aulas de matemática, requer um profissional que se desafie. A intenção neste estudo não é encontrar culpados ou mesmo responsabilizar os educadores por não lerem ou não escreverem, mas levá-los a outra possível cultura, ao entendimento de que, no espaço escolar, a escrita e sua produção possam ser tão utilizadas quanto as demais linguagens. Conforme Ramos (2002, p. 46),

A nossa cultura é muito oral. Falamos muito e escrevemos pouco e incentivamos menos ainda nossos alunos a escrever. Entendo que à escola cabe ser, além de espaço de fala, um espaço de produção escrita, pois é isso que consolida o processo argumentativo [...].

Na continuidade da argumentação, o mesmo autor enfatiza que a “comunicação escrita, sendo mais complexa que a comunicação oral [...] é fundamental para a argumentação e para a constituição do sujeito” (idem, p. 46). Assim, se o que desejamos são sujeitos que integrem nossa sociedade de forma questionadora e participando de decisões, é também papel do educador e da escola contribuir de forma contundente para a formação desse sujeito ativo. Entendemos, portanto, que esta

possa vir a ser uma das contribuições da escrita em aulas de matemática.

As produções dos educadores nos levam a outras reflexões, tendo em vista que são dados e resultados que emergem das respostas efetivadas. Dentre estas, uma que nos chama a atenção está relacionada às reais condições que os educadores possuem para ler, interpretar e escrever, especialmente quando, em muitas das formações iniciais, houve possivelmente o “treinamento” para o cálculo. Fiorentini e Miorim (2001, p. 42) argumentam que, em geral, os educadores “não têm o hábito de escrever”, portanto o processo de escrita favorece ao educador refletir sobre as necessidades atuais para o bom desempenho em sala de aula. Sobretudo, entendendo que a escrita “pode contribuir para a compreensão das possibilidades desse processo de formação” (FREITAS, 2006, p. 27).

Outra reflexão está relacionada a como os educadores podem tornar seus estudantes sujeitos que lêem, interpretam e escrevem, se estes itens aparentemente não foram internalizados, utilizados, ou não fazem parte das práticas pessoais e educativas destes profissionais. Na busca pela obtenção de algum dispositivo para elucidar ou atenuar as inquietações, observamos que a produção escrita de Marta atende a muitas das condições para torná-la uma escrita em aulas de matemática com validade. Vejamos na escrita a seguir:

Figura 30 – Produção escrita de Marta

Meu aluno foi à Paris, visitou a Torre Eiffel. Perguntou ao guarda que lá estava presente, qual era a altura da Torre, porém o mesmo não soube informar. Caminhando rumo ao topo da Torre encontrou seu professor de Física, que também visitava o local no momento. Conversando, seu professor lhe informou que a Torre possui 324m de altura, esclarecendo a dúvida que o menino encontrava. Ao chegar no topo, ficaram observando e nesse exato momento, uma pomba voou ~~de~~ do topo até uma lanchonete, situada a certa distância da Torre. Então, seu professor lhe desafiou: Consegues descobrir qual a distância que a pomba se deslocou? O aluno respondeu que se fosse possível descobrir qual a distância da lanchonete até a Torre, seria possível sim. Então, seu professor, que sempre carrega uma trena junto consigo, disse que seria possível sim e que iria lhe ajudar. Deram e o professor mediu e verificou que a distância é 15m. Então o menino colocou em prática seus conhecimentos matemáticos, dizendo que "a soma do quadrado dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa". Aplicando os dados obtidos ao teorema de Pitágoras, o menino fez seus cálculos e pode concluir que a distância percorrida pela pomba foi de aproximadamente 324,347m.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A produção escrita evidencia que Marta inicia sua história pela premissa básica que é envolver no texto os conceitos matemáticos estudados para a atividade. Ao escrever, a educadora conseguiu realizar as relações entre os dados da situação-problema, organizando suas ideias matemáticas de modo preciso, escrevendo com quantidade e qualidade para que haja ligação entre a escrita e a apresentação de conceitos matemáticos. Naturalmente, o educador, em sua produção, pode valer-se da simbologia matemática, regras, fórmulas, neste caso

o teorema de Pitágoras, para chegar ao resultado. Portanto, há indícios de que houve a possibilidade de expor os conceitos matemáticos por meio da produção escrita de Marta.

No entanto, há evidências de que as produções da maioria dos educadores não atingiram as condições essenciais para se tornarem eficientes, como a clareza, o uso de complementos (desenhos e gráficos), descrição dos conceitos matemáticos, coerência, organização do texto, qualidade na produção. Diante disso, precisamos entender que os educadores realizam pela primeira vez, no âmbito do curso e também fora dele, a escrita para resolução da situação-problema. Essas incompletudes, sejam ao realizar as atividades, sejam enquanto sujeito diante de uma inovação, são aspectos compreensíveis, que para Gomes (2003, p. 58), podem causar:

[...] desconforto, a insegurança, os professores percebem que precisam estar muito mais preparados em termos de estudo, pesquisa e reflexão, do que quando trabalham de maneira mais tradicional [...].

Neste estudo, não temos a intenção de abandonar os professores que mantêm sua prática de forma mais convencional. Estes certamente contribuíram e contribuem a seu modo para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça. Em hipótese alguma desejamos acusar os educadores. Nosso propósito, no entanto, é juntos buscarmos alternativas possíveis de serem desenvolvidas em sala de aula ou fora dela, na busca por superação dos desafios do ato de ensinar e aprender. Nesse sentido, o curso oferecido teve as bases teóricas no desenvolvimento profissional, atribuindo assim ênfase às potencialidades dos educadores, buscando o elo entre teoria e prática, tendo por premissa os aspectos cognitivos, afetivos e relacionais.

O planejamento do curso, para essa etapa inicial, levou em consideração que essa seria a primeira de muitas escritas dos educadores, quer fosse para o desafio de si, quer, posteriormente, para as reações à escrita dos estudantes. Neste processo inicial, que buscou inseri-los na possibilidade de escrita, foi proporcionada aos educadores, por meio da escrita livre, a condição de se auto-identificarem como sujeitos.

Posteriormente, puderam observar o modo como tradicionalmente responderiam a uma situação-problema e a potencialidade de solução usando a escrita para um novo modo de fazê-lo; após suas escritas, puderam lê-las e perceber o modo como escrevem, ou seja, o partícipe do curso teria o [re]conhecimento de si, de suas habilidades, e a compreensão de suas potencialidades. A próxima seção apresenta os suportes oferecidos aos educadores pela formadora-pesquisadora na forma de reações à produção escrita.

### 6.3 SUPORTES À QUALIDADE MOTIVACIONAL: REAÇÃO DA FORMADORA-PESQUISADORA À PRODUÇÃO ESCRITA DOS EDUCADORES

Com o propósito de motivar os educadores a manterem o engajamento, e criando uma referência para o ato de escrever, a formadora-pesquisadora realizou reações nos diários de formação. Este ato promoveu sequência nas atividades propostas durante o curso, sobretudo para a responsabilidade na realização de captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante.

Ficou acordado com os educadores que a formadora-pesquisadora faria reações às produções escritas nos diários de formação, em especial nas primeiras atividades, na intenção de fortalecer as reflexões realizadas nos primeiros momentos do curso e permitir que houvesse exemplificação de reações. Não obstante essas ações, houve outros momentos para a discussão e motivação dos educadores. Esses momentos foram gravados em áudio e vídeo, mas, em função da quantidade de dados gerados na pesquisa, trataremos de analisá-los em outro trabalho.

Powell e Bairral (2006, p. 50) afirmam que um “instrumento poderoso de reflexão sobre o pensamento é a escrita”, ou seja, o propósito destas reações escritas da formadora-pesquisadora foi que o educador percebesse a essência do ato de reagir. As reações propiciam os diálogos a partir da escrita, sobretudo quando o educador atingir um nível em que esta passa a ser um processo natural e espontâneo. Nos extratos a seguir, a formadora-pesquisadora reage à escrita do educador, quando este escreve após a aplicação da atividade “Geometria das

caixinhas” (ver Capítulo 3, Subseção 3.5.2: Encontro 2), desenvolvida durante o curso.

Figura 31 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (1)

Percebo seu esforço em criar uma história e gostei bastante, para ser facilitado você poderia ser ficado com as ideias que foram elaboradas a partir da atividade.

Para ser uma escrita em aulas de matemática há necessidade de trabalharmos com os conceitos que foram discutidos e você o fez.

Conte comigo...

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

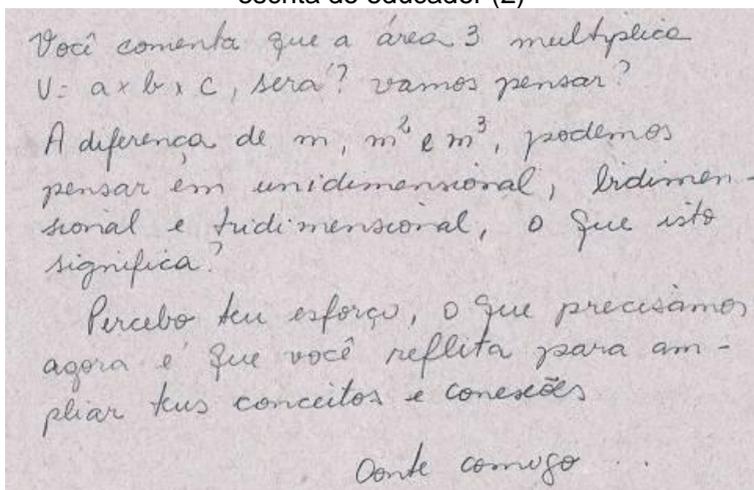
A formadora-pesquisadora, ao iniciar suas reações em todas as escritas, teve o cuidado de cumprimentar o educador, na intenção de manter e ampliar o vínculo afetivo e profissional. Na sequência da escrita, mostra interesse na produção efetivada pelo educador quando aponta perceber o “esforço em criar uma história”, e comenta: “gostei bastante”. Ou seja, a ideia inicial é motivar para que este se sinta instigado a desenvolver o processo de escrita e que, posteriormente, realize as reações, do mesmo modo, com os estudantes.

Na continuidade, a formadora-pesquisadora alerta o educador, desejando demonstrar que, para ser uma escrita em aulas de matemática, é importante envolver os conceitos matemáticos, expressando que o educador “o fez”, e finaliza a reação reforçando o elo com o educador: “conte comigo”. Esse “conte comigo”, usado em algumas reações, foi utilizado com a intenção de levar o educador a ficar extremamente à vontade para entrar em contato com a formadora-pesquisadora, independentemente do horário ou meio de contato, quer seja via correio eletrônico, ligação telefônica ou, ainda, com a

possibilidade de deslocamento até o IF Catarinense para orientação.

Na figura a seguir, a formadora-pesquisadora reage [re]lembrando ao educador o desenvolvimento da atividade, chama a atenção sobre os conceitos que foram elaborados e a necessidade da apresentação destes na escrita.

Figura 32 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (2)



Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Ao chamar a atenção para a relevância dos conceitos matemáticos envolvidos na atividade escrita, novamente possibilitamos ao educador que continue atento às necessidades de escrever e relacionar os conteúdos. Dessa forma, observamos na reação (Figura 32) que a finalidade foi levar o educador a refletir sobre o conceito de área a partir da escrita realizada. Supomos que, diante da expectativa de uma nova proposta para a ação didática, os envolvidos possam cometer alguns equívocos, que podem ser evidenciados na escrita, permitindo alertar os participantes do curso, na reação, para as possíveis [re]escritas.

Quando o cursista menciona que “com a área 3 eu multiplico  $V = a \times b \times c$ ” é impelido, pela reação da formadora, a refletir sobre o conceito elaborado quando esta argumenta “será?”

vamos pensar?”. Novamente recorremos a Powell e Bairral (2006, p. 54), quando os pensadores enfatizam que a “escrita é uma ferramenta potencial para reforçar essa reflexão conceitual”. Nesta reação, portanto, procuramos refletir junto ao educador sobre o possível engano. Ao finalizar a reação, a formadora-pesquisadora valoriza o esforço despendido e instiga o educador a ampliar os conceitos e conexões nas futuras produções. O fragmento a seguir é iniciado pela pesquisadora-formadora, esclarecendo que o ato de escrever é “um desafio” para todos os envolvidos nesta proposta inovadora, seja a investigadora, seja o educador e, naturalmente, o estudante.

Figura 33 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (3)

Sabemos que escrever é por vezes um desafio, é para mim, é para você e é especialmente para nosso aluno.

Percebo tua preocupação com os conceitos matemáticos, e é relevante, pois para ser uma escrita em aulas de matemática é importante que os conceitos sejam priorizados.

É isso mesmo, vamos produzindo?

Conte comigo

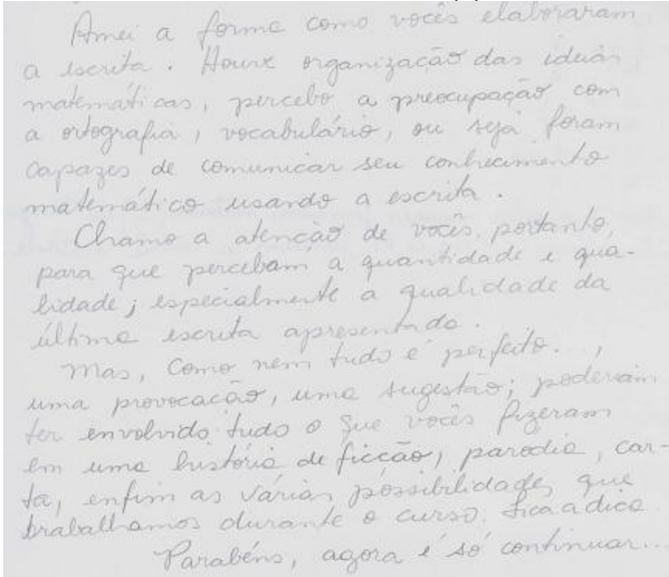
Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Nesta reação, a formadora novamente alerta o educador para o cuidado que deve ter quanto aos conceitos matemáticos presentes no ato de escrever, apontando que é “relevante” que estes sejam “priorizados”. Entendemos que seja profícuo, tanto para o educador como para o estudante, que estes se envolvam em atividades que os levem a escrever, independentemente da área de conhecimento. Contudo, quando nos referimos a escrever em aulas de matemática, é relevante que esta produção sinalize os conceitos elaborados na atividade desenvolvida.

Naturalmente, essas escritas e reações foram os primeiros contatos em forma de diálogo por escrito entre os educadores e a formadora-pesquisadora. Desse diálogo advém a ampliação das necessidades de captar, examinar e reagir à produção escrita, pois, após a devolutiva dessas reações, vários questionamentos dos educadores se tornaram perceptíveis e foram expressados no curso. Em especial sobre o entendimento de que essas reações da formadora serviam de referência para serem utilizadas nas futuras reações às produções escritas dos estudantes.

Em vista disto e a partir das reflexões a seguir, apresentamos o segundo momento em que a formadora-pesquisadora capta, examina e reage ao pensamento matemático dos educadores participantes do curso. Nos extratos a seguir, a investigadora reage à escrita do educador posterior à aplicação da atividade desenvolvida sobre o *tangram* (ver Capítulo 3, Subseção 3.5.5: Encontro 5).

Figura 34 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (4)



Amei a forma como vocês elaboravam a escrita. Houve organização das ideias matemáticas, percebo a preocupação com a ortografia, vocabulário, ou seja foram capazes de comunicar seu conhecimento matemático usando a escrita.

Chamo a atenção de vocês, portanto, para que percebam a quantidade e qualidade; especialmente a qualidade da última escrita apresentada.

Mas, como nem tudo é perfeito... , uma provocação, uma sugestão; poderiam ter envolvido tudo o que vocês fizeram em uma história de ficção, paródia, carta, enfim as várias possibilidades que trabalhamos durante o curso. Sua dica.

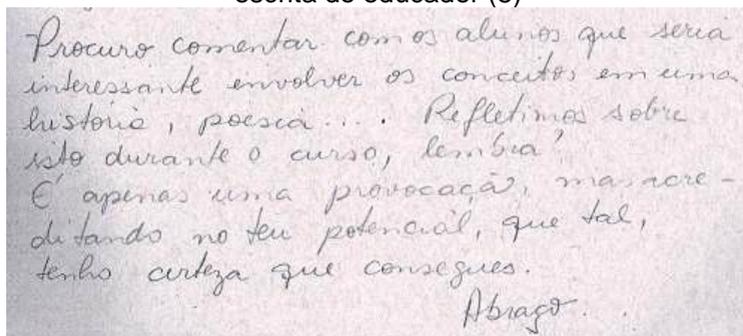
Parabéns, agora é só continuar...

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Mesmo sendo esta uma escrita em que a aproximação da formadora e do educador já ocorreu, a reação acima inicia novamente elogiando a produção escrita dos educadores. Para o desenvolvimento dessa atividade, os educadores tiveram a opção de fazê-lo individualmente, em dupla ou trio. Possibilitamos, assim, outra forma de trabalhar com a produção escrita em aulas de matemática, em especial para a escrita colaborativa. No extrato, há indicativos do diálogo realizado pela pesquisadora sobre a “organização das ideias matemáticas”, a “ortografia” e o “vocabulário” utilizado pelos educadores, assegurando que o texto elaborado apresentou a capacidade de comunicação do conteúdo pela escrita.

Tendo em vista que a escrita necessita de processo contínuo, progressivo e cuidadoso, ao considerar estes cuidados, a pesquisadora chama a atenção para a quantidade e melhoria da qualidade das produções. Na sequência, em tom de descontração e provocação, a formadora-pesquisadora sugere o desenvolvimento dos conceitos matemáticos em forma de “história de ficção, paródia, carta”, outras e variadas formas que foram trabalhadas nas escritas no decorrer do curso. Por fim, a reação envolve a ideia de engajamento, participação e motivação, escrevendo, parabenizando pela obra e sugerindo a continuidade da [re]escrita. A reação a seguir, realizada pela formadora-pesquisadora, aproxima-se dos comentários realizados no parágrafo anterior.

Figura 35 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (5)



Procuro comentar com os alunos que seria interessante envolver os conceitos em uma história, poesia... Refletimos sobre isto durante o curso, lembra?  
É apenas uma provocação, mas acredito no teu potencial, que tal, tenho certeza que consegues.  
Abraço.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A ideia inicial da reação desenvolvida pela formadora foi chamar a atenção do educador para a possibilidade de uma escrita mais espontânea, que envolvesse uma história de ficção, poesia, entre outras formas de exploração da escrita. Oferecemos ao educador a sugestão de que utilizasse as possibilidades elencadas e refletidas durante os encontros do curso. No trecho final da reação, os educadores são motivados e provocados pela escrita da pesquisadora, evidenciando que “acreditando no teu potencial [...] tenho certeza que consegues”, buscando igualmente reforçar o autoconhecimento e a confiança nos potenciais individuais. Powell e Bairral (2006, p. 56) escrevem:

Provocamos continuamente os sujeitos a refletirem sobre o conhecimento de si mesmos. Conhecimento este que não somente os ilumine sobre suas crenças e formas de ver as coisas, como também os emancipe de concepções irracionais e ideias errôneas que herdaram de determinada tradição ideológica.

Desta forma, a partir da formação e das ações, cabe ao educador acreditar em possíveis mudanças de suas crenças, permitindo-se um [re]inventar e desafiar-se frente ao novo. Se olharmos mais além, ao reagir às escritas dos estudantes, o educador os desperta para a reflexão sobre si mesmos, suas capacidades, e, sobretudo, a possível identificação das alterações necessárias em função da escrita. Nesse sentido, buscamos que estejam presentes as motivações, favorecendo assim o processo de ensino e aprendizagem pela escrita. O extrato a seguir apresenta a reação à atividade escrita efetuada em forma de poesia pelos educadores, em dupla.

Figura 36 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (6)

Educadores,

Acertaram a ideia de poesia para envolver os conceitos que foram trabalhados no decorrer da atividade e achei maravilhoso.

Vamos refletir:

- Vocês apresentaram os conceitos matemáticos?
- O texto está organizado?
- As ideias estão claras para quem vai ler?

Eu formadora respondo que sim e peço que vocês reflitam, pois é isto que desejamos que nossos alunos consigam. São estes os avanços que buscamos quando trabalhamos com a escrita em aula de matemática.

Outra observação: percebam o quanto vocês escreveram e como, ou seja, houve avanço em quantidade e qualidade das produções de vocês.

Parabéns.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Inicialmente, a pesquisadora percebe que a dupla aceitou a proposta e utilizou a produção de escrita diferenciada sugerida, neste caso, a poesia. Há indicativos, na reação da formadora, da identificação de que os aspectos considerados necessários foram abordados pelos educadores no ato de escrever, de modo que podemos considerar ter encontrado vestígios de que a escrita emergiu e de que houve produção com maior eficácia.

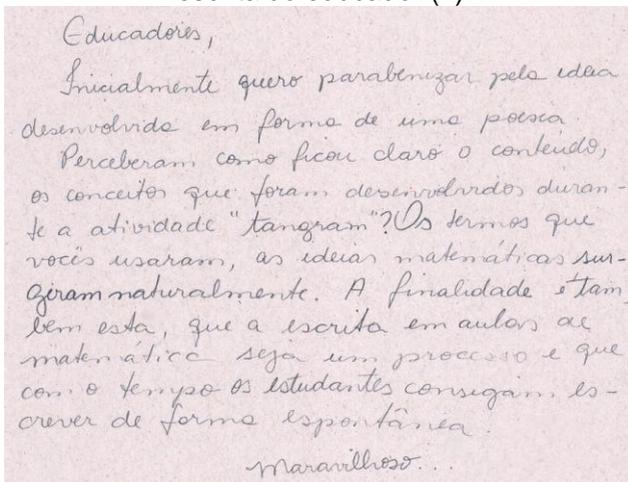
Destacamos que a pesquisadora reporta em seu excerto que os educadores aplicaram “os conceitos matemáticos”, que estes “foram trabalhados” no decorrer da atividade. Ao chamar a atenção para alguns pontos relevantes para uma escrita em aulas de matemática, a formadora indaga aos educadores: “apresentaram os conceitos matemáticos?”, “o texto está organizado?”, “as ideias estão claras para quem vai ler?”. Estes

questionamentos buscam, novamente, a chamada de atenção para a consideração da relação entre a escrita e o conteúdo matemático.

As perguntas em tom de reflexão buscaram instigar os educadores ao entendimento de que, para produzir uma escrita em matemática, é essencial que estes levem em consideração os aspectos essenciais para esta produção. A investigadora registra em sua reação que estes são “avanços que buscamos quando trabalhamos com a escrita”, e faz outra observação aos educadores: “percebam o quanto vocês escreveram e como”, levando-os a refletir sobre o avanço em termos de quantidade e qualidade nas produções escritas.

A reação apresentada a seguir leva em consideração que foi realizada por três educadores. Neste fragmento, a formadora-pesquisadora evidencia que estes também produziram utilizando a poesia no desenvolvimento da atividade de escrita para apresentar os conteúdos matemáticos.

Figura 37 – Reação da formadora-pesquisadora à produção escrita do educador (7)



Educadores,  
 Inicialmente quero parabenizar pela ideia desenvolvida em forma de uma poesia.  
 Perceberam como ficou claro o conteúdo, os conceitos que foram desenvolvidos durante a atividade "tangram"? Os termos que vocês usaram, as ideias matemáticas surgiram naturalmente. A finalidade é também esta, que a escrita em aulas de matemática seja um processo e que com o tempo os estudantes consigam escrever de forma espontânea.  
 maravilhoso...

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A continuidade de aproximação entre a pesquisadora e os educadores é realizada ao mesmo tempo em que se pretendeu incentivar e motivar, quer seja pelas felicitações iniciais ou a

inserção do termo “maravilhoso” ao final da reação. Naturalmente, a tentativa é de envolver ao máximo os educadores, deixando-os tranquilos. Novamente, a formadora considera os conceitos que foram apresentados e chama a atenção dos educadores quando expressa: “Perceberam como ficou claro o conteúdo, os conceitos que foram desenvolvidos durante a atividade ‘tangram’?”, e continua levando-os a reflexão sobre os indícios que apontam para a naturalidade do aparecimento do conteúdo: “as ideias matemáticas surgiram naturalmente”.

Em vista dessas reações, percebemos o fortalecimento da finalidade de que a escrita em aulas de matemática seja um processo contínuo, progressivo e, especialmente, como registra a formadora-pesquisadora, que com o desenvolvimento das atividades os educadores “consigam escrever de forma espontânea”. Tendo em vista as escritas dos educadores, entendemos relevante este processo, por implementar novas práticas e buscar atingir outros objetivos educativos traçados na disciplina de matemática.

Todavia, na busca por validar a escrita e a pertinência do conteúdo matemático, em vários momentos a formadora-pesquisadora apresenta indícios de sentimentos envolvidos em suas reações. Entendemos que os sentimentos podem auxiliar no fortalecimento da aprendizagem e da compreensão da matemática (GÓMEZ-CHACÓN, 2003). Dessa forma, além de fortalecer a aprendizagem, os sentimentos envolvidos podem tornar-se um processo ativo, dinâmico, em que a cognição e a afetividade se inter-relacionam, buscando fortalecer a compreensão dos conceitos matemáticos.

A escrita em matemática tem a potencialidade de tornar o educando-aprendiz um partícipe de sua aprendizagem. No caso do educador, este pode tornar-se um mediador, supervisor ou gestor de todo o desenvolvimento das ações. O processo de escrita em aulas de matemática pode servir de diagnóstico da compreensão dos conteúdos, permitindo aos estudantes “demonstrarem o que podem e sabem fazer, e não apenas evidenciar o que eles não sabem” (BURIASCO, 2002, p. 257). A escrita pode, ainda, revelar enganos referentes à compreensão dos conceitos que se espera que elaborem a partir das atividades envolvendo escrita, conforme visualizamos nas reações consideradas acima.

Das representações por escrito do pensamento dos educadores, ao ser capturadas, examinadas, e receberem a reação da formadora-pesquisadora, emergem as reflexões realizadas no decorrer do curso, que podem levar ao entendimento de que esta é uma ação pertinente e praticável no âmbito da escola e da disciplina de matemática. Nesta subseção, foram apresentadas as reações da pesquisadora à escrita dos educadores, que teve como propósito auxiliar as reações dos educadores nas produções escritas dos estudantes, conforme veremos na sequência.

#### 6.4 ASPECTOS A CONSIDERAR NAS REAÇÕES DOS EDUCADORES ACERCA DAS PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ESTUDANTES – EVIDÊNCIAS

Optamos por dividir esta seção em cinco subseções para as apresentações das reações dos educadores às produções escritas dos estudantes. Nesta organização, encontram-se o convite realizado pelo educador para que a escrita envolva os conceitos matemáticos, os conceitos matemáticos presente nas produções escritas, os diálogos entre educadores e estudantes, a possibilidade de [re]escrita e a qualidade motivacional, aproximando educador e estudantes. As manifestações desta etapa de escrita surgem do esforço de interpretação que realizamos nas [re]leituras das produções de cada sujeito, e retratam nossas compreensões a partir e sobre os registros escritos, levando em consideração os questionamentos iniciais (Quadro 7, Capítulo 3, p. 198). Esses dados foram coletados dos diários matemáticos, das reações dos educadores às produções escritas dos estudantes.

Ao finalizar o processo de recolha dos instrumentos para a coleta de dados (produções dos educadores e estudantes), encontramos-nos frente à inviabilidade de continuarmos com todos os sujeitos da pesquisa. Assim, tivemos o cuidadoso trabalho de selecionar, para esta seção, os aspectos a serem considerados nas reações realizadas pelos educadores nas produções escritas dos estudantes em seus diários. O grande volume de registros escritos, reações e [re]escritas foi agente motivador para que houvesse a necessidade de diminuirmos a quantidade de sujeitos para esta etapa do estudo.

Optamos, assim, por investigar as reações de quatro educadores, o que nos permitiu ficar com 50% (cinquenta por cento) dos sujeitos em diagnóstico. Conforme apresentado na Tabela 1 (Capítulo 3, p. 162), em que demonstramos o quantitativo das produções realizadas durante o curso, e tendo em vista que há duas mil oitocentas e quatro (2.804) produções possíveis de serem analisadas, tornou-se necessária, somente para esta seção, a adequação.

Um dos critérios usados para a escolha dos quatro sujeitos, que demandou tempo grande de reflexão, foi a qualidade da participação de cada educador junto ao desenvolvimento do curso. Dessa forma, a partir das ponderações discutidas em orientação, escolhemos os sujeitos que mais se envolveram no processo de produção, seja do curso, com sugestões para os próximos encontros, ou das reflexões realizadas a partir das leituras dos artigos e do compartilhar de ideias e experiências, por exemplo. As participações nos momentos de planejamento, contribuições orais, as observações realizadas no momento em que visitamos as escolas, as conversas com cada turma, a motivação e as reações nas produções escritas, foram também fatores essenciais para a definição dos profissionais educadores.

A partir dessas reflexões, os sujeitos selecionados para as considerações nesta seção são: Ana<sup>45</sup> – (8º ano), Maria – (6º ano), Marta – (7º ano) e Pedro – (6º ano). Essas turmas foram escolhidas pelos educadores a partir do convite realizado por nós para aplicarem em uma turma (classe) a proposta de escrita em aulas de matemática, apresentada e implementada durante o desenvolvimento do curso. Já o diário matemático (caderno) foi o instrumento de coleta de dados utilizado pelos educadores partícipes do curso, entregue aos estudantes para que escrevessem as produções e, posteriormente, o educador reagisse a estas escritas. Os estudantes utilizaram o diário matemático para apresentar em forma de texto seus conhecimentos matemáticos, a partir das aplicações de conteúdos realizadas pelos educadores, buscando valer-se da escrita em aulas de matemática.

---

<sup>45</sup> Estes são nomes fictícios para preservar a identidade dos educadores, conforme descrito no capítulo 3.

Ao término do primeiro encontro presencial do curso escrita em aula de matemática, os diários matemáticos foram entregues aos educadores em número suficiente para que estes procedessem à oferta a cada um dos estudantes pertencentes à turma em que a proposta foi aplicada. Nesse documento (diário matemático), foram registradas as produções dos estudantes, as reações dos educadores, e ainda estavam contidas outras ações realizadas no desenvolvimento das aulas e atividades não trabalhadas no curso, ação que nos surpreendeu.

Ao iniciarmos a verificação das atividades registradas nos diários matemáticos, a leitura pormenorizada das escritas e das reações, tivemos várias surpresas agradáveis. Assim, a seção “Para além do curso: novas experiências com a escrita em matemática” apresenta as atividades que ultrapassaram a proposta do curso. De mesmo modo, a leitura e a [re]leitura dos diários matemáticos apresentaram inúmeras possibilidades de estudos.

Percebemos um universo de informações coletadas que corroboram com a quantidade e a qualidade das atividades, e com as várias possibilidades de estudo a partir da investigação. A primeira das surpresas está relacionada ao fato extremamente favorável de que alguns educadores foram além do proposto no curso: um bilhete aos pais informando da participação do filho e explicando as atividades; diálogos da educadora com os pais após bilhete; um bilhete dos estudantes para a formadora-pesquisadora após a visita na unidade escolar; relatos dos estudantes sobre a experiência de escrever; registros nos diários de formação dos educadores acerca das atividades, e a “produção de um livro” envolvendo a escrita em aulas de matemática.

Verificamos também que todos os educadores reagiram às produções escritas dos estudantes, conforme proposto no curso. As intervenções apresentam a preocupação do educador em reagir às escritas dos estudantes e, sempre, no sentido de questioná-los a fim de que [re]lessem o que tinham escrito, pesquisassem e [re]escrevessem se necessário ou se desejassem. A forma como os educadores reagiram às produções escritas dos estudantes também trouxe satisfação, levando em consideração o respeito e zelo que tiveram à produção do estudante, em especial quanto à motivação,

caligrafia, a ortografia e, de mesmo modo, aos enganos e acertos realizados pelos estudantes.

Outro fator verificado nos diários matemáticos foi que os educadores proporcionaram atividades variadas para a ação de escrever em matemática e, deste modo, presumivelmente, proporcionaram a motivação e a diversificação do ato de ensinar e aprender. Para Cândido (2001), é possível que a produção escrita seja no formato de paródias, crônicas, orações, relatos, elaboração de histórias de ficção envolvendo figuras geométricas, produção de resumos dos conceitos matemáticos, dicionário de termos matemáticos. É possível ainda escrever em forma de bilhetes, cartas entre colegas e classes, sobre os conceitos matemáticos ou ideias matemáticas que foram aprendidos. Além disso, há a possibilidade de desenvolver em forma de prosa os pensamentos matemáticos (MESQUITA, 2016), formatos que encontramos nos diários matemáticos.

Diante dessas possibilidades, entendemos que os avanços serão encontrados no processo de desenvolvimento de uma metodologia que se inicia, não obstante esta proposição. Os educadores tinham total liberdade sobre a forma de explorar os conceitos matemáticos nas aulas e a maneira como solicitariam as produções escritas dos estudantes. Verificamos, nos diários matemáticos, que muitos estudantes escreveram sem nenhuma formalidade.

Na subseção a seguir, faremos as descrições e reflexões sobre as produções dos quatro sujeitos escolhidos para esta análise (Ana, Maria, Marta e Pedro). As produções utilizadas foram coletadas dos diários matemáticos dos estudantes desses quatro educadores selecionados. Esses diários contêm a produção escrita dos estudantes e, ainda, as reações escritas dos educadores ao final, conforme evidências do convite a seguir.

#### **6.4.1 Do convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos**

No ato de escrever em aulas de matemática, é essencial que se leve em consideração o número expressivo de estudantes que têm sentimentos negativos relacionados à matemática e, em especial, à sua condição de aprender na disciplina. Essas crenças podem ter suas raízes na família, na escola ou mesmo

na sala de aula. Portanto, o novo papel do educador no ato de superação destes sentimentos é o de proporcionar práticas diferenciadas, de forma constante e com o devido tempo para a internalização. Entendemos que uma parcela desse discurso e prática pode ser modificada na sala de aula com alguns recursos diferenciados, com posicionamentos diversificados dos educadores e também a partir do uso da escrita em matemática.

Observamos que, possivelmente em vista dessa realidade, os estudantes iniciaram suas escritas de modo simplificado, sem as condições essenciais para a escrita em matemática, como os conceitos matemáticos, coerência, organização do texto, clareza, uso de complementos (desenhos e gráficos) ou outras condições que o educador entendesse como relevantes para sua aula ou conteúdo.

Desse modo, com a prática constante e com o espaço de tempo necessário para a atuação do educador,

[...] [quando os estudantes] começam a escrever seus textos, estes podem não explicitar o aprendizado matemático; as mudanças acontecem com o passar do tempo e com a prática constante da escrita, que propicia a reflexão. (BARBOSA; NACARATO; PENHA, 2008, p. 84).

Assim, educador e estudante terão consciência das potencialidades do ato de escrever e, durante o processo, têm a possibilidade de refletir a partir das produções. Um dos exemplos iniciais sobre esses aspectos pode ser encontrado na reação do educador Pedro, conforme figura a seguir.

Figura 38 – Extrato da reação de Pedro: convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos (1)

Parabéns [redacted]! Gachei muito interessante sua escrita livre. Porém, considero importante você explorar mais os conteúdos. Acredite no seu potencial!

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Observamos, no extrato acima, que Pedro reage de modo afetivo, parabenizando o estudante na busca ou continuidade da aproximação. Na sequência da reação, incentiva a produção escrita realizada pelo estudante, e não se exime, chamando a atenção para a possibilidade de exploração dos conteúdos matemáticos. Pela reação do educador, o texto do estudante se configura em forma de “relato”, pois este não apresenta ainda reflexão conceitual sobre aspectos da aprendizagem (BAIRRAL, 2001).

Em outra reação do mesmo educador, diante da atividade de outro estudante, Pedro faz uma observação mais incisiva quanto à necessidade de ter presente na escrita o conteúdo matemático, lembrando que o “sentido da escrita é falar do conteúdo matemático, do contrário não é um diário matemático.” Pelos indicativos, o educador reage finalizando e afirmando que o “diário matemático” é local definido para que o estudante consiga fazer a ligação entre a sua escrita e a matemática.

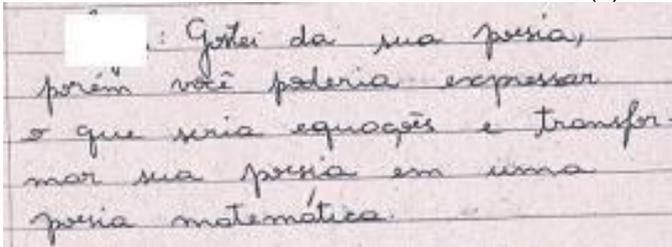
Em outro fragmento de reação, Pedro valoriza o conceito de fração por meio do desenho realizado pelo estudante, expressando que “você falou de forma simples o conceito de frações e demonstrou através de um desenho. Parabéns!”. O educador reage de forma favorável, atribuindo significado à escrita de modo simples com que o estudante demonstrou os conceitos, ao utilizar o desenho como complemento. Essas são algumas das condições possíveis de serem observadas e avaliadas pelo educador quando da utilização da escrita.

Ao defender a relevância da escrita em aulas de matemática e o ato de transpor o pensamento para a informação do conteúdo, Powell (2001, p. 73) afirma que “além de possibilitar a captação do pensar matemático”, a escrita também pode “servir como um veículo de aprendizagem”. Vê-se, na citação, o autor instigando para que o educador realize a captação do conteúdo matemático da escrita e entenda que essa servirá como veículo de aprendizagem do conteúdo matemático trabalhado em sala de aula. Nossa observação da escrita no “diário matemático” confirma essa visão de Powell (2001).

No relato a seguir, Ana refere-se ao estudante pelo nome, elogia e, posteriormente, solicita que este apresente o conteúdo matemático, preferencialmente com exemplos “[nome do estudante] querida! Gostei da forma que você iniciou o texto descrevendo a aula. Porém lembre-se [que] é fundamental

aparecer a matemática no seu texto. Você pode exemplificar”. Esse comentário constitui-se como um desafio à estudante, na busca por uma escrita que contemple a qualidade de sua informação, componente relevante para a definição de escritas em aulas de matemática.

Figura 39 – Extrato da produção de Marta: convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos (1)

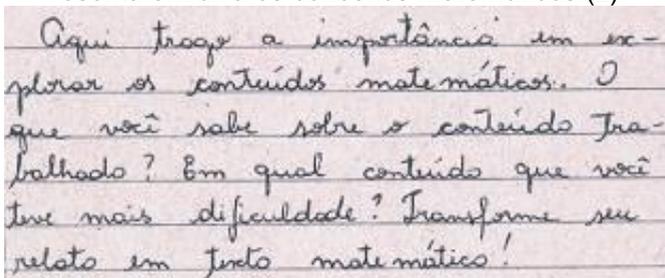


Gostei da sua poesia,  
porém você poderia expressar  
o que seria equações e transfor-  
mar sua poesia em uma  
poesia matemática.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Marta, na Figura 39, indica o nome do estudante e reage igualmente de modo cordial, expressando gostar da poesia, chamando a atenção, sensibilizando para que o conteúdo matemático estivesse presente, solicitando que o estudante expressasse o que são as equações. Novamente, a escrita realizada se configura em “relato”, pois não há evidências de conteúdo (BAIRRAL, 2001). Na continuidade da reação, Marta provoca o estudante a informar o conteúdo matemático, conforme extrato a seguir.

Figura 40 – Extrato da produção de Marta: convite para que a escrita envolva os conceitos matemáticos (2)



Aqui trago a importância em ex-  
plorar os conteúdos matemáticos. O  
que você sabe sobre o conteúdo tra-  
balhado? Em qual conteúdo que você  
teve mais dificuldade? Transforme seu  
relato em texto matemático!

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Nesta escrita, Marta também estimula o estudante à percepção da importância do conteúdo matemático, e oferece dois questionamentos para que haja [re]conhecimento dos avanços. Esta é uma reação em que o educador, a partir de indagações, leva o estudante a refletir sobre a presença do conteúdo, possibilitando assim um envolvimento maior em sua aprendizagem. Santos (2009a, p. 130-131) corrobora com os educadores sobre o convite aos estudantes quando enfatiza que “ao ser convidado a pensar sobre o que aconteceu na aula, o aluno é levado a uma pequena reflexão, envolvendo-se mais ativamente no seu processo cotidiano de aprendizagem”.

Em outro fragmento, descrito a seguir, Marta convida o estudante a nova reflexão:

[nome do estudante], percebo seu esforço em demonstrar o que foi estudado em sala. No seu texto você deveria incluir e explicar quando é possível ou não formar um triângulo. Existe uma condição para que isso aconteça, lembra? Bons estudos! (Diário matemático-estudante, out. 2014).

A educadora, ao escrever, revela a expectativa de que o estudante reflita sobre as possibilidades de expressar pela escrita o que aprendeu, o que falta ser conquistado, e que manifeste os conhecimentos, envolvendo-se mais ativamente em sua aprendizagem. Marta aponta o esforço do estudante ao realizar a atividade, tornando a aprendizagem essencial, conseqüentemente, a reação pode ser vista como um reforço positivo para que aconteça a ampliação da escrita e a aprendizagem.

A escrita apropriada é uma “meta à qual não é possível chegar, a não ser por aproximações sucessivas, através de um processo contínuo” (SMOLE, 2001, p. 41). Portanto, com a possibilidade de escrever em matemática, educador e estudante estiveram mediados por um processo contínuo de reflexão sobre a ação desenvolvida em sala de aula, transição possível diante das mudanças ao envolver-se com a proposta da escrita.

Ao iniciar esta proposta, presumimos pelas [re]escritas que os estudantes utilizam linguagem simples, cotidiana, e temos em vista que é uma experimentação inicial, sem qualquer

anterior na disciplina de matemática. Portanto, a forma como os educadores captam, examinam e reagem às escritas dos estudantes é e foi fundamental. Nesta subseção, entendemos que os estudantes apenas descreveram superficialmente como as atividades aconteceram. Não queremos desprezar este tipo de escrita, esta produção faz parte do processo gradual e formativo, porém, ela, por si só, não é suficiente para que o educador capte as ideias matemáticas dos estudantes, é relevante para o processo que o educador saiba o que o estudante aprendeu ou não, as suas inquietações (POWELL; BAIRRAL, 2006).

Aparentemente, este movimento indica que o educador foi capaz de cativar e motivar o estudante a escrever, para fazer emergir os conceitos matemáticos, além de outras condições, como organização do texto, clareza na exposição das ideias. Isso permitiu que os estudantes ficassem mais tranquilos para escrever, pois “à medida que o processo se repete, adquire-se o domínio real e duradouro de um assunto e de seu vocabulário técnico” (POWELL, 2001, p. 78), conforme veremos na próxima subseção.

#### **6.4.2 Dos conceitos matemáticos presentes nas produções escritas**

Os educadores, ao iniciarem no curso suas atividades de escrita em aulas de matemática, foram motivados a instigarem os estudantes à escrita. Primeiro, de modo a entenderem que ela é parte integrante de suas vidas enquanto possibilidade de comunicação, em sala de aula ou fora dela, na disciplina de matemática ou em todos os espaços e meios onde estejam inseridos. Posteriormente, foram orientados a que procurassem evidências dos conteúdos matemáticos desenvolvidos e, caso estes não estivessem presentes, que continuassem com o processo de motivação sobre a importância de as escritas contemplarem os conceitos matemáticos; portanto, identificando-os, analisando-os criticamente e validando-os de acordo com a proposta de escrita em matemática.

Ao perceber os avanços dos estudantes no decorrer das atividades e após serem motivados, os educadores observaram que estes apresentaram de forma parcial, em alguns casos, e outros na totalidade, os conceitos matemáticos, além de

conseguirem estabelecer relações. Segundo Santos (2009a, p. 128), “naturalmente, um estudante que compreende e domina um determinado conceito deve ser capaz de escrever sobre ele, ressaltando suas certezas e possíveis dúvidas”. Dessa forma, essa proposta pode servir de mediadora entre a teoria e a prática, auxiliando na comunicação entre educador-estudante-conteúdo, conforme pode ser observado no fragmento a seguir.

Figura 41 – Extrato da reação de Pedro: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas (1)

Muito Bem! Neste texto você explorou o conteúdo. Embora, será que somente trabalhamos o significado dos termos de uma fração (numerador e denominador)? Será que o denominador indica o nome de cada parte do inteiro?

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

No extrato da reação de Pedro, evidenciamos que o educador observa as inserções de escritas relativas aos conceitos matemáticos realizados pelo estudante. Ao reagir, Pedro conduz o estudante a refletir: “será que somente trabalhamos o significado dos termos de uma fração (numerador e denominador)?”, item relevante para o entendimento dos conceitos trabalhados sobre a atividade. Posteriormente, o educador leva o estudante a pensar a partir de sua escrita, incitando o estudante: “será que o denominador indica o nome de cada parte do inteiro?”. Naturalmente, o educador assume uma postura de mediador quando reage desse modo, rompe com a ideia do certo ou errado. O estudante, por sua vez, no tempo devido, percebe que as reações e os comentários do educador pretendem possibilitar uma reflexão a partir do que está escrito, as certezas e as dúvidas acerca do conteúdo matemático.

Essas reflexões podem ser percebidas, igualmente, quando Maria reage à escrita de outro estudante: “Legal! Nesta

parte do texto, você falou do conteúdo. Porém, coloco o desafio de você avançar mais no conteúdo”. Supomos, pela reação do educador, que a produção do estudante configura um texto “misto”, com parte descritiva maior que a conceitual (BAIRRAL, 2001). A continuidade das reflexões faz-se necessária, e é inevitável que seja reportada pelo educador aos estudantes, em especial sobre sua aprendizagem. Em continuidade a este processo, o educador poderá [re]pensar sua prática docente.

Ao se desafiarem pelas reações, os educadores encontram na escrita conexões, concepções, novas aprendizagens e a produção de novos significados para o que está sendo estudado. Para Smole (2001, p. 31),

[...] como a escrita permite um contexto natural para envolver os alunos em estabelecer conexões entre diferentes noções, entre suas concepções espontâneas e novas aprendizagens, a produção de textos pode ser um poderoso auxiliar para os alunos no estabelecimento de vários significados para uma mesma noção.

Evidenciamos o contexto natural citado por Smole (2001) pela produção do texto de modo espontâneo e com novas aprendizagens. Pedro, por exemplo, percebe que o estudante apresenta o conteúdo matemático nas produções, quando reage, expressando: “seu relato está bom, continue. Que bom que você está conseguindo expressar seus conhecimentos matemáticos pela escrita”.

Em semelhante extrato, o mesmo educador escreveu que “neste texto você já começou a introduzir conceitos matemáticos, isso mostra que já entendesse um pouco do tema”. Pressupomos, pela reação do educador, que o texto envolve um “misto”, com parte descritiva e conceitual, porém com espontaneidade e aparente aprendizagem (BAIRRAL, 2001). Percebemos, igualmente, pelos dois fragmentos dessa reação, que no primeiro há evidências da presença do conteúdo e, no segundo, que se iniciou o processo de aparecimento dos conceitos matemáticos, sempre considerando que estas são as primeiras escritas dos estudantes.

Outros relatos podem ser considerados quanto à inserção dos conceitos matemáticos nas escritas. Alguns exemplos são oferecidos por Pedro, que reage instigando: “gostaria que você explicasse melhor a resposta feita para a pergunta sobre qual ângulo é maior. É necessário fazer uma reflexão e observar a forma como você escreveu o último parágrafo. Bom trabalho [nome do estudante]”. Outro relato aponta para conceitos matemáticos que são apresentados de forma mais explícita: “[nome do estudante], gostei do texto. Os conceitos estudados em sala apareceram. O conceito de círculo deveria ser reformulado, para enriquecer, poderiam usar o exemplo com o barbante feito em sala. Bons estudos!”. Esses relatos evidenciam que os estudantes apresentam, mesmo que parcialmente, os conceitos matemáticos.

A maioria das reações realizadas pelos educadores foi feita em formato de questionamentos, levando-nos a entender que a tentativa dos educadores foi de instigar continuamente o estudante a refletir a partir do que ele produziu e sobre sua aprendizagem. As escritas dos educadores estão em acordo com o que diz Parateli et al. (2005, p. 41) quando argumenta que “a escrita pode levar o aluno a sentir-se responsável por sua aprendizagem”.

Conforme o fragmento a seguir, Marta faz algumas observações para que o estudante reflita sobre o que produziu, provocando no estudante também o sentimento de responsabilidade.

Figura 42 – Extrato da reação de Marta: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas

[redacted]: você descreve como foi o procedimento da atividade da caixa-nha. Porém, devo fazer algumas observações: quando você fala que foram realizados cálculos como  $l+l+l+l$ . O que seria essa operação? Qual o seu conceito matemático? E quando você fala que "tiramos o perímetro que é  $l.l$ ", você está certa disso? O que é o perímetro? É a área? Como calculamos cada um desses conceitos?  
 Sugiro que você revise o significado de perímetro e de área para não fazer confusões!

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Na reação acima, Marta, apesar de encontrar conceitos e uma escrita que contempla a temática, faz vários questionamentos suplementares para possível complementação do conteúdo matemático trabalhado em sala. Esses questionamentos buscam motivar o estudante para a percepção dos conceitos matemáticos e de suas relações, com o uso dos vocábulos correlatos, ao utilizar-se da linguagem matemática envolvida na atividade. Sobretudo, é dada oportunidade para a revisão dos enganos cometidos, na tentativa de levar o estudante a refletir e a comunicar-se matematicamente a partir de suas produções, explorando a linguagem matemática. Feres (2009, p. 48) afirma:

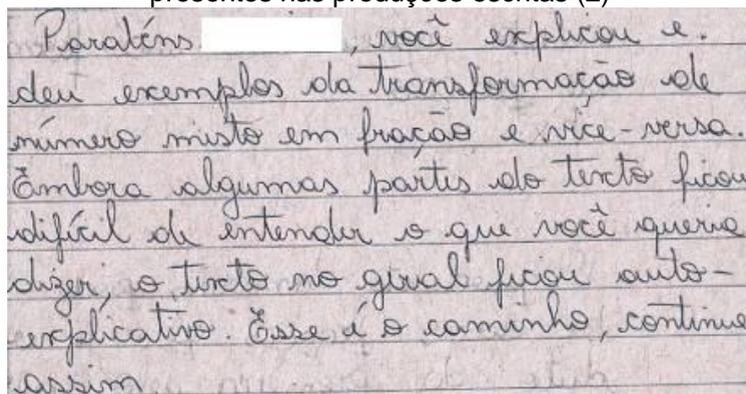
[...] a metodologia de escrever nas aulas de matemática pode desempenhar um grande papel na formação de um fazer matemático significativo, tanto para o aluno como para a professora. Uma metodologia que pode

estimular o aluno a ter confiança na sua capacidade de pensar e comunicar matematicamente, facilitando o desenvolvimento de sua autonomia [...].

Feres (2009) fortalece o entendimento sobre a proposta desenvolvida neste estudo quando propõe que o processo de escrita em aulas de matemática a partir das reações dos educadores pode contribuir para que o estudante se desenvolva de forma mais livre em seus pensamentos. Outra possibilidade que o educador pode propiciar é o diálogo entre os colegas estudantes, durante a realização das atividades que envolvam as produções de escrita em aulas de matemática.

Com esses diálogos e o compartilhar de informações, os estudantes poderão desenvolver o senso de criticidade, autoria e autonomia para refletir com base em sua escrita. A partir dos comentários dos educadores nas suas produções, as futuras escritas poderão acontecer de forma cada vez mais espontânea e eficaz. Pedro indica, pela escrita em outra reação, que esse é o caminho inicial, motivando o estudante a continuar escrevendo.

Figura 43 – Extrato da reação de Pedro: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas (2)



Parabéns [redacted], você explicou e deu exemplos da transformação de números mistos em frações e vice-versa. Embora algumas partes do texto ficou difícil de entender o que você quis dizer, o texto no geral ficou auto-explicativo. Esse é o caminho, continue assim.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Na reação, Pedro relata que o estudante se expressa em boa parte do texto de forma clara, demonstrando atenção ao conteúdo matemático, que há complementação de exemplos no

texto, permitindo a dedução de ideias. Mas alerta que em “algumas partes do texto ficou difícil de entender” e que, de modo global, o texto “ficou autoexplicativo”. Em virtude desses extratos, concordamos com as palavras de Lee (2010, p. 1, tradução nossa), ao lembrar que o estudante, na produção escrita em aulas de matemática,

[...] deve ser capaz comunicar suas ideias de uma forma que seja compreensível para os outros. Assim, ser capaz de escrever claramente em matemática é uma habilidade tão importante como ser capaz de resolver as equações.

Conseqüentemente, nas reações aos conteúdos oferecidos nas escritas dos estudantes, os educadores devem ter a incumbência de captar, examinar e reagir à escrita para, a partir desses aspectos, orientar o estudante a vislumbrar além do realizado, indicando a direção e possibilidade de [re]construção de conceitos matemáticos escritos com pouca coerência.

Conforme afirma Parateli et al., (2005, p. 28), o educador propicia “[...] a oportunidade para providenciar um retorno direcionado às afirmações, interpretações, questões, descobertas e enganos dos alunos”. Esses retornos, as reações, levam a novas possibilidades, oferecendo tanto ao educador como ao estudante momentos de reflexão, item observado no excerto a seguir.

Figura 44 – Extrato da reação de Pedro: conceitos matemáticos presentes nas produções escritas (3)

É isso aí [redacted] muito bem.  
 Um questionamento: será que o plano é uma figura sem altura, comprimento e largura?  
 Que bom que você sabe diferenciar prisma de pirâmide. Você poderia ter escrito aqui essa diferença.  
 O que você sabe sobre as formas geométricas? Quando você fala em objetos que possuem várias formas, você se refere a um único objeto. Fale um pouco mais sobre isso.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Conforme vemos no extrato de Pedro, quando este indaga ao estudante “será que o plano é uma figura sem altura, comprimento e largura?”, e na sequência expressa entusiasmo ao constatar que o estudante sabe “diferenciar prisma de pirâmide”, evidenciamos que o educador faz menção a uma interpretação com coerência do conteúdo supostamente estudado durante a atividade. A descoberta, incentivada pela escrita, pode ser percebida no relato “você poderia ter escrito aqui essa diferença”, e o diálogo do educador com o estudante durante a reação “quando você fala em objetos que possuem várias formas, você se refere a um único objeto. Fale um pouco mais sobre isso”, diálogo que denota que o educador instiga o estudante à reflexão, na busca pela complementação do conteúdo matemático.

Desse modo, consideramos pertinente que os educadores instiguem as produções escritas em matemática com objetivos claros, seguindo as considerações de pontos a serem inseridos nos textos, a valorização do espírito questionador dos estudantes e os diferentes modos de se expressarem. Em especial, a clareza necessária para determinado conceito, a organização das ideias matemáticas e a constituição de um texto com vocábulos adequados, utilizando-se da linguagem matemática

necessária para os conceitos estudados, são pontos importantes a serem observados. Assim, os educadores podem contribuir para a formação de sujeitos autônomos, questionadores, e que a partir desse desenvolvimento tenham a possibilidade de aprender e a se comunicar matematicamente.

Portanto, escrever em matemática pode ser considerado uma habilidade importante, que colabora para que o educador e, por consequência, o estudante, sintam-se facultados a explorarem seu olhar crítico sobre o conhecimento construído. Que ao captar, examinar e reagir, o educador possa fazê-lo de forma clara, e, ao apresentar suas reações aos estudantes, também utilize a produção escrita.

Nesta subseção, identificamos evidências dos conceitos matemáticos escritos nas produções dos estudantes, com base nas reações dos educadores. Essas evidências nos levaram a interpretar que houve indícios verificáveis da apresentação de conteúdos matemáticos nas produções. No entanto, há necessidade de continuidade da proposição do processo de escrita e mesmo do fomento da inserção de argumentos complementares aos conteúdos matemáticos. Na sequência desta análise das reações, identificaremos outras potencialidades da produção escrita em matemática, colocando em evidência a possibilidade de diálogo com os estudantes.

#### **6.4.3 Dos diálogos entre educadores e estudantes**

O educador, ao envolver-se com o processo de desenvolvimento da produção escrita, pode vivenciar momentos peculiares no decorrer das atividades de escrita. Na continuidade do desenvolvimento das reações, os educadores expandiram o caráter de diálogo com os estudantes, como se estes estivessem frente a frente, dialogando. O educador pode estar a quilômetros de distância ou muito próximo dos sujeitos a que oferece as reações, mas as palavras e frases que escolhe e o sentido impregnado atribuirão à escrita aspectos que poderão evidenciar motivação, aproximação, diálogos ou distanciamento.

É provável que, em se tratando de estudantes, estes se sintam motivados na continuidade ou ampliação das escritas quando perceberem que o educador os compreende e os estimula. Contudo, poderá acontecer o afastamento, ou seja, a [re]escrita poderá aproximar ou afastar ainda mais os estudantes

das atividades que envolvam matemática. A reação efetuada pelo educador pode fortalecer o elo na relação com o estudante, e, para que isto aconteça, será necessário um novo papel do educador frente à produção escrita. Cabe, portanto, ao educador, o estímulo e a busca pelo diálogo a partir das reações realizadas sobre os conteúdos matemáticos desenvolvidos nas atividades em sala de aula.

Com o avanço das produções e dos diálogos, o estudante é levado a mobilizar seu espírito reflexivo, diante das reações dos educadores e da qualidade das suas produções. Sobre esse aspecto, Santos (2009a, p. 141) pondera:

Sem dúvida, na conversa consigo mesmo – que precede a produção de um texto escrito –, e no diálogo que esse material desencadeia com o outro, podem-se fortalecer vínculos cognitivos e afetivos com a Matemática.

Esse papel de motivador para a ampliação dos diálogos e, sobretudo, da qualidade da produção escrita, advém do educador.

Durante o desenvolvimento do processo de apropriação do ato de escrever a partir do conhecimento matemático, tanto o educador quanto o estudante podem realizar um momento de parada e reflexão consigo mesmo ou com o outro sobre o que se pretende expor, e como fazê-lo. Além disso, é necessário refletir sobre qual a melhor disposição do texto para que se conquiste o diálogo, que fique compreensível para quem vai ler, seja o educador, outros estudantes, pais ou outros sujeitos envolvidos no ato educativo.

Na busca por dialogar e orientar o estudante, as reações são efetivadas também para que haja percepção, na escrita, da pertinência dos conceitos matemáticos, pontuação e organização textual, conforme desenvolvido em sala. Podemos observar, no extrato de Pedro, que este chama a atenção do estudante:

Pedro: Coloquei várias anotações e questionamentos. É preciso tomar mais cuidado com a escrita, não basta falar da história, é necessário explicar e trazer o conteúdo matemático envolvido. Você trouxe

muitos elementos do vídeo, mas não soube organizá-los. Observe também a pontuação.

O educador parece estar conversando com o estudante, oferece a oportunidade de revisão e, ao mesmo tempo, que este refaça sua escrita de modo que saiba exatamente o que e como fazê-lo. Fortalecendo a necessidade do diálogo também na disciplina de matemática, os autores Barbosa, Nacarato e Penha (2008, p. 83) enfatizam:

A comunicação na aula de matemática, seja ela oral ou escrita, possibilita que vejamos os diferentes modos pelos quais cada um compreende e vê a matemática. Como professores, precisamos dar voz aos alunos e ouvi-los, para que a sala de aula se transforme num ambiente de diálogo.

Os autores alertam que a sala de aula é lugar de manifestação, e que necessitamos “dar voz aos alunos e ouvi-los”. Enquanto educadores, por vezes, estamos preocupados com os conteúdos a serem trabalhados, disciplina e outros aspectos que envolvem o ambiente da sala de aula; a aula acaba, e os estudantes escutaram e realizaram as atividades, “ponto e pronto”. A comunicação efetivada tornou-se unilateral. Outros, no entanto, já iniciaram, veem e compreendem a matemática, em especial a ação didática, de modo diferenciado. Entretanto, a ampliação das oportunidades para que os estudantes dialoguem, se comuniquem matematicamente, expressem seus sentimentos e desejos faz-se necessária.

Para Larrosa (2006, p. 39), “escrever (ler e falar) é colocar-se em movimento”. Assim, acreditamos que ao levarmos os estudantes a se comunicarem pela escrita estaremos provocando neles o movimento, sendo esta uma possibilidade de transformação da relação educador-estudante e do ambiente de aprendizagem. Neste parágrafo sintetizamos o novo papel do educador matemático, entendendo emergir um profissional que reflete na e sobre a prática, favorecendo um novo ambiente de ensino e aprendizagem.

Pedro, que, presumivelmente, apresenta um perfil diferenciado com relação a este novo fazer, em sua reação,

dialoga com o estudante para que explique melhor a questão, comunicando:

Pedro: Parabéns [nome do estudante], você apresentou e tentou explicar todos os valores gerados, porém algumas partes necessitavam de uma melhor explicação. É necessário tomar cuidado com certas generalizações, às vezes o que acontece uma vez não acontecerá sempre (observe a parte circulada).

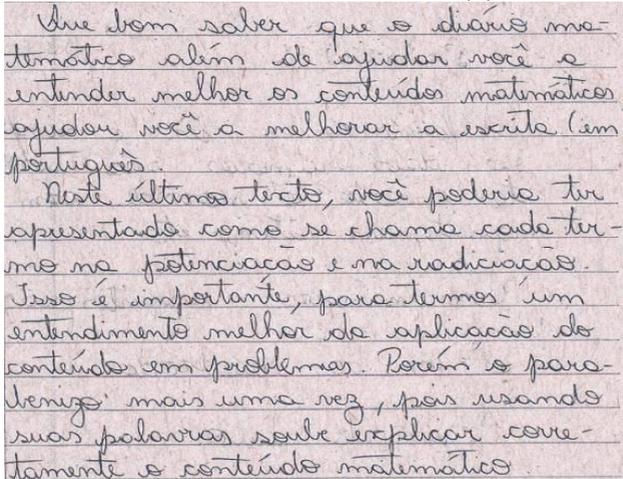
O diálogo emergiu. Notamos o diferencial entre as primeiras reações, em que o educador na maioria das vezes apenas questionava os estudantes com frases curtas, e esta, em que percebemos a tentativa de reagir à escrita dialogando de forma extensa e espontânea. No decorrer do curso, procuramos desenvolver o diálogo com os educadores e incentivá-los para que, posteriormente, pudessem aplicá-lo junto aos estudantes. A partir desses diálogos entre a formadora-pesquisadora e o educador, e deste com o estudante, nossa intenção era que o processo de aprendizagem tivesse sentido na aproximação dos sujeitos e, equitativamente, visasse à apropriação dos conceitos matemáticos. Barbosa, Nacarato e Penha (2008, p. 80) expressam:

[...] a linguagem escrita vem sendo utilizada como fonte para diagnóstico do processo de aprendizagem dos alunos, pois nos textos produzidos por eles, o professor pode identificar a apropriação adequada ou não dos conceitos que estão sendo trabalhados e os significados que são atribuídos a esses conceitos.

A reação de Pedro, na Figura 45, a seguir, indica que os questionamentos podem levar à identificação da apropriação ou não dos conceitos, reconhecendo o que foi apropriado e que poderá ser realizado em futuras escritas para ampliação dos conceitos. O questionamento, a busca pela ampliação da escrita e a coerência com o conteúdo matemático nos remetem à possibilidade de diálogo entre os sujeitos, manifestando assim a

continuidade do processo de aprendizagem dos estudantes com o uso da linguagem escrita, conforme a figura a seguir.

Figura 45 – Extrato da reação de Pedro: diálogos entre educadores e estudantes (1)



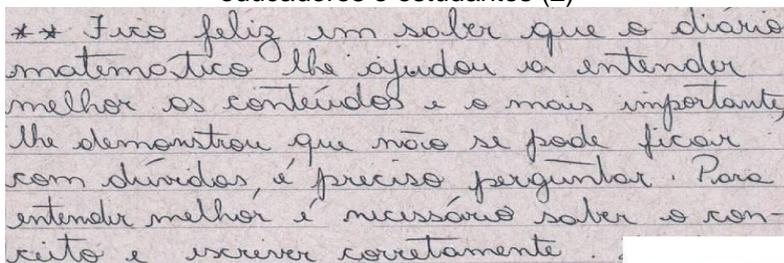
Que bom saber que o diário matemático além de ajudar você a entender melhor os conteúdos matemáticos, ajudou você a melhorar a escrita em português.

Neste último texto, você poderia ter apresentado como se chama cada termo na potenciação e na radiciação. Isso é importante, para termos um entendimento melhor de aplicações de conteúdos em problemas. Porém, parabéns! mais uma vez, pois usando suas palavras soube explicar corretamente o conteúdo matemático.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Nessa reação (Figura 45), evidenciamos a proximidade e a atenção que o educador mantém com o estudante, que se importa e valoriza o esforço aplicado na realização da escrita em seu diário matemático e, ao mesmo tempo, faz referência ao comentário sobre o avanço do estudante também na disciplina de língua portuguesa. O educador parabeniza o estudante por sua produção, expressando que “soube explicar corretamente o conteúdo matemático”. Pela reação do educador, supostamente, a produção do estudante se aproxima do “texto mais esperado”, conforme escreve Bairral (2001), onde a parte descritiva é menor que a parte conceitual, ou seja, o estudante, em sua produção, amplia a parte conceitual, atribuindo significado aos conceitos matemáticos construídos.

Figura 46 – Extrato da reação de Pedro: diálogos entre educadores e estudantes (2)



\*\* Fui feliz em saber que o diário matemático lhe ajudou a entender melhor os conteúdos e o mais importante lhe demonstrou que não se pode ficar com dúvidas, é preciso perguntar. Para entender melhor é necessário saber o conceito e escrever corretamente.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Notadamente, verifica-se a importância da tentativa de analisar todo o material produzido pelos estudantes e, evidentemente, que o educador, ao fazê-lo, retorne efetivando os comentários (reações), estes já certamente esperados pelos estudantes. Essa relação é entendida como a relação de aproximação do educador para com o estudante, de abertura e continuidade de diálogo, do favorecimento da construção e apropriação do conteúdo. Assim, ao longo do processo de escrita em aulas de matemática, tendem a ampliar o desenvolvimento da aprendizagem.

Estas evidências mostram que, quando o educador conduz o estudante à escrita, com as condições<sup>46</sup> essenciais para a produção, este consegue a aptidão para [re]pensar sobre suas ideias matemáticas, para [re]construir com significado seus conceitos. Isso posto, entendemos estar de acordo com as escritas de Fiorentini e Miorim (2001, p. 58) quando dizem que “[...] a função da escrita ajuda a organizar ideias [...]. Esse processo promove a produção de novas relações e reflexões sobre a prática de cada um [...]” e, a partir das relações e reflexões, tem-se a possibilidade do diálogo entre o educador e os estudantes, levando ao [re]pensar e ao [re]construir do processo de ensino e aprendizagem.

Em outra reação, retirada do diário matemático de um estudante, Marta dialoga manifestando o elogio e observando o

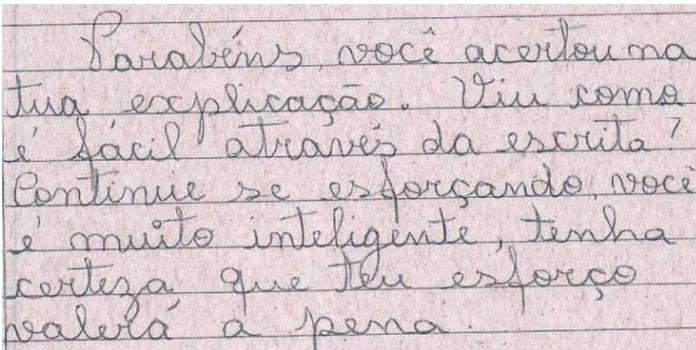
<sup>46</sup> Salientamos a importância de atender a algumas condições ao escrever em aulas de matemática, no entanto, sem haver a necessidade de rigor extremo, ou seja, sem exageros.

sentimento de conquista expresso na escrita: “legal que você gostou. O poema está bem legal, poderia ter explorado mais sim, porém isso é novo para vocês, mas a cada dia vocês podem melhorar.” Ao finalizar a reação, observamos o incentivo para a continuidade da exploração do conteúdo matemático, tendo em vista o tempo ainda ínfimo dedicado à utilização da escrita nas aulas de matemática.

Ana, de mesma forma, em um diálogo de aparente entrega enquanto educadora e motivadora, expressa o incentivo, os sentimentos e felicitação pela conquista do esclarecimento das dúvidas matemáticas, revelando “que bom que você gostou, e que a atividade te ajudou a esclarecer algumas dúvidas que você ainda tem. Quanto à timidez, é normal”.

As reações desses educadores à produção escrita configuram-se em diálogos com os estudantes, como se estivessem frente a frente, olhando nos olhos, orientando-os. As interlocuções indicam a tentativa de aproximação, de discernir o que aconteceu, sobretudo oferecendo a possibilidade de revisar a escrita e os conceitos elaborados. Presumimos que, dessa forma, o educador possa fortalecer a aprendizagem de forma tranquila, prazerosa e espontânea a partir dos diálogos, ao reagir às [re]escritas. A seguir, a educadora Maria, ao questionar o estudante, evidencia a satisfação com o uso da escrita.

Figura 47 – Extrato da reação de Maria: diálogos entre educadores e estudantes



Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A educadora Maria, na Figura 47, reage buscando a aproximação com o estudante, parabenizando-o, reafirmando que este é inteligente e expressando que vale a pena se esforçar, supostamente também porque o conteúdo matemático estava presente na escrita. Esclarece, ainda, que todo esforço e dedicação na tentativa de utilizar a escrita para informar o que aprendeu terá reflexos positivos.

Dialogando com outro estudante, a educadora escreve: “[nome do estudante] bom que você mesma está percebendo a mudança, isto é muito bom para você mesma, gostei de te conhecer um pouco mais. Continue assim”. Pode ser observada a satisfação do educador, ao perceber que o estudante compreende e verifica a sua própria mudança. A aproximação possivelmente será ampliada, em especial pela revelação da educadora, que informa ter ampliado o conhecimento do estudante. A educadora incentiva reagindo que tem “certeza que você será sempre aberta a novas ideias”.

Em outra reação, Maria, em seu diálogo, incentiva a escrita, informando que deve haver continuidade, solicita ao estudante que dê sequência, “escrevendo, quanto mais você escreve melhor você explica tuas ideias”. Busca, na sucessão de diálogos inseridos nas reações, que o estudante reconheça seus “acertos” matemáticos, incentivando para novas escritas, sinalizando para que o faça “com capricho, tuas ideias são boas e teus cálculos estão corretos. Escreva sempre mais”.

Corroborando com os educadores citados até o presente momento, no excerto utilizado a seguir Marta dialoga com o estudante de forma espontânea, apontando sua satisfação pela compreensão do conteúdo da atividade realizada em sala.

Figura 48 – Extrato da reação de Marta: diálogos entre educadores e estudantes (1)

Muito bom [redacted]! Parabéns que  
 você entendeu o conceito de  
 área e o conceito de perímetro.  
 Parabéns! É que bom que esta  
 atividade te ajudou a compreen-  
 der melhor o significado dos  
 termos trabalhados em sala de  
 aula.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

As afirmações extraídas do excerto de Marta (Figura 48) dão indícios dos momentos em que a educadora capta, examina e, de modo especial, reage a partir dos conceitos matemáticos. Esta expressa que “você entendeu o conceito de área e o conceito de perímetro”, e continua o diálogo apresentando sua satisfação, escrevendo que “esta atividade te ajudou a compreender melhor o significado dos termos”.

Novamente, entendemos, com base na reação do educador, que a produção do estudante se aproxima da definição de Bairral (2001), indicando ser este o “texto mais esperado”, em que o estudante, mediante sua escrita, atribui significado aos conceitos matemáticos aprendidos, demonstrando mais qualidade em seu texto. Sobretudo, se considerarmos que a escrita é “um veículo eficaz para que nós e eles possamos examinar, refletir profundamente e reagir ao seu pensamento matemático” (POWELL, 2001, p. 73). Nestes atos realizados pelos educadores, observamos a compreensão a partir das considerações, reflexões e posterior exteriorização escrita, via reação.

No extrato a seguir, evidenciamos, a partir da reação, além da proximidade e do diálogo iniciado entre educador e estudante, que a escrita também favoreceu a explicação dos conceitos matemáticos estudados pelo estudante.

Figura 49 – Extrato da reação de Marta: diálogos entre educadores e estudantes (2)

Muito bom, [redacted]! Percebo que você compreendeu o significado de perímetro, de área e de como resolve uma situação-problema por meio de uma equação. Gostei do exemplo que você citou e explicou direitinho.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Marta especifica, em seu diálogo com o estudante (Figura 49), a compreensão matemática, registrando que “você compreendeu o significado de perímetro, de área e [...] resolveu uma situação-problema por meio de uma equação”. Finaliza oferecendo informação sobre a coerência, e um incentivo, escrevendo: “gostei do exemplo que você citou e explicou”. Presumimos, com base na reação do educador, que o texto produzido pelo estudante novamente se aproxima de um “texto mais esperado” (BAIRRAL, 2001), atribuindo ênfase aos conceitos matemáticos, ou seja, contempla escritas de cunho conceitual em maior número do que apenas descrições do que foi realizado.

Conforme enfatiza Smole (2001, p. 31),

[...] o nível de compreensão de um conceito ou ideia está intimamente relacionado à capacidade de comunicá-lo, uma vez que quanto mais se compreende um conceito, melhor o aluno pode se expressar sobre ele.

Ao utilizar a escrita para expressar os conteúdos matemáticos, vê-se ampliada a possibilidade de comunicação daquilo que o estudante aprendeu. Ao educador, o ato de captar,

examinar e reagir proporciona diálogo, aproximação, e reforça a ampliação dos conceitos ainda não formulados.

Depreende-se das análises realizadas que a linguagem escrita opera de modo a oferecer possibilidades de diálogos individuais ou coletivos contínuos. Vieira e Chaluh (2014, p. 177) assim entendem a linguagem:

[...] como movimento, como produção histórico-social que se realiza na interação entre os homens. Aprender a escrever como processo que se realiza nessa interação social, nesse diálogo com o outro.

Portanto, entendemos como essencial o diálogo, as inter-relações no processo didático-pedagógico, o encontro dos sujeitos nesta relação de ensino e aprendizagem. Os extratos utilizados também podem fornecer informações sobre o nível de compreensão dos estudantes sobre os conceitos estudados. Assim, o avanço dos diálogos escritos e da qualidade das produções auxiliou os educadores no processo de reação à escrita e [re]escrita, e os estudantes passaram a incluir também os conteúdos matemáticos necessários e presentes na escrita matemática, conforme evidências apresentadas a seguir.

#### **6.4.4 Da possibilidade de [re]escrita**

Naturalmente, a [re]escrita é essencial no processo de comunicação, pois entendemos que poucos textos estarão prontos em um primeiro momento, em uma primeira redação. Trata-se de um processo de exercício e aprendizagem, em especial por falarmos de escrita em aulas de matemática, portanto, é conveniente que as produções sejam revisadas e que os estudantes tenham a possibilidade de [re]escrever para chegarem ao que desejam dizer, de modo claro e coerente.

Dessa forma, proporciona-se aos educadores e estudantes o desenvolvimento do senso crítico sobre as qualidades do texto, a fim de fazermos uma ligação da prática de ensino com a aprendizagem dos estudantes. Neste processo harmônico da [re]escrita das atividades como situação dinâmica de comunicação escrita, para Powell (2001, p. 79),

[na] [re]leitura e [re]escrita, formador, professores e alunos, examinam, refletem, reagem e respondem diferentemente no processo interativo e, conseqüentemente, potencializam criticamente o seu pensamento matemático.

Com a possibilidade de [re]escrita, o educador e também o estudante inserem-se em um *continuum* de [re]significação do pensamento matemático. Durante o processo de aprendizagem, o movimento de [re]escrita pode favorecer ao educador a percepção das evidências que são expressas nas escritas dos estudantes. Neste sentido, percebemos a evidência dos conceitos matemáticos produzidos, as facilidades e dificuldades, as compreensões e incompreensões, os conceitos validados, os equivocados, e também as concepções dos estudantes acerca de determinado assunto.

Esses indicativos, ao serem captados e examinados, possibilitam ao educador obter indícios sobre o conhecimento dos estudantes a tempo de rever possíveis tensões no ato de [re]escrita, configurando a possibilidade de reação às escritas. Em seu extrato reativo, Pedro permite que se verifique a captação que obteve da escrita do estudante, bem como a inferência sobre o exame realizado do conteúdo matemático para que posteriormente pudesse reagir.

O educador, nessa análise, reage escrevendo ao estudante e afirmando que este deva rever “o significado do numerador e denominador da fração. Será que o que você escreveu é realmente o que significa? Pesquise, se tiver dúvidas ainda assim, me procure, estou sempre disposto a ajudar”. No extrato acima, o educador obtém evidências da escrita em matemática, a elaboração ou não dos conceitos de numerador e denominador, incentiva o estudante à pesquisa e, igualmente, coloca-se à disposição para o diálogo e a [re]escrita.

Jorba (2000), ao caracterizar a atividade matemática como parte de qualquer outra atividade humana, enfatiza o potencial da linguagem como instrumento de conhecimento, sobretudo, ao afirmar que:

[...] é necessário mostrar a importância da linguagem escrita como apoio ostensivo da

atividade matemática, que como tal permite reconstruir uma e outra vez para ser analisada, criticada, validada. (idem, p. 223).

A partir da afirmação de Jorba (2000), em especial quando enfatiza a reconstrução para novamente haver a escrita e posterior análise, crítica e validação, observamos de que modo a educadora Ana realizou análise, reflexão, e percebemos na reação a validação da [re]escrita, quando escreve: “Que legal que você fez. Agora está muito bom”. Vejamos, a seguir, outro exemplo, em que o educador Pedro capta, examina e reage ao pensamento matemático do estudante.

Figura 50 – Extrato da reação de Pedro: possibilidade de [re]escrita

Que bom que você fez uma nova escrita. Olha só, de uma linha você produziu muito mais. Você falou de forma simples o conceito de frações e demonstrou através de um desenho. Parabéns!

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Com a possibilidade de [re]escrita, percebemos no extrato de Pedro (Figura 50) que, em sua segunda escrita, o estudante realizou uma quantidade maior de linhas e informações “você fez uma nova escrita. [...] de uma linha você produziu muito mais”. Nesse extrato, é revelada não somente à quantidade, mas a qualidade do conteúdo matemático impressa no texto. Também pode ser observado, na reação do educador, o movimento que demonstra a importância da produção do estudante, a partir das orientações (iniciais e sequenciais) em que o educador não apenas sugere alterações, mas possibilita ao estudante a [re]escrita em busca dos conteúdos matemáticos.

É possível conjecturar, com essas características textuais, que os educadores e os estudantes expressaram os sentimentos e pensamentos sobre ideias matemáticas específicas quando

das [re]escritas. Ao analisar as [re]escritas dos estudantes e as reações dos educadores nos diários matemáticos, percebemos o diálogo motivador entre estes, salientando que, em quase todas as [re]escritas, são apresentadas as conquistas realizadas e possibilidades futuras de avanço nas produções. Nos deteremos, a seguir, nas evidências da qualidade motivacional que permeou a aplicação das atividades de escrita em aulas de matemática.

#### **6.4.5 Da qualidade motivacional: envolvendo educador e estudantes**

Um aspecto considerado essencial para a aplicação da proposta de escrita em aulas de matemática está diretamente relacionado à qualidade motivacional, tanto do educador quanto do estudante, do momento em que lhes é apresentada a proposta até o momento da realização das produções. Dentre outros aspectos, um potencialmente necessário diz respeito à importância de superação dos sentimentos negativos (SCOZ, 2002) em relação à disciplina de matemática, para que se alcance a qualidade motivacional. Assim, a aproximação e criação de vínculos entre o educador, estudante e mesmo os familiares são fundamentais para que os elos estabelecidos alcancem a motivação.

Os fragmentos desta subseção fazem referência às ideias matemáticas envolvidas nas produções, e à importância que a motivação possui para a superação das dificuldades, possibilitando ao educador captá-las, examiná-las e superá-las à medida que o processo de escrita e reação se constitui, conforme veremos no relato de Pedro: “Percebo sua dedicação e conseqüentemente seu avanço nas escritas. Continue assim!”. O educador expressa a percepção quanto à dedicação e, por conseqüência, os avanços nas produções do estudante, e finaliza motivando-o com as palavras “continue assim”. Em outro fragmento de Pedro, há indícios da qualidade motivacional, quando reage escrevendo “Parabéns [nome do estudante], você conseguiu contar a história e ainda apresentou como o conteúdo matemático está presente.”, e continua: “Oba! Que bom, você está conseguindo. Vamos lá!”.

Sintetizamos vários excertos de Ana que fortalecem as evidências da qualidade motivacional dos educadores ao reagir às produções dos estudantes. Ao expressar: “Que legal! Era

esse um dos meus objetivos, que vocês gostassem do que estavam fazendo. Beijos”, a educadora espontaneamente demonstra a satisfação em perceber, na produção do estudante, que este aponta o gosto pela atividade trabalhada. Na sequência, presumimos que esteja reagindo ao fato de o estudante entender que a escrita em aulas de matemática seja algo diferente, quando expressa: “Minha querida! Verdade, é uma coisa diferente, eu também me senti ligada a vocês, foi muito legal. Beijos”.

Ana concorda com o estudante sobre a atividade ser diferente do que desenvolviam corriqueiramente na sala de aula, evidenciando sua motivação, em especial quando escreve que “foi muito legal”. Em outro extrato, manifesta o sentimento de aproximação com o estudante, revelando: “Que bom que o diário contribuiu com seu aprendizado. Beijos.” A educadora, em suas reações, fornece evidências da contribuição do diário matemático para a aprendizagem do estudante, e colabora para que a qualidade motivacional e a aproximação educador-estudante possam efetivar-se.

A educadora Marta, em um movimento por chamar a atenção do estudante, apontando que está “faltando um texto!”, e motivando-o para a superação do que ainda pode ser atingido, aponta: “Ainda está em tempo de escrevê-lo. Vamos lá?”. Pressupomos que a implementação das atividades instrucionais envolvendo a produção escrita em aulas de matemática favorece a qualidade motivacional do processo de ensino e aprendizagem, possibilitando ao educador e ao estudante a criação de um ambiente motivacional, de aproximação, de avanço na qualidade das [re]escritas, sempre motivadas pelas reações do educador.

Com os constantes diálogos promovidos entre educador e estudante, pelas produções escritas seguidas das reações, pela relação de confiança estabelecida e a possibilidade de [re]fazer as atividades, as evidências indicam que o desenvolvimento da produção escrita seja também prazeroso. Deste modo, há a possibilidade de emergirmos no sentido de que educador e estudante sejam sujeitos ativos e dinâmicos no desenvolvimento do processo de [re]construção do conhecimento matemático.

Consequentemente, espera-se ter a possibilidade de aprendizagens com maior significado, tendo em vista a qualidade motivacional presente. Na próxima seção, voltamos a olhar e dialogar com os 8 (oito) sujeitos investigados neste estudo,

contemplando as atividades dos educadores que se desafiaram a ir além do proposto no decorrer do curso.

## 6.5 PARA ALÉM DO CURSO: NOVAS EXPERIÊNCIAS COM A ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA

Mesmo diante de todas as atividades solicitadas e desenvolvidas, os educadores foram para além das atividades propostas no curso. A partir das ideias apresentadas no desenvolvimento de cada encontro, os profissionais ampliaram a participação, realizando outras e diferenciadas atividades, e consigo trouxeram os estudantes. Convalidamos estas atividades como indicadores de mudanças das práticas, baseadas nas experiências de sucesso que os educadores viveram junto aos estudantes e pela alta qualidade motivacional propiciada por estas ações.

Tendo em vista a motivação dos educadores concordamos com Tardif (2000) quando entende que o saber profissional é aprendido na prática, pela experiência, em contato com a realidade do trabalho e com os demais atores sociais, no interior de um grande processo que é a socialização profissional. Os educadores aprenderam na prática, pela experiência, e não permaneceram somente no captar, examinar e reagir, passando a propor e experimentar outras e novas práticas, utilizando para este desenvolvimento a produção escrita.

De acordo com Guskey (1986), as novas práticas instrucionais solidificam-se quando os educadores percebem os efeitos causados em termos do desempenho dos estudantes, o que os motiva a continuar utilizando-as. Portanto, consideramos que essa extensão e ampliação das atividades que foram propostas no curso são fruto do incremento na qualidade motivacional dos educadores em relação à aplicação da escrita em matemática na sala de aula. A partir das contribuições das estratégias instrucionais apresentadas ao longo do curso, da perspectiva teórica do desenvolvimento profissional, e da segurança sentida para o desenvolvimento de ações junto aos estudantes, os educadores ampliaram o número e a qualidade das atividades.

Na sequência desta seção, apresentamos a descrição das atividades desenvolvidas para além do curso sobre escrita em aulas de matemática. Dentre as atividades, encontramos o

bilhete aos pais, diálogos da educadora com os pais após o bilhete, o bilhete dos estudantes para a formadora-pesquisadora após a visita à unidade escolar, os relatos dos estudantes sobre a experiência de escrever, os registros nos diários de formação acerca das atividades e a “Produção de um livro” envolvendo escrita em aulas de matemática.

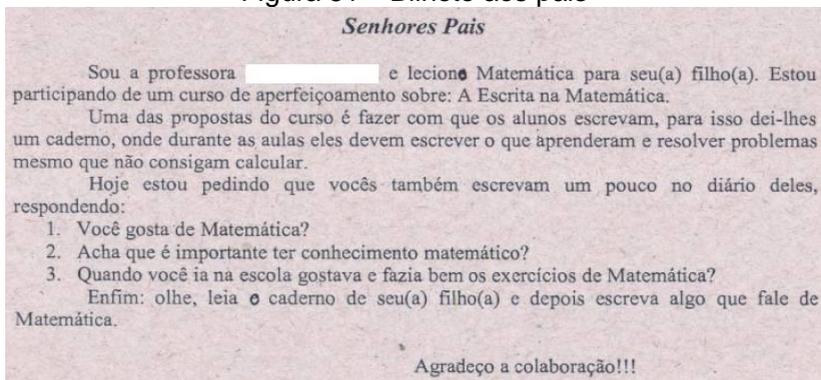
### **6.5.1 Bilhete aos pais**

Maria, quando do desenvolvimento da escrita em aulas de matemática com os estudantes, entendeu a necessidade do envolvimento de outros atores para a consolidação do ato educativo. Dessa forma, sentindo a importância de interação com a família, para que esta auxiliasse no processo de ensino e aprendizagem, enviou um bilhete aos pais. Nesse contexto, Moraes e Galiuzzi (2003, p. 1) comentam que:

[...] relacionar o trabalho de aula com a realidade e o cotidiano é estabelecer pontes com a linguagem dos alunos, com aquilo que expressam. Significa fazer com que se manifestem, especialmente pela fala e pela escrita, envolvendo nisto não só os alunos, como também a comunidade mais ampla. Isso é, ao mesmo tempo, o que considera-se partir do conhecimento dos alunos.

Assim, Maria procurou envolver o trabalho de sala de aula com a realidade dos estudantes. Neste bilhete, a educadora objetivou inicialmente se apresentar e descrever o curso de que participava. No bilhete, menciona que o curso é sobre a escrita na matemática, e propõe que “os alunos escrevam”, conforme podemos observar na figura a seguir.

Figura 51 – Bilhete aos pais



Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014<sup>47</sup>.

Maria registra no bilhete que, em um caderno, entregue pela educadora, acontecerá o registro das escritas e da solução de problemas matemáticos trabalhados em sala, com ou sem o alcance do cálculo. Outra necessidade apontada pela correspondência visava à obtenção de informações dos pais. As questões desenvolvidas pela educadora e apresentadas à família destinaram-se, aparentemente, a encontrar vestígios da relação que os pais possuem com a matemática, se gostam da disciplina, se acreditam ser importante ter conhecimento matemático e se, quando frequentavam a escola, gostavam e realizavam os exercícios propostos na disciplina.

Entendemos ser este o desenvolvimento de ações para ampliação da relação interpessoal entre o educador, estudante e pais, bem como o estabelecimento de laços na busca pela participação do estudante e, em especial, a sua motivação. Do mesmo modo, faz-se referência à informação ao final do bilhete, na concepção de que esta traz à luz a importância da participação da tríade educador-estudante-pais para que atividades diferenciadas sejam realizadas e acompanhadas com eficiência.

A educadora Maria finaliza o bilhete sugerindo à família que “olhe, leia o caderno de seu(a) filho(a) e depois escreva algo

<sup>47</sup> Ocultamos informações como: município, nome da escola, educador, entre outras.

que fale de matemática”, ato que propicia também aos pais a escrita, atividade principal da ação do educador e do estudante, que ao ser realizada pelos pais poderia fortalecer e dar maior significado à atividade do filho.

### 6.5.2 Diálogos da educadora com os pais após bilhete

Maria, após o envio do bilhete e tendo em vista as repostas dos pais no diário matemático, efetivou escrita realizando considerações (reação à escrita dos pais). A educadora formalizou *feedback* a partir dos comentários que os pais fizeram. Uma das mães dos estudantes comenta entender a importância da matemática, e a educadora reage escrevendo “você está certa, a matemática é muito importante, usamos ela muito em nosso dia a dia, seu filho é um bom aluno e muito dedicado. Obrigada!”.

Para outra mãe, a educadora escreve chamando a atenção sobre as novas maneiras de resolver as situações-problemas, referindo-se à matemática e enfatizando que “ela não é complicada, apenas existem novas maneiras de resolver os problemas, mas que bom que você acha importante. Incentive sua filha, ela é muito inteligente”, e finaliza evidenciando seu olhar diante da proposta como um “novo jeito de ‘fazer matemática’. Obrigada!”.

Em outra reação à escrita, Maria manifesta sua concepção quanto à importância de gostar da matemática e do incentivo ao estudante, expressando “pois é mãe, que bom que você sempre gostou da matemática, ela realmente é muito importante. Incentive sua filha sempre, ela é capaz, obrigada!”. Pelos comentários da educadora, há indicativos de que houve vários pensamentos idênticos de outros pais, quanto à importância da matemática e do incentivo à necessidade de estudar, ao qual a educadora reage escrevendo “que bom que vocês pensam assim. Aprender matemática é sim muito importante e gostar dela também. Incentive seu filho, ele é capaz. Obrigada!”

Quando questionada pelos pais sobre a função da escrita em matemática, a educadora argumenta que a proposta auxilia no raciocínio lógico, e chama a atenção para a importância do procedimento para saber explicar de modo escrito o desenvolvimento do conteúdo. Maria escreve: “Pais, realmente a matemática é muito importante, a escrita na matemática ajuda

sim”. Na continuidade do diálogo com os pais, a educadora expõe a importância de “saber explicar o procedimento para chegar ao resultado. Obrigada!”.

Ou seja, a educadora esclarece aos pais a importância da proposta, estes percebem as potencialidades dessas produções, e aos poucos vão se envolvendo e engajando, impulsionando os estudantes em outras escritas na busca pela qualidade do conteúdo e pela validação dos conceitos formulados. Uma das potencialidades da produção escrita é a possibilidade de o educador perceber, pela escrita, quais conceitos os estudantes necessitam que sejam construídos. O captar, examinar e a condição de reagir ao pensamento matemático dos estudantes, leva o educador à obtenção de informações para possíveis intervenções que deverá realizar em momentos seguintes.

A partir das escritas dos pais e das reações do educador, podemos notar a eficácia das produções, para além da importância da matemática, quer seja pela melhoria, quer pela manutenção da qualidade motivacional dos educadores e dos estudantes, na implementação de estratégias que levem a produções textuais com autonomia e propósito.

Na sequência, analisamos os textos que alguns educadores propuseram aos estudantes que escrevessem após a vista da investigadora.

### **6.5.3 Bilhetes dos estudantes para a formadora-pesquisadora após a visita à U.E.**

O curso “Escrita em aulas de matemática”, desenvolvido para educadores da rede pública estadual de ensino, teve início no dia 19 de agosto de 2014. Após alguns encontros e diálogos com os educadores, a formadora-pesquisadora visitou-os em suas respectivas unidades escolares, e, por conseguinte, conheceu as classes dos estudantes envolvidos nas atividades de escrita, sujeitos indiretos desta investigação.

Os deslocamentos para as Unidades Escolares dos diferentes municípios pertencentes à regional de Rio do Sul/SC (Agrônômica, Agrolândia, Trombudo Central e Bairros da cidade de Rio do Sul) ocorreram em veículo próprio da formadora-pesquisadora. Desse modo, houve a oportunidade de permanência junto às classes durante o tempo necessário para um diálogo produtor. A organização dos dias e horários foi

previamente combinada entre a formadora, os educadores e as respectivas unidades escolares, pois se entende necessário que a organização do espaço, do tempo e das ações pedagógicas exige tal formalidade.

As conversas com os estudantes foram realizadas sem roteiro de falas ou de encaminhamentos previamente formulados com os educadores, para que a ação em sala de aula fosse permeada de descontração, e a aproximação inicial com os estudantes pudesse gerar diálogo, motivação e confiança. No tocante ao desenvolvimento do diálogo, inicialmente houve apresentação da pesquisadora e, sequencialmente, a apresentação do curso, suas finalidades, e sobre o que a escrita em matemática poderia auxiliar no desenvolvimento das ações pedagógicas, em especial no ato de ensinar e aprender.

A produção escrita sobre a visita da formadora-pesquisadora não foi ventilada no curso e nem durante as visitas, esta surgiu espontaneamente das intenções dos educadores e foi registrada nos diários matemáticos, documento idealizado para estas práticas. Apresentamos, na sequência, alguns dos registros dos estudantes após a visita:

No dia 22 do 10, a professora [nome da investigadora], foi na escola, na nossa sala conhecer os donos dos cadernos e falar sobre o curso. Ela explicou sobre o curso dela em que a professora [nome da educadora] participa. Nos explicou a importância da escrita em matemática [...]. Nos deu espaço para falarmos [...]. Deu a ideia se quiséssemos fazer algo com escrita e matemática. Um poema, uma música, uma paródia, entre outras ideias. Gostei muito de conhecê-la, muito querida, paciente e explica muito bem. (Diário matemático-estudante, out. 2014).

Você Profe. [nome da investigadora], você parece ser bem legal, e você deve saber tudo de matemática, porque é a professora da nossa profe, eu queria falar com você mais tempo, te conhecer mais e ter aula com você é isso aí. VLW. Valeu! (Diário matemático-estudante, dez. 2014).

A professora [nome da investigadora] pelo que vi aquela vez é uma mulher batalhadora que eu acho que consegue o que quiser e sempre alcança seus objetivos [...]. (Diário matemático-estudante, dez. 2014).

Olá, prof. [nome da investigadora], gostei muito de te conhecer, pois você foi atenciosa conosco soube nos compreender. Por isso gostei de você. E também obrigada por você ter ensinado essas coisas legais e um pouco difíceis para [nome da educadora]. Adorei saber desta história de 'escrita na matemática' obrigada também pelo caderninho. Tchau e até. (Diário matemático-estudante, dez. 2014).

Nos extratos das produções, listados acima, destacamos atitudes e sentimentos derivados da visita da formadora-pesquisadora aos estudantes em suas respectivas escolas. Há indicativos de que a confiança foi gerada, a aproximação ocorreu, e a motivação para novas ações e realizações foi construída, em especial quando os estudantes expressam: “Gostei muito de conhecê-la, muito querida, paciente e explica muito bem”; “eu queria falar com você mais tempo, te conhecer mais e ter aula com você é isso aí. VLW. Valeu!”, “gostei muito de te conhecer”.

A participação da formadora-pesquisadora em sala de aula nas unidades escolares foi outro fator que, supostamente, contribuiu inesperadamente para fortalecer a relação dos educadores com os estudantes ao relatar “obrigada por você ter ensinado essas coisas legais e um pouco difíceis para [nome da educadora]”. Além disso, ofereceu suporte ao clima já positivo à recepção da proposta inovadora de escrita em aulas de matemática, quando o estudante escreve: “Adorei saber desta história de 'escrita na matemática'”.

O tempo e espaço disponibilizados aos estudantes para dialogar com a formadora também foram valorizados em suas falas, ao redigirem que houve “espaço para falarmos”. Consideramos este momento relevante porque os estudantes tiveram mais uma oportunidade de expressar sua voz, de

entenderem que podem e devem fazer parte do ato educativo. Sobretudo, compreenderam que também nas aulas de matemática há possibilidades e espaços para as consolidações da participação e a exposição dos sentimentos, que podem corroborar para a efetivação da aprendizagem.

Fullan e Hargreaves (1992), referindo-se à importância de dar ouvidos e voz aos educadores e estudantes, enfatizam que é a partir do momento em que esta atitude passa a ser uma prática da escola, sociedade ou órgãos do governo, que os profissionais incorporam novas posturas. Consequentemente, começam a ouvir e possibilitam espaços para educadores e estudantes manifestarem suas angústias, suas opiniões.

Outra informação apresentada nas escritas, o ato da formadora-pesquisadora comparecer na unidade escolar, está associada com a percepção dos estudantes quanto ao desejo da pesquisadora por conhecer os sujeitos indiretos da pesquisa. Tal referência pode ser sintetizada no argumento do estudante que relata “foi na escola, na nossa sala conhecer os donos dos cadernos”. Aliados a estas escritas, os argumentos dos estudantes expressam sua condição de “bem-estar” com a visita, ao declararem que a formadora “foi atenciosa conosco, soube nos compreender”, e ainda comentam “obrigada também pelo caderninho”, agradecendo pelas informações e pelo caderno entregue.

Pela escrita do estudante, “obrigada por você ter ensinado essas coisas legais e um pouco difíceis”, ficam também evidenciados os sentimentos que a atividade de escrever em aulas de matemática proporcionou. Todavia, segundo as evidências discutidas neste capítulo, o estranhamento inicial ao ato de escrever em matemática foi se diluindo a partir da continuidade dos trabalhos. Relatos como estes foram sendo minimizados e substituídos por escritas de motivação, superação e avanços na descrição dos conceitos matemáticos, alguns destes retratados a seguir.

#### **6.5.4 Relatos dos estudantes sobre a experiência de escrever**

Outra proposição de realização não fomentada ou orientada no curso de escrita em aulas de matemática pode ser verificada nos diários matemáticos dos estudantes. Os

estudantes foram convidados pelas educadoras Ana, Maria e Pedro a produzir um texto sobre a experiência de escrever em matemática. Esta escrita ocorreu ao findar as atividades propostas pelos educadores junto aos estudantes, próxima do final do ano, e, não obstante esta proximidade do encerramento do ano letivo, o educador, após mais esta escrita dos estudantes, reagiu com comentários sobre essas produções.

A solicitação dos educadores aos estudantes foi de que produzissem um texto que expressasse como foi a experiência de escrever em aulas de matemática. Supomos que, ao convidar o estudante, o educador pretendeu encontrar evidências quanto às necessidades e as facilidades ocorridas com a experiência vivenciada. Além disso, os educadores, aparentemente, desejavam verificar as apropriações da relação educador-estudante-conteúdo, e saber como os discentes se sentiam diante das produções escritas que realizaram. A seguir, o relato de um dos estudantes de Maria ilustra o teor de tais produções.

Figura 52 – Extrato da produção do estudante de Maria sobre a experiência de escrever

Gostei muito interessante utili-  
zar a escrita na matemá-  
tica, sempre gostei muito  
de matemática escrever  
na matemática é mais  
difícil mas o esforço vem  
por vale mais apena e só  
fazendo calculo a gente não  
aprende muito, pois com  
a escrita a gente só não  
aprende a fazer contas mas  
também exercita a escrita.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

O primeiro fragmento observado indica a utilização das palavras “interessante” e “gostei”, que revelam afetos positivos em relação à escrita em matemática e à própria matemática, respectivamente. Além disso, o estudante reconhece que

“escrever na matemática é mais difícil”, mas também considera que as atividades lhe trouxeram novos recursos intelectuais que contribuíram para a aprendizagem, para além da realização de atividades e tarefas apenas centradas no formalismo matemático, quando este escreve que “só fazendo cálculos a gente não aprende muito”. Nesse mesmo sentido, o estudante de Pedro expressa:

[...] gostei muito do diário, pois enquanto eu registrava o que eu aprendia sobre matemática eu também melhorava nos textos de português, ou seja, me ajudou muito, pois minhas notas melhoraram e eu queria que no ano que vem (2015) também tivesse o diário. (Diário matemático-estudante, dez. 2014).

Em seu relato, o estudante evidencia o gosto desenvolvido pela atividade de escrita no diário, mas, acima de tudo, reiteramos a visão da aprendizagem na disciplina de matemática e o ganho em outras disciplinas. Este engajamento é confirmado quando o estudante expressa o desejo de que houvesse continuidade das atividades de escrita no ano seguinte.

Em conformidade ao exposto na Figura 53, foram encontradas, na escrita de mais um dos estudantes da educadora Maria, asserções sobre a importância, o gosto e a proposta de escrita nas seguintes frases: “Eu achei importante a escrita em matemática e achei legal”, e “é mais fácil escrever a resposta, mais é difícil fazer contas”. Interpretamos tais evidências como bons indícios de validade da prática da produção escrita em aulas de matemática, na melhora do desempenho dos estudantes durante o ano letivo e também como reforço na motivação de Maria para apropriação e aplicação contínua da nova prática.

Figura 53 – Extrato da produção do estudante de Maria sobre a experiência de escrever

04/12/2014.

Minha avaliação sobre o Diário de matemática

Gostei muito do diário de matemática, pois aprendi nos relatos, o que muitas vezes não entendia com a professora. Aprendi sobre o jogo de binômios que os expoentes eu somo na multiplicação, nas adições eu não mecho os expoentes, nas subtrações também, e na divisões eu diminuo, entendi, dificuldade nisso mas juntos com os relatos, lendo e relendo reaprendi tudo. Sem falar nos jogos de matemáticas que é muito divertido e ao mesmo tempo aprendi muita coisa. É disso que a educação precisa. Obrigada professora!

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Sob o mesmo ponto de vista, ao referir-se sobre a experiência de escrever em aulas de matemática, o estudante de Ana expressa ter gostado do diário matemático tendo por referência a possibilidade de aprender, não somente com a educadora, mas também com a sua própria [re]escrita. O conteúdo matemático é relatado em muitos dos extratos, inclusive na Figura 53, acima, e na Figura 54, a seguir, o que novamente pode ser presumidamente validado, enquanto proposta de escrita em aulas de matemática.

Figura 54 – Extrato da produção do estudante de Ana sobre a experiência de escrever (2)

SOBRE TUDO QUE EU ANOTEI NOS MEUS  
RELATOS NO CADERNINHO FOI ÓTIMO.  
EU APRENDI MUITA COISA DE MATEMÁTICA  
QUE EU ANOTEI AQUI, O QUE APRENDI  
FOI SOBRE=MONÔMIOS, POLINÔMIOS, BINÔMIOS,  
A GENTE FEZ UM JOGO DE TABULEIRO,  
JOGAMOS OS JOGOS DOS OUTROS. EU E O  
LUIZ FIZEMOS A PARÓDIA E ETC... O QUE  
EU TIVE DUVIDAS FOI QUADRADO DE DIFERENÇA  
DE DOIS TERMOS. FORA ISSO EU ACHO QUE  
NÃO TIVE NADA. OS RELATOS QUE EU FIZ  
DO MÊS DE ABRIL ATE DEZEMBRO FOI MUITO BOM.

Fonte: Diário matemático-estudante. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A descrição efetivada pelo estudante de Ana descreve que este utilizou o diário matemático para a escrita de conceitos matemáticos e gostou de tê-lo feito, ao escrever “eu aprendi muita coisa de matemática que eu relatei aqui”. Outro extrato evidenciou que outro estudante da mesma educadora aponta que “foi legal, pois o que eu não sabia, tive mais facilidade de aprender”. Além disso, complementou descrevendo: “Tive que pesquisar nos livros e compreendia melhor o conteúdo”. O estudante declara como as atividades propostas facilitaram a apropriação dos conteúdos, além de requererem e motivarem ações extras aos afazeres da sala de aula, permitindo ao educador e estudante complementarem as atividades matemáticas.

Entretanto, outros relatos, para além das percepções, por vezes, exclusivamente positivas, foram registros dos estudantes que mencionaram possuírem dificuldades no momento de escreverem sobre os conteúdos matemáticos. Entendemos que, apesar dos conhecimentos aplicados, das conquistas efetivadas, por mais esforços e empenho que dediquemos ao processo

educativo, as respostas e o próprio ato de ensinar e aprender não são permeados somente de sucessos.

Sendo assim, apresentamos fragmentos dos relatos de um dos estudantes de Maria, que redige que a “escrita na matemática até que é legal”. Nas palavras de outro estudante, há menção de que a escrita o fez “enxergar algumas dificuldades”. Diante das evidências relatadas sobre escrever em matemática, os estudantes apontam, em muitas escritas efetivadas neste documento, que é “legal” e que a escrita os levou a enxergar novas possibilidades.

Tendo em vista as descrições apresentadas pelos estudantes nestas escritas, entendemos como relevante a aplicação das atividades, diante dos avanços que emergiram durante a implementação da proposta de escrever em aulas de matemática. Na sequência, apresentamos outra atividade desenvolvida pelos educadores para além do proposto no decorrer do curso, na mesma direção.

### **6.5.5 Registros nos diários de formação acerca das atividades**

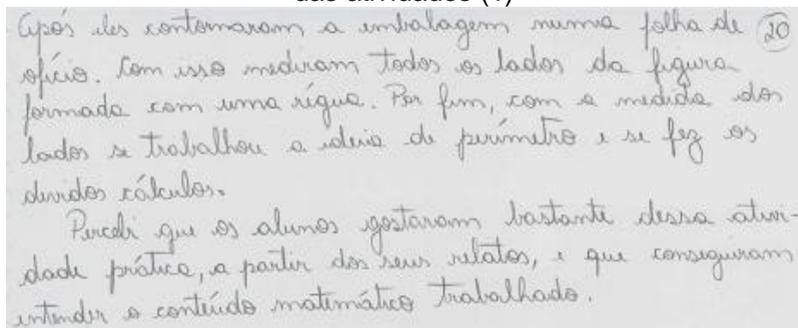
Os educadores participantes do curso, a partir da autonomia que lhes foi atribuída quanto à aplicação de atividades junto a seus estudantes e ou a si mesmos, descreveram, no final do diário de formação, uma síntese sobre o andamento das atividades de escrita em aulas de matemática. Estes diários de formação-educador são os documentos dos docentes para os registros de informações e outras possibilidades que desejassem apontar a respeito do curso e do desenvolvimento da escrita em suas aulas nas unidades escolares.

As escritas dos educadores no diário de formação relatam as atividades desenvolvidas na sala de aula, nas unidades escolares, quando do desenrolar das escritas dos estudantes. Da mesma forma, foram registrados os momentos de reação à escrita, descrevendo como aconteceram e a sua percepção após captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante.

Esses registros aconteceram simultaneamente ao decorrer do curso e à ação didática com os estudantes nas respectivas unidades escolares. Tais registros foram realizados pelos educadores Laura, Marta, Elena e Pedro. Uma das

exemplificações destas escritas advém do educador Pedro, que relata uma atividade realizada com os estudantes no dia 05/09/2014.

Figura 55 – Registro de Pedro nos diários de formação acerca das atividades (1)



Após eles contornarem a embalagem numa folha de 20 folhas. Com isso mediram todos os lados da figura formada com uma régua. Por fim, com a medida dos lados se trabalhou a ideia de perímetro e se fez os devidos cálculos.

Percebi que os alunos gostaram bastante dessa atividade prática, a partir dos seus relatos, e que conseguiram entender o conteúdo matemático trabalhado.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

A atividade de planificação de uma embalagem foi desenvolvida e experimentada pelos educadores durante o curso, e, a partir desta experiência prática, poderiam desenvolvê-la ou não com os estudantes. Os educadores citados acima aplicaram com as turmas nas unidades escolares a atividade prática prevista, utilizando caixinhas de embalagens, abordaram temas como planificação, geometria e os conteúdos de medidas, perímetro, área, entre outros, de maneira semelhante à atividade que haviam realizado no curso, conforme descrito no Capítulo 3 (Subseção 3.5.2: Encontro 2).

Após realizar esta atividade prática da “geometria das caixinhas” com os estudantes na unidade escolar, Pedro expressa que os estudantes gostaram da atividade prática e que, a partir dos relatos, conseguiram entender o conteúdo matemático envolvido na atividade. Nesse sentido, o educador escreve: “percebi que os alunos gostaram bastante dessa atividade prática, a partir dos seus relatos, que conseguiram entender o conteúdo matemático trabalhado”.

Além dessa descrição, Pedro relata em seu diário de formação que alguns imprevistos aconteceram nas datas de aulas já programadas. Segundo o educador, estas estavam organizadas conforme calendário e horário da unidade escolar, e,

mesmo observadas as diretrizes norteadoras da U.E., houve necessidade de readequação do planejamento. Conforme os relatos, ao longo do semestre, foram vários momentos em que Pedro não conseguiu desenvolver como previsto as atividades, o que é perfeitamente compreensível, haja vista o tempo e as ações do processo educativo, que demanda muito além do programado.

Contudo, não há fatores que ocasionam desmerecimento das ações desenvolvidas com os estudantes, pois, nessas datas acordadas previamente, ocorreram conselho de classe, visitas, feriado, homenagens cívicas e a participação da turma em evento na própria escola, conforme exposto no relato da figura a seguir:

Figura 56 – Registro de Pedro nos diários de formação acerca das atividades (2)

Registro de situações, imprevistos e análises (28/10) (24)

Acredito ser importante fazer alguns registros de algumas situações que aconteceram na escola, imprevistos/imprevistos que de alguma forma impediram que fosse feitos os registros nos diários matemáticos:

10/09 - Os alunos foram visitar a Feira do Livro;  
 01 e 02/10 - Solteando com todas turmas;  
 03/10 - Conselho de Classe;  
 09/10 - Ensaios de avaliação do Projeto "Jornalismo nos seus rostos";  
 15/10 - Feriado dia do professor;

Além destas datas em algumas aulas, tivemos homenagem cívica ou outro tipo de homenagem, em que é reunido toda a escola e os(as) alunos(as) fazem algumas apresentações referente a alguma temática. Com isso a aula foi interrompida por certo tempo, ou não houve aula.

19 a 23/11 - Estive em Brasília, na Conferência Nacional de Educação (CONAE) e neste período os alunos não fizeram registros, somente foi solicitado que organizassem e colocassem em dia seus diários.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Incluída neste rol de impedimentos e imprevistos está à participação do educador, em Brasília, na Conferência Nacional da Educação, fator que pensamos ser importante frisar, tendo em vista que somente com a participação, envolvimento, dedicação e desprendimento poderemos ter educação de qualidade. Neste período de ida do educador à conferência, os estudantes não produziram textos, porém foram orientados para que organizassem os diários e, se necessário, por terem deixado de realizar, escrevessem sobre os assuntos que foram tratados em sala de aula.

Os registros escritos no diário de formação revelam o comprometimento que o educador dispensou ao desenvolvimento do curso. Assim, suas ações, em especial na relação com os estudantes, aparentemente objetivaram oferecer continuidade às atividades, uma vez que se preocupou em oferecê-las até nos momentos em que não teve a possibilidade de estar presente e desempenhar as ações didáticas pedagógicas em classe. Em outro relato realizado no diário de formação, Pedro apresenta nova evidência, nesta oportunidade quanto à percepção do avanço dos estudantes no domínio da escrita.

Ao prosseguir com os relatos no diário de formação, Pedro expressa que “percebe avanços significativos” em alguns estudantes. Presumimos, deste modo, que as produções realizadas por estes sirvam para que os educadores tenham a possibilidade de captar, examinar e reagir à escrita em matemática e, em especial, aos avanços realizados na aprendizagem do conteúdo da disciplina. Reconhecemos também que, a partir dos avanços nas escritas dos estudantes e das reações dos educadores, se conquiste e se mantenha a qualidade motivacional quando da implementação de estratégias inovadoras, e neste caso, a produção escrita em aulas de matemática.

De modo semelhante às proposições de Pedro, Marta descreveu sua percepção quanto ao andamento das atividades desenvolvidas com os estudantes. A educadora expressa que, ao iniciar a aplicação das atividades de escrita em aulas de matemática, teve inconvenientes para levar os estudantes a escreverem sobre os conteúdos matemáticos, e que mesmo diante das orientações, alguns estudantes não se sentiam seguros para produzirem seus textos matemáticos. Já no extrato

a seguir, a educadora escreve suas considerações sobre a atividade de “Geometria das caixinhas”.

Figura 57 – Registro da atividade desenvolvida pela educadora Marta

20/11/14 30

Com o objetivo de aprender o que é área e o que é perímetro, solicitei aos alunos que trouxessem uma caixinha que, ao ser desmontada, ocupasse uma folha ofício. No dia de realizar a atividade, nem todos os alunos trouxeram o material solicitado, mas prevendo que isso pudesse acontecer, me trouxei levando algumas caixinhas a mais. Então, pedi aos alunos que desmontassem a caixa, recortassem as sobras e em seguida fizessem a sua planificação em uma folha ofício. A seguir, deveriam tirar as medidas de todos os lados e calcular o perímetro e a área da caixinha. Depois de finalizada a atividade, deveriam escrever no diário matemático sobre a atividade realizada. Ao revisar a escrita, pude perceber que muitos alunos finalmente compreenderam o conceito de área e de perímetro, deixando isso claro em seus textos, assim como calcular cada um. Porém alguns alunos simplesmente fazem um relato de como foi realizada a atividade deixando os conceitos matemáticos totalmente de lado.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Marta relata, nesse documento, que desenvolveu com os estudantes a atividade de “Geometria das caixinhas”, que teve como objetivo “aprender o que é área e o que é perímetro”. Descreve os procedimentos desenvolvidos para a execução da tarefa e a própria realização, escrevendo que houve necessidade de adequações que, no entanto, não impediram a realização da atividade. Quanto à execução da planificação, revela: “pedi aos alunos que desmontassem a caixa, recortassem as sobras e em seguida fizessem a sua planificação em uma folha ofício”. Na busca por utilizar e trabalhar os conteúdos matemáticos, Marta

solicita para que meçam e calculem, fortalecendo assim o processo de ensino e aprendizagem envolvido na atividade.

Marta continua o registro, reafirmando cada ação para obtenção dos objetivos traçados, expressando que solicitou aos estudantes que o fizessem “no diário matemático sobre a atividade realizada”. Menciona, na reação, quase em forma de desabafo, que “finalmente compreenderam o conceito de área e de perímetro, deixando isso claro em seus textos, assim como calcular cada um”. Mesmo diante de algumas melhorias que considera necessárias, há indícios de que Marta captou, examinou e reagiu ao pensamento matemático do estudante.

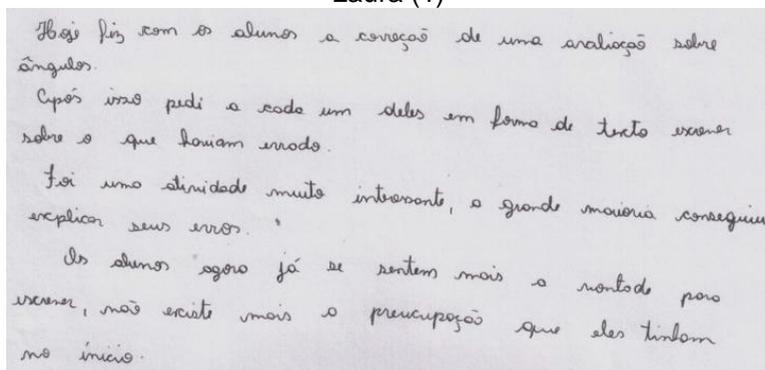
Os relatos dos educadores fortalecem o entendimento de que, inicialmente, o ato de escrever em aulas de matemática é complexo e exige de pesquisadores, educadores e em especial dos estudantes muita persistência, empenho, determinação e, posteriormente, conhecimento. Então, mesmo que o ato de escrita seja uma atividade inicialmente trabalhosa a qualquer um dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, e em especial para a disciplina de matemática, pela importância de contemplarmos o conteúdo, podemos deduzir que houve avanços, tendo por parâmetro a seguinte escrita de Laura:

Ao começar a reagir às escritas realizadas ao longo do caderno, pude observar a evolução ao longo do processo. É possível perceber que a escrita deve ser estimulada e praticada, quanto mais se escreve maior o gosto por melhorar a cada escrita. Foi um processo muito produtivo! (Diário de formação-educador, nov. 2014).

A escrita de Laura neste excerto permite a percepção da “evolução ao longo do processo” das [re]escritas e reações realizadas nos cadernos matemáticos dos estudantes. Outra referência que faz a educadora no relato acima diz respeito à necessidade do fomento, estímulo e prática da escrita. Para Laura, “quanto mais se escreve maior o gosto por melhorar a cada escrita”, podendo ser observada a motivação da educadora quando finaliza escrevendo: “Foi um processo muito produtivo!”. A educadora evidencia a relevância da escrita como ato contínuo, pois, somente a partir da apropriação das reações do

educador, das [re]escritas dos estudantes e do gosto pela melhoria contínua, é desencadeada a produção com qualidade, incentivando o educador e o estudante.

Figura 58 – Registro da atividade desenvolvida pela educadora Laura (1)

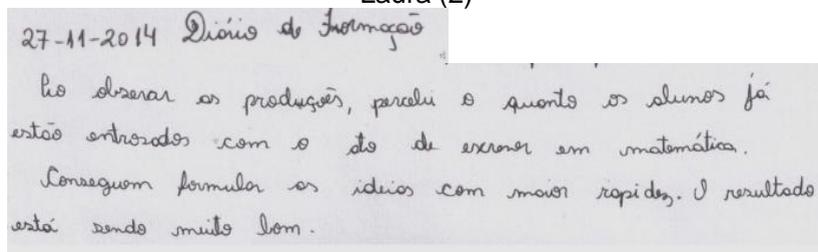


Hoje fiz com os alunos a correção de uma avaliação sobre ângulos.  
 Após isso pedi a cada um deles em forma de texto escrever sobre o que haviam errado.  
 Foi uma atividade muito interessante, a grande maioria conseguiu explicar seus erros.  
 Os alunos agora já se sentem mais a vontade para escrever, não existe mais a preocupação que eles tinham no início.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Na Figura 58, percebemos, pelo conjunto da escrita de Laura, que a educadora manifesta satisfação com os resultados alcançados pelos estudantes e faz referência à motivação, declarando estarem “à vontade para escrever” e sem as preocupações iniciais. Na mesma direção, o relato da Figura 59 descreve a superação da preocupação inicial do educador quanto à escrita e à aprendizagem dos conceitos.

Figura 59 – Registro das observações realizadas pela educadora Laura (2)



27-11-2014 Diário de Formação  
 Ao observar as produções, percebi o quanto os alunos já estão entusiasmados com o ato de escrever em matemática.  
 Conseguem formular os ideais com maior rapidez, o resultado está sendo muito bom.

Fonte: Diário de formação-educador. Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Pelos relatos acima, e tendo em vista o descrito em seu diário matemático, Laura revela ter captado e examinado as escritas nos cadernos matemáticos dos estudantes quando escreve que percebeu “o quanto os alunos” estavam entrosados, e expressa os avanços do “ato de escrever em matemática”. Expressa ainda que pela construção do conhecimento matemático é que os estudantes conseguem “formular as ideias com maior rapidez”, e pondera que “o resultado”, em sua percepção, “está sendo muito bom”.

Já Elena, em seus relatos no diário de formação-educador, inicia expondo o modo como ficou sabendo do curso, expressando que foi “através da minha amiga [nome] e do meu amigo [nome]”, e continua apontando que na “minha escola não tinha nenhuma informação”. Na sequência, a educadora informa que participou de todo o processo de desenvolvimento do curso ativamente, e que de mesmo modo o fez com os estudantes, pois não conhecia a proposta, e, por esse motivo, nunca havia realizado qualquer atividade envolvendo a escrita em aulas de matemática.

Elena comenta que, no início da aplicação da proposta, alguns estudantes “conseguiram se expressar bem”, e que outros ficaram inseguros, e continua: “meus alunos evoluíram com o passar das escritas”, reportando-se ao conteúdo matemático presente nas atividades desenvolvidas em sala. Segue a educadora em seu relato escrevendo sobre uma experiência vivida em outro curso que participou durante o mesmo período, em que fez amizade com um educador com 20 (vinte) anos de profissão.

Ao conversarem sobre o curso de escrita em aulas de matemática, este educador revela a Elena que havia desenvolvido, há pouco tempo, uma atividade semelhante à proposta do curso de que Elena participava. Por conta disso, Elena registra que se sente “feliz aos 3 anos de profissão ter essa oportunidade de conhecer a escrita, de ter outro olhar para a educação, pois eu poderia levar 20 anos para ter esse olhar”. A educadora compara os 20 anos que o colega educador levou para conhecer a proposta com os três anos de docência dela.

Estas afirmações indicam que a educadora se sentia feliz e realizada, pois, mesmo que com pouca experiência na docência, pôde desenvolver-se e oferecer aos estudantes outra forma de

ver e fazer, em especial na sua área de formação, a matemática. Os registros efetivados pelos educadores nos diários de formação apresentam indícios da validade da escrita em aulas de matemática, quando relatam os avanços alcançados na quantidade das escritas realizadas pelos estudantes.

Paralelamente a esses avanços quantitativos, evidenciamos os avanços qualitativos de uma escrita para outra. Foram contempladas as condições essenciais, como a organização das ideias matemáticas, clareza, coerência e a identificação dos conceitos relativos à disciplina de matemática, o que corrobora para a continuidade da utilização da escrita em aulas de matemática.

Quanto à motivação do educador, expressa-se pela simples continuidade das ações, haja vista que esteve sempre presente o captar, o examinar, e as [re]escritas, confirmadas com as reiteradas reações e a qualidade destas, apresentadas neste estudo. Por fim, apresentamos a produção de um livro pelos estudantes de Elena.

#### **6.5.6 “Produção de um livro”**

Por entender a importância da implementação de diferentes atividades, e na tentativa de motivar os educadores para a escrita, durante um dos primeiros encontros do curso, a formadora-pesquisadora comentou com os educadores uma das experiências vivenciadas por ela quando da “produção de um livro”<sup>48</sup>, à época com seus estudantes. Houve a apresentação, inclusive corporificada, do livro, que teve como propósito que os participantes conhecessem uma das práticas da formadora quando do desenvolvimento da dissertação de mestrado. Naquele momento, essa havia sido uma das atividades aplicadas envolvendo a escrita em aulas de matemática, realizada junto aos estudantes que participaram como sujeitos daquela pesquisa, que resultou na dissertação “PRODUÇÃO ESCRITA: Caminho para aprendizagens significativas a partir da construção e reconstrução do conhecimento matemático”.

---

<sup>48</sup> A atividade “produção de um livro” não estava prevista na programação do curso. Desenvolveu-se apenas uma apresentação da experiência vivida pela formadora-pesquisadora quando da aplicação da escrita em aulas de matemática durante a ação docente.

A formadora-pesquisadora, ao relatar a experiência sobre o desenvolvimento do livro, expôs que, no primeiro contato, é pertinente realizar com os estudantes um diálogo sobre o passo a passo para o desenvolvimento das atividades, sobretudo para que estes se sintam seguros diante das dúvidas que podem surgir, e as entendam como um processo natural. Os estudantes necessitavam saber, portanto, que tanto o educador quanto os estudantes estariam diante de uma nova situação, no caso, a “produção de um livro” envolvendo conceitos matemáticos.

A participante do curso e sujeito desta pesquisa, Elena, sentiu-se motivada e propôs aos estudantes a “produção de um livro”. A educadora, no decorrer do curso, não mencionou que estava desenvolvendo com os discentes o “livro”. A formadora-pesquisadora tomou conhecimento quando Elena entregou todo o material produzido durante o curso, incluindo o diário matemático dos estudantes, diário de formação-educador e os livros que foram produzidos com as respectivas reações.

Para a realização da atividade de confecção do livro, a educadora dividiu a turma em seis equipes para o desenvolvimento da escrita, culminando com a produção de seis livros cujos títulos são “Cachinhos dourados”, “A espiga de trigo e as equações”, “Rapunzel”, “Os três porquinhos”, “Chapeuzinho vermelho” e “Em busca do tesouro matemático”.

Quanto à participação em equipe e à produção coletiva de materiais, Cavalcanti (2001, p. 145) escreve:

Sempre que possível, é interessante que as crianças escrevam em equipe, pois assim a própria tarefa exigirá a troca, a comunicação do que se aprendeu. Nesse processo, elas necessariamente terão que dar sua opinião, fazer-se ouvir, fazer-se compreender em uma situação de confronto, na qual terão que argumentar, expor ideias, dar e receber informações.

Para essa autora, a comunicação, o diálogo necessário entre os componentes das equipes durante a realização das atividades, leva os estudantes a manifestarem suas opiniões, ouvirem e serem ouvidos, participando assim da [re]organização dos textos e, conseqüentemente, da [re]construção dos conceitos

matemáticos desenvolvidos na atividade. Sobretudo, a comunicação torna possível que os estudantes se sintam autores, escrevendo de forma espontânea na equipe e com a equipe, gerando segurança para realização da atividade.

Todas as produções realizadas no desenvolvimento do livro envolveram histórias de ficção, permeadas pelos conteúdos matemáticos que foram previamente combinados e trabalhados pela educadora e as equipes de estudantes. Os conteúdos matemáticos desenvolvidos nos seis livros trataram das temáticas de regra de três e equações de 1º grau.

Para as considerações neste documento, optamos por um livro produzido por estudantes do 8º ano. A equipe estava composta com quatro integrantes. A produção do livro ocorreu em sala e fora dela, e este foi intitulado pelos estudantes de *Em busca do tesouro matemático*.

Figura 60 – Capa do livro: Em busca do tesouro matemático



Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014<sup>49</sup>.

---

<sup>49</sup> Os dados da unidade escolar e dos estudantes foram excluídos da imagem.

A capa do livro (Figura 60) traz impressas as informações da unidade escolar, estudantes, seu respectivo ano - itens retirados tendo em vista a preservação da identidade dos sujeitos. A primeira página da obra é ilustrada com o desenho de um baú, que realiza uma aproximação com o título. Apresentamos, a seguir, produções dos estudantes neste livro, envolvendo os conteúdos trabalhados.

### Figura 61 – Descrição introdutória da história de ficção

Em uma tarde qualquer, como outra qualquer, Xirley, Kubrúision e Zé Crespin, assistiam Backyardigans, como outra criança qualquer, é óbvio.

Quem os olhasse, via de cara a amizade que os unia. Xirley, com suas roupas brancas e cor-de-rosa repletas de glitter. Kubrúision, com seus olhos azuis, roupas escolhidas a esmo e sandálias (nunca usadas sem meias). E por fim, Zé Crespin, com suas roupas perfeitamente passadas, cabelo perfeitamente penteado e sua gravata borboleta, é claro.

Ao terminarem de assistir o programa, foram fazer o que qualquer outra criança faria: brincar. Foram ao quintal e logo decidiram brincar de sua brincadeira favorita: caça ao tesouro.

E num piscar de olhos, já não estavam mais no enorme, porém sem graça quintal de Xirley, e sim em uma ilha tropical deserta repleta de mistérios que, mais tarde, viriam a desvendar.

Diante da expressão maravilhada de seus amigos, Xirley sentiu-se logo no dever de chamar a atenção para si:

– Ai, meu Deus! O que é essa areia toda? Credo! Por que a vida é tão cruel? Por...

– Cale-se, Xirley. – Cortou-a Crespin

– Ei, vejam! – Disse Kubrúision apontando para algo que vinha flutuando com as ondas em sua direção. Uma garrafa

Xirley parecia indignada.

– Vocês não prestam atenção em mim, mas ficam empolgados com uma garrafa?

– Não é só uma garrafa, Xirley, tem algo dentro dela. – Disse Crespin. – Veja, o Kubrúision já foi buscá-la.

Kubrúision vinha com uma pequena garrafa em uma das mãos e um pedaço de papel em outra, onde estava escrito o seguinte:

*"Nesta ilha há um tesouro escondido que não será revelado, se quiserem encontrá-lo, descubram as pistas e sigam-nas! Cada pista contém um problema que deverá ser resolvido, e apenas a resposta correta lhes dirá o caminho a ser seguido. Descubram se são capazes de encontrar o tesouro!"*

Kubrúision parecia estar maravilhado.

– Um tesouro! – Exclamou. – Andem! Rápido, vamos procurá-lo!

E assim, continuaram a andar pela ilha e a explorá-la. Em certo ponto de sua jornada, ao passarem por uma grande árvore, Crespin exclamou.

– Vejam, uma carta!

Olharam para o alto e viram, que havia de fato, uma carta em um dos galhos. Kubrúision logo foi buscá-la e voltou com um envelope em que estava escrito, em grandes letras: "1ª Pista." E ao abrirem o envelope puderam ler o seguinte:

Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

O livro produzido pelos estudantes inicia com a narrativa, criando um misto de ficção e mistério, associado a textos literários. Os estudantes partícipes da elaboração deste documento realizam uma descrição introdutória de tempo, dos personagens, informando os nomes, características, vestimentas, e as relações que os uniam. Idealizaram uma história em que a ficção serve de incremento para a melhor descrição dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Encontram, no desenrolar do *script*, a caça ao tesouro e uma garrafa contendo situações-problema a serem resolvidas. Na sequência das escritas, aparece o envolvimento do conteúdo matemático em uma situação, como vemos no extrato a seguir.

Figura 62 – Situação-problema 1 da história de ficção

"Ao explorar 20% da ilha (sendo que seu total é de 2.325 m<sup>2</sup>), quantos metros quadrados vocês já exploraram?"

Crespin empolgou-se:  
 – Há! Isto será facilmente resolvido!

Kubrütision parecia indignado:  
 – Tá me zoando? A gente nem tem calculadora!  
 – É verdade Crespin! – Disse Xirlley  
 – Vocês não estudam, não? – Disse Crespin revirando os olhos – Isso é regra de três simples. Você dispõe os números em paralelos de duas linhas. Em seguida, multiplica-os em forma de X.

$$\begin{array}{ccc} 2\ 325 & \begin{array}{c} \swarrow \searrow \\ \nearrow \nwarrow \end{array} & 100\% \\ X & & 20\% \end{array}$$

$100x = 2\ 325 \cdot 20$   
 $100x = 46\ 500$

Depois, divida o resultado da multiplicação (do total pela porcentagem) pela parte literal:

$100x = 2\ 325 \cdot 20$   
 $100x = 46\ 500$   
 $X = \frac{46\ 500}{100}$   
 $X = 465$

– Sendo assim, o equivalente a 20% de 2 325 m<sup>2</sup>, é 465 m<sup>2</sup>. – Terminou Crespin.  
 – Nossa, até que é bem fácil! – Disse Kubrütision.  
 – Pois é, até eu entendi! – Completou Xirlley.  
 E neste momento, em um ponto distante da ilha, puderam ver uma gaivota, porém não foi a ave que chamou a atenção das crianças, foi o que trazia em seu bico. Uma carta.

Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Os estudantes fomentam a resolução do problema em forma de uma história dialogada, apontando o que já foi discutido e trabalhado em sala de aula. A busca, nas interlocuções entre os sujeitos da narração, parece criar uma correlação com a atividade desenvolvida pela equipe, que assumiu igualmente a missão de editar o livro. A escrita da resolução do problema é permeada pela linguagem usual e pela linguagem simbólica da matemática, uma possibilidade de percepção da aprendizagem do conteúdo matemático pelo educador, neste caso a regra de três. A seguir, outra situação problema descrita no livro *Em busca do tesouro matemático*.

Figura 63 – Situação-problema 2 da história de ficção

– Deve ser a segunda pista! – Exclamou Crespín.

– É verdade! Vamos! – Falou Xirley, e então, puseram-se a andar novamente.

Bastaram alguns minutos de caminhada para que chegassem até a gaivota, que largou a carta e levantou voo. Esta carta era idêntica à primeira, contudo, neste envelope, novamente em grandes letras, lia-se: “2ª Pista”, e ao abrirem-no encontraram uma única conta:

4 600	100%
X	30%

– Deixem comigo! – Exclamou Crespín.

– Nada disso! – Disse Xirley dando um passo à frente. – Desta vez, **eu** é que vou resolver.

– Ei, eu também quero tentar! – Disse Kubrtíision juntando-se a amiga.

– Tudo bem, então. – Disse Crespín, revirando os olhos, como já era de costume.

E em alguns minutos, Xirley e Kubrtíision resolveram a operação sem nenhum problema.

4 600	↗	100%
X	↘	30%

$$100x = 4\,600 \cdot 30$$

$$100x = 138\,000$$

$$x = \frac{138\,000}{100}$$

$$x = 1\,380$$

– Eu consegui! – Gritou Xirley.

– Na verdade... *eu* consegui, fiz a maior parte! – Corrigiu-a Kubrtíision.

– Nada disso, mocinho. Quem fez a...

– Ei! Olhem! – Exclamou Crespín apontando para algo na areia. Um baú.

Não perderam tempo, saíram correndo imediatamente em sua direção.

Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Na parte subsequente desta narrativa (Figura 63), os estudantes apresentam um segundo problema, novamente permeado de histórias, linguagem matemática, repleto de imaginação e criatividade. Novamente, o episódio possui uma finalização com a presença do conteúdo matemático, visto pela mescla de linguagem usual e simbólica.

Figura 64 – Parte final do livro: Em busca do tesouro matemático

– Aposto que é comida! – Disse Kubrtüision.

– Tomara que sejam roupas! – Falou Xirley.

– Eu acho que são livros! – Gritou Crespin.

E finalmente... eles chegaram ao baú. Era incrível, um enorme baú de madeira escura, com uma fechadura que sem dúvida era de ouro. Porém, o que os deixava tão ansiosos, não era o baú, e sim seu conteúdo. Entao, sem perder tempo, começaram a abrir o baú... devagarinho... cheios de expectativa... já era quase possível ver seu interior... e então...

– Xirley! Crespin! Kubrtüision! – Era a voz da mãe de Xirley chamando-os de volta à realidade.

Fonte: Documento produzido durante a investigação realizada pela formadora-pesquisadora/2014.

Para arrematar o processo de escrita do livro, os estudantes realizaram um diálogo para finalizar, deixando um “gostinho de quero mais”, pois não expõem aos leitores o que o baú contém, conforme apresentado na figura acima. Assim, o que parecia ser improvável acontecer em aulas de matemática, Elena tornou realidade, ou seja, estudantes motivados, interessados, concentrados, expondo e argumentando, o que possivelmente os levou a uma aprendizagem em matemática com maior significado, interações e potencialidades diante da utilização de escrita em aulas de matemática. Elena, ao proporcionar novas vivências aos estudantes, evidencia, conforme enfatiza Libâneo (1994, p. 155), que os princípios do ensino,

[...] levam em conta a natureza da prática educativa escolar numa determinada sociedade. As características do processo de conhecimento, as peculiaridades metodológicas das matérias e suas

manifestações concretas na prática docente, as relações entre o ensino e o desenvolvimento dos alunos, as peculiaridades psicológicas de aprendizagem e desenvolvimento [...].

Para o autor, o ensino de matemática deve levar em consideração a realidade cultural em que os estudantes estejam inseridos, portanto, o educador, em sua prática docente, deve possibilitar novas vivências conforme o contexto. Pelos relatos expressos no livro, há indicativos de que os estudantes chegaram coletivamente a serem produtores tanto de uma história quanto do próprio conhecimento. Tendo em vista que a partir das escritas dos estudantes o educador possa realizar o ato de captar, examinar e reagir às evidências contidas na escrita, este livro é uma produção pertinente para que se façam tais verificações. As palavras de Moysés (1994, p. 15) complementam que:

[...] competente é o professor que, sentindo-se politicamente comprometido com seu aluno, conhece e utiliza adequadamente os recursos capazes de lhes propiciar uma aprendizagem real e plena de sentido. Competente é o professor que tudo faz para tornar seu aluno um cidadão crítico e bem-informado, em condições de compreender e atuar no mundo em que vive.

Esta aplicação da escrita em aulas de matemática que Elena efetivou, naturalmente, ampliou a capacidade de comunicação e argumentação dela própria e do estudante, envolvendo toda a turma nesse processo e desenvolvendo, para além do conteúdo matemático, valores como respeito, responsabilidade, autonomia e criticidade, fornecendo ao educador outros e novos componentes para as avaliações. Segundo Powell (2001, p. 77),

Vemos que escrever força os alunos a refletir sobre suas experiências matemáticas e examinar reflexões escritas pode levar alunos a refletir criticamente em suas ideias.

Sobretudo, refletir e refletir criticamente nas experiências matemáticas da escrita de um aluno, pressupõe um aprendizado ativo, não passivo.

Ao produzirem o livro, os estudantes expõem as experiências, examinam possibilidades, criticam, refletem e aprendem fazendo, apresentando as condições essenciais<sup>50</sup> à escrita em matemática, conforme as indicações elencadas, com base nas orientações que antecederam a produção. A presença de tais elementos é possível também devido às orientações prescritas pela docente, indicando o modo como os estudantes poderiam produzir os livros.

Assim, há indicativos no próprio livro de que estas orientações foram seguidas durante seu processo de produção: coerência, organização das ideias matemáticas, em especial da busca por escrever e relacionar o conteúdo matemático. Powell (2001, p. 77) argumenta:

Escrever, por ser algo que pode ser visto pelo escritor e outros, permite que se explore relacionamentos, construa-se significados, e manipule-se pensamentos; para entender, expandir ou abandonar ideias; e para rever, comentar e monitorar reflexões.

Nesse sentido, se o compromisso é também a formação de atitudes nos estudantes, então a produção escrita busca proporcionar um ambiente favorável e a [re]construção do conhecimento, em que os estudantes são partícipes de todo o processo de aprendizagem.

---

<sup>50</sup> Condições essenciais: os conceitos matemáticos; o uso, inicialmente, da linguagem usual e, aos poucos, o avanço para a linguagem matemática; a coerência; a organização do texto; a clareza; o uso de complementos (desenhos e gráficos); o nome, data, título; a consideração da quantidade de linhas e do vocabulário, entre outras condições que o educador entenda como relevantes para a aula ou conteúdo, conforme abordado no capítulo 1.

## 6.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

Este capítulo apresentou parte da implementação de uma proposta didática com educadores matemáticos e as considerações sobre as possíveis mudanças nas práticas pedagógicas. Para atingir este propósito, as análises efetuadas serviram para compreendermos as contribuições e relatos, tanto dos educadores como dos estudantes, sobre as potencialidades da produção escrita em aulas de matemática.

Naturalmente, em toda proposta didática diferenciada ou inovadora encontramos limitações, e estas foram evidenciadas pelos sujeitos desta investigação. Constatamos os avanços nas produções, destacando a qualidade das atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes.

Encontramos, nos relatos dos educadores, indícios das contribuições da produção escrita para avaliar a melhoria e manutenção da qualidade motivacional dos participantes do curso. Deste modo, podemos examinar e informar indícios das relações entre a percepção dos educadores sobre a eficácia do uso de estratégias de escrita e a percepção da manutenção ou mudança no desempenho dos estudantes durante as atividades realizadas.

Assim, entendemos que captamos os principais aspectos presentes nos comentários dos educadores, com base nas produções escritas dos estudantes e a partir da apreensão deles sobre os objetivos da escrita em matemática.

O texto a seguir, para além das considerações de praxe, discorrerá acerca das implicações, discussões e reflexões. O propósito será refletir sobre as questões que nortearam o desenvolvimento da pesquisa, identificando, em especial, quais as contribuições da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de educadores de matemática em um curso e, particularmente, na implementação realizada de atividades de produção escrita em sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fazer as últimas escritas deste curso, estou muito motivada com o curso, pude ver outras possibilidades de sondar a aprendizagem dos alunos. Os alunos estão mais confiantes na sua capacidade. Eu me motivei a fazer aulas diferentes [...]. (Diário de formação-educador, dez. 2014).

Este estudo teve como finalidade conhecer as contribuições da produção escrita em aulas de matemática, tendo como ponto central o desenvolvimento profissional e a qualidade motivacional de educadores. Para isso, abordamos as principais ideias das teorias que sustentaram esta investigação, os caminhos percorridos para a realização desta pesquisa e a metodologia utilizada para coletar os dados que foram analisados. Nesse sentido, foi proposta aos educadores matemáticos da rede estadual de educação do estado, pertencentes a 12ª GERED de Rio do Sul, a participação em um curso denominado “Escrita em aulas de matemática”.

O curso foi desenvolvido em seis encontros presenciais e, nos intervalos entre esses momentos, aconteceram atividades não presenciais que foram desenvolvidas pelos educadores, somando mais de 60 (sessenta) horas de envolvimento com a produção escrita. Especificamente nos encontros presenciais, orientamos e acompanhamos todo o processo de planejamento das atividades do curso, realizamos discussões e ações, proporcionando a experimentação de atividades para [re]conhecimento das contribuições da [re]escrita em aulas de matemática, sobretudo a partir da produção escrita do estudante, quando o educador captou, examinou e, a partir destas ações, realizou as reações a estas produções. Essas reações têm foco nas contribuições para melhoria da aprendizagem, o que para alguns educadores da disciplina de matemática pode ser um grande desafio.

Sendo assim, este estudo traz de inédito, para a comunidade de educadores matemáticos, um curso na perspectiva do desenvolvimento profissional, para que, a partir

desta perspectiva, possamos olhar a prática docente com base nas produções escritas, seja nos diários dos estudantes, mediante seus registros e as reações dos educadores, seja no próprio diário de formação do educador. É premente olharmos a prática pedagógica, auxiliando o educador a perceber que é possível mudar as ações em sala de aula e, ao mudar suas ações, é possível a alteração nos resultados de aprendizagem dos estudantes, por consequência.

No desenvolvimento deste trabalho, utilizamos o material coletado de 8 (oito) educadores de matemática que ministravam aulas no ensino fundamental – anos finais, que entregaram todas as atividades realizadas no curso e fora dele. As unidades escolares a que os educadores estavam vinculados estão distribuídas em diferentes municípios pertencentes à regional de Rio do Sul/SC, nas cidades de Agronômica, Agrolândia, Trombudo Central e em bairros da cidade de Rio do Sul.

Sendo assim, para esta pesquisa utilizamos a metodologia que tem suas bases na investigação qualitativa referendada pelos autores Lüdke e André (1986), Bogdan e Biklen (1994), Alves-Mazotti (1998) e Minayo (2001). Para a validação dos dados que foram coletados, consideramos os pressupostos dos autores Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994) que ofereceram contribuições relativas à validade de uma investigação.

Para a coleta de dados foram utilizados vários instrumentos, dentre os quais o Questionário Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – início do curso; Questionário adaptado a partir dos cinco níveis de avaliação do desenvolvimento profissional (GUSKEY, 2002a); Diário de formação-educador (durante todo o curso os educadores registraram neste diário o planejamento, as atividades, as observações dos estudantes durante a aplicação em sala de aula e as respostas aos questionários); Diário matemático-estudante (durante todo o curso os estudantes registraram neste diário a produção escrita, e neles também foram realizadas as reações escritas dos educadores); Escrita livre/Autobiografia matemática; Questionário Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – final do curso, e, como materiais complementares, as fotografias, áudio, videogravações e observações dos encontros (durante todos os encontros presenciais).

Na Tabela 1, contida no Capítulo 3 (três), apresentamos o demonstrativo dos envolvidos e das produções escritas realizadas durante o curso. Nesta temos um total de 162 (cento e sessenta e dois) estudantes que participaram indiretamente da pesquisa, realizando 1.398 (mil trezentas e noventa e oito) produções textuais para que os educadores pudessem reagir à escrita matemática. Dispomos de 1.406 (mil quatrocentas e seis) produções dos educadores envolvidos até o fim do curso. Portanto, foram 2.804 (duas mil oitocentas e quatro) produções possíveis de serem consideradas para análises neste estudo, não computadas as horas de gravação em áudio e vídeo, fotografias, registros e anotações da formadora-pesquisadora.

Possuíamos, portanto, considerável número de produções para as reflexões e considerações da formadora-pesquisadora, processos que se constituíram em inúmeras [re]leituras, em repetidas buscas no diário matemático-estudante, no diário de formação-educador, com a finalidade de encontrar pistas que levassem às respostas das questões de investigação, demonstrando comprometimento com a fidelidade dos dados para a efetivação das análises nesta pesquisa. Deste modo, iniciamos pelas implicações deste estudo.

## IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

O termo “implicação”, para a matemática, constitui-se em um vocábulo usado para dizer que uma propriedade implica na existência da segunda, definição que entendemos não ser a ideal para este estudo. Dessa maneira, neste estudo nos referimos à implicação como situação de quem está envolvido em algum tipo de procedimento, em algum tipo de processo, e, portanto, um ato ou efeito de implicar na relação de consequência de uma manifestação.

Nessa perspectiva, ao analisarmos as produções escritas, encontramos algumas informações que relatam as preocupações e dificuldades iniciais encontradas pelos educadores quanto à implementação desta proposta. É perceptível que as implicações escritas estão voltadas principalmente ao ato de realização das atividades e ao sujeito indireto desta pesquisa, que foi o estudante.

Por consequência, quanto aos educadores, não percebemos, nem encontramos escritas de resistência à

proposição da escrita. As manifestações iniciais e finais realizadas indicaram que tinham inicialmente receio, sim, por ser uma temática desconhecida e ainda não trabalhada por eles. Os educadores se perguntavam se dariam conta e que resultados surtiriam. No entanto, entendemos que esses questionamentos foram pertinentes e desejáveis, pois denotavam, em princípio, a aspiração a participar do curso e o desejo de que este produzisse efeito.

Porém, em relação aos estudantes, os educadores revelaram que alguns expressaram que a tarefa de escrita deveria estar vinculada à disciplina de língua portuguesa, outros que o ato de escrever era difícil. Naturalmente, toda nova metodologia ou proposta de atividade que não estamos habituados a realizar causa desconforto, apreensões e tensões. Há que se ter como referência que somente a partir da sequência de ações conquistaremos os aspectos essenciais para o desenvolvimento das produções.

Em vista disso, concordamos com Santos (2009a) quando esta escreve que a caminhada a ser trilhada, ao envolvermos e utilizarmos a produção escrita em aulas de matemática, passa a ser uma atividade processual e “naturalmente, esta caminhada está longe de ser uma panaceia e gera tensões como qualquer outra” (idem, p. 140). Contudo, entendemos que, com orientação aos educadores e a preparação necessária dos estudantes para a aplicação das atividades, levando em consideração o tempo para internalização dos conhecimentos, os avanços se revelam compensadores.

Outro aspecto que consideramos está relacionado a alguns termos utilizados pelos educadores em suas reações. Alguns desses termos podem parecer não ter significado para os estudantes, talvez por não conhecê-los ou não fazer parte do seu contexto social ou cultural. Assim sendo, lançamos alguns questionamentos para refletirmos. “Como o estudante avançaria nas produções escritas, se as realiza em poucas oportunidades e sem ter continuidade das atividades?”; “E se não entender o que o educador lhe orientou ao reagir?”, e “Como o educador poderá ampliar a aplicação da proposta de forma que o estudante sintase à vontade para escrever, argumentar e questionar?”.

Nesse sentido, no espaço da sala de aula, alguns termos usados pelos educadores poderão gerar tensões para os estudantes, por exemplo, os utilizados e encontrados nas

reações dos sujeitos da pesquisa, como “ressalto”, “proposto”, “conceitos”, entre outros. Não se trata de descartar tais termos, mas de adequá-los para alcançar os objetivos, utilizando-os com a devida pertinência. Dessa forma, é importante que esses mesmos termos já estejam presentes no dia a dia escolar, quer seja nos diálogos realizados, quer em leituras efetivadas, quer no significado e contexto matemático explicado pelos educadores. Além disso, há a possibilidade de fomento da pesquisa, pelo próprio estudante, na busca pela compreensão dos termos e conceitos estudados. Sendo assim, é importante que o educador utilize-se de termos novos e adequados, porém é fundamental certificar-se do entendimento que os estudantes têm destes, pois “a intervenção do professor é fundamental para que o aluno amplie seu vocabulário matemático, ousando mais na escrita, soltando-se, posicionando-se” (NACARATO et al., 2009, p. 52).

Os avanços nos processos pedagógicos e de construção do conhecimento estão intrinsecamente relacionados à compreensão do que é lido, explicado ou mesmo experimentado. Assim, é fundamental que os envolvidos na ação educativa utilizem a linguagem oral e escrita adequada. Quando a realizarem, estarão fortalecendo avanços nos diálogos, nos registros escritos, respeitando as individualidades, contribuindo dessa forma para a motivação dos envolvidos e o desenvolvimento do educador.

Outra implicação observada está associada à insegurança (GARCÍA, 2005) que o educador sentiu para realizar as produções, em especial nas primeiras reações. Há relatos que evidenciam o desconforto inicial para realização da reação e dos próprios registros no diário de formação. No entanto, em escritas posteriores, os educadores consideram também que este desconforto, com as repetidas escritas efetuadas, foi cedendo lugar à confiança, e apresentaram indicativos de conquista da segurança ao escrever após algumas produções.

Na continuidade, os educadores consideram escasso o tempo cronológico disponível para reagir às produções dos estudantes e, segundo os docentes, esse foi um fator complicador. Uma das alegações realizadas diz respeito ao acúmulo de responsabilidades e de afazeres nas unidades escolares, o que acarretava a necessidade de levar para casa os diários de formação e os diários dos estudantes e efetivar as atividades de reação ou completá-las.

A quantidade de palavras e frases escritas pelos educadores no início do desenvolvimento da escrita nos diários dos estudantes foi outra implicação percebida. Os educadores, em algumas reações, as realizaram com poucas palavras ou apenas mediante um incentivo: “Gostei”, “Legal”, entre outras. Esta ação pode levar os estudantes a entender que cumpriram o objetivo da disciplina ou da escrita, tiveram a [re]construção do conhecimento, e que podem, portanto, fazê-lo de forma breve assim como realizou seu docente.

Além disso, encontramos, em poucas reações, mas que merecem observação, a necessidade de alteração do modo como os educadores chamaram a atenção dos estudantes. Estes utilizam-se de palavras que lembram modelos de respostas efetivadas em aulas convencionais. Os fragmentos a seguir são alguns exemplos desta forma de reação do educador, que deve ser evitada ou ao menos minimizada: “O que você escreveu?”, “Não entendi nada!”, entre outros.

Para além das implicações elencadas acima, há possibilidade de ser observado, nas produções textuais dos educadores, que poucas vezes o educador as fez de forma mais ríspida ou severa com os estudantes. É relevante evitarmos modelos descritivos utilizando palavras e formas de escrever que possam desmotivar os estudantes. Esse tipo de escrita não fortalece o vínculo entre educador e estudante, sobretudo quando se pretende que o estudante se comunique pela escrita em matemática envolvendo os conhecimentos da área.

Alguns extratos revelam evidências de implicações com relação a outro aspecto, ao manifestarem a falta de comprometimento do estudante com as atividades e a necessidade de escreverem de forma apropriada. Alguns discentes, segundo algumas produções escritas dos educadores, não escrevem de forma legível, com coerência, deixam de apresentar as ideias matemáticas de forma organizada e não mantêm o foco na inserção dos conceitos matemáticos desenvolvidos. Nesse sentido, os educadores convidam o estudante para um fazer diferenciado: “Organize-se, você é capaz!”, “Como sempre falta vontade”, “Sua escrita está repetitiva e não percebo a presença da matemática nela”.

Entendemos que os argumentos elencados pelos educadores nesses comentários perturbam o desenvolvimento de qualquer atividade, e não seria de outro modo com a

produção escrita em aulas de matemática. O que percebemos, pelos reiterado relatos dos educadores, quer seja em seu diário de formação ou nas reações nos diários matemáticos dos estudantes, é que a superação acontece quando a atividade é aplicada de forma contínua e processual. Escritas com estas evidências foram poucas e se dissiparam após as primeiras reações, sobretudo com a continuidade das ações e, em especial, pelas recorrentes atividades desenvolvidas pelos educadores, estudantes e a formadora-pesquisadora.

Quanto às questões relativas à afetividade – a aproximação com os estudantes –, para alguns educadores e estudantes esta permaneceu inalterada por algum tempo. Posteriormente, está evidenciado, novamente por intermédio da escrita do educador, que a aproximação se ampliou, em especial com a mudança nas crenças e atitudes dos docentes. Nas escritas dos educadores foram verificadas informações que relatam a ampliação do conhecimento da vida do estudante, e também daquilo que este aprendeu. Portanto, ao captar, examinar e reagir, os educadores se mostraram mais compreensivos, reflexivos sobre a ação docente, sobre o modo como agem; tornaram-se “abertos” ao diálogo e mais próximos dos estudantes, conforme relatado em vários comentários escritos nos diários.

Com a sequência de ações empreendidas de modo contínuo e progressivo, houve a ampliação da execução das atividades, do envolvimento entre educador e estudante, e, com esta, a motivação dos sujeitos. Com as [re]escritas, a apropriação da linguagem e dos conceitos matemáticos ficou facilitada, e houve o reforço para que o estudante perceba suas dificuldades em relação aos conteúdos. O comprometimento das partes foi necessário para torná-los partícipes e envolvidos no desenvolvimento e obtenção dos objetivos coletivos.

Os educadores, ao perceberem os resultados positivos na aprendizagem dos estudantes (GUSKEY, 2002b), tornaram-se mais flexíveis às mudanças em suas crenças e atitudes, favorecendo e mantendo a qualidade motivacional. Essa percepção auxiliou, portanto, no desenvolvimento do educador. O educador partícipe do curso, ao utilizar a proposta de Powell (2001) de captar, examinar e, na sequência, reagir por escrito às ideias matemáticas dos estudantes, evidenciou o desconforto inicial. Porém, com a continuidade das escritas, percebeu a

gradativa ampliação da quantidade e qualidade das produções escritas e as inúmeras contribuições no ensino e na aprendizagem, que se encontram registradas nos documentos coletados.

As produções dos educadores relataram, sobretudo, as evidências quanto à preocupação com os conceitos matemáticos envolvidos nas atividades, os diálogos construídos com os estudantes, as [re]escritas, as atitudes diferenciadas dos educadores, as atividades realizadas para além das desenvolvidas no curso. Assim, mediante todos esses indícios, percebemos que as produções escritas, a partir da perspectiva teórica do desenvolvimento profissional, desencadearam avanços na qualidade motivacional do educador e do estudante.

Assim, com base nas produções escritas dos educadores, consideramos que a escrita em aulas de matemática apontou possibilidade de ganho para ambos – educador e estudante – na [re]construção do conhecimento matemático com significado (Figura 2, Capítulo 1). Nessa perspectiva potencialmente reveladora de novas aprendizagens, também há manifestações de implicações aludidas, advindas dos sujeitos envolvidos.

Portanto, é relevante que no processo didático pedagógico se invista nas produções escritas, nas reações, e que se procure deixar os estudantes tranquilos para expor de forma espontânea suas ideias matemáticas, constituindo-se como “seres pensantes”. A seguir, as considerações da educadora-pesquisadora acerca das discussões dos resultados.

## DISCUSSÕES DOS RESULTADOS OBTIDOS

Reportamo-nos às discussões dos resultados obtidos nos capítulos 4, 5 e 6 deste estudo, com os indicativos das atividades desenvolvidas no curso de escritas em aulas de matemática. Estas são reveladas nos capítulos que abordam os aspectos avaliativos do desenvolvimento profissional, as crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – início e final do curso, e o desenvolvimento profissional: escritas, atividades de ensino e qualidade motivacional dos educadores, respectivamente.

Entendemos que os resultados alcançados a partir desta investigação foram para além do que esperávamos quando da idealização da pesquisa, tendo em vista que ultrapassaram as

expectativas quanto às produções escritas, as reações, o desenvolvimento profissional, a automotivação e busca pela motivação do estudante. Mas o que são nossas expectativas, a não ser nossos sonhos ligados às nossas crenças ou convicções? Pensarmos na possibilidade de entender o outro a partir de expectativas pré-formuladas? Entender o pensamento, as perspectivas e a escrita de outros sujeitos leva-nos a refletir com muita cautela, tendo em vista que as informações traduzem a subjetividade intrínseca às crenças e atitudes, manifestações de cada sujeito a partir de seus registros.

Para D'Ambrosio (1986, p. 49), a “[...] aprendizagem é uma relação dialética, reflexão-ação, cujo resultado é um permanente modificar da realidade”. As mudanças no contexto escolar somente serão possíveis quando o educador alterar suas crenças, passando a modificar a realidade, possibilitando a si e ao estudante questionar, argumentar, [re]construir o discurso, o conhecimento.

Sendo assim, faz-se necessário o avanço de pesquisas para a mudança nas crenças e atitudes dos educadores, essencialmente observadas nos relatos dos educadores envolvidos neste processo. Cabe, portanto, a nós, educadores, criarmos situações de aprendizagem para que o estudante consiga superar o medo da matemática, levando-o a entender que está apto a aprendê-la e aplicá-la. É um novo olhar sobre a matemática!

Com esse propósito, algumas escolhas foram decisivas para a condução das ações de investigação, como o ambiente, planejamento, reflexões a partir de artigos, capítulos dos livros, material disponibilizado para os educadores, ações necessárias para conseguirmos responder as 4 (quatro) questões de pesquisa:

Questão 1: Quais as contribuições de estratégias instrucionais apresentadas em um curso de desenvolvimento profissional de educadores matemáticos para a qualidade e quantidade de atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes em sala de aula?

Questão 2: Quais as contribuições da produção escrita para avaliar, melhorar e manter a qualidade motivacional dos educadores participantes do curso?

Questão 3: Quais as relações entre a percepção de eficácia dos educadores sobre o uso de estratégias de escrita em sala de aula e a percepção da manutenção/mudança no desempenho dos estudantes durante as atividades realizadas?

Questão 4: Como os comentários dos educadores nas produções escritas dos estudantes refletem na apreensão deles sobre os objetivos da escrita na matemática?

Para responder essas questões de pesquisa, encontramos na literatura diversos autores e estudos nacionais e internacionais que destacam os ganhos, os benefícios tanto para os educadores como para os estudantes ao envolverem-se com a produção escrita (SHEPARD, 1993; POWELL; LÓPEZ, 1995; SHIELD, 1996; CARRASCO, 2001; SMOLE, 2001; SMOLE; DINIZ, 2001; POWELL, 2001; PARATELI et al., 2005; POWELL; BAIRRAL, 2006; SCHNEIDER, 2006; FREITAS, 2006; PONTES, 2007; COURA, 2008; FREITAS; FIORENTINI, 2008; LOPES; NACARATO, 2009; PASSOS, 2009; SANTOS, 2009a; SANTOS, 2009b; POLICASTRO, 2010; D'AMBROSIO, 2013; e SCHNEIDER; CUSTÓDIO, 2013; 2015, entre outros).

Com base nesses autores e seus estudos, realizamos as considerações sobre as produções desta investigação, e foi possível perceber a preocupação dos educadores com as condições que levam à produção escrita com qualidade, condições tais como coerência, organização do texto, clareza, uso de complementos (desenhos e gráficos), além de dados como nome, data, título. Os educadores incentivaram os estudantes a escreverem mais e com qualidade, levando em conta ainda a quantidade de linhas e o vocabulário, entre outras condições que o educador entendeu relevantes.

Assim, buscamos evidências que respondam a primeira questão de pesquisa, que nos leva a refletir sobre as contribuições de estratégias instrucionais apresentadas em um curso de desenvolvimento profissional de educadores matemáticos para a qualidade e quantidade de atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes em sala de aula.

Quando falamos de quantidade, o Capítulo 3 (três), na Tabela 1, apresentou o demonstrativo das produções realizadas

durante o curso totalizando 2.804 (duas mil oitocentas e quatro) produções possíveis de serem analisadas neste estudo, ou seja, o quantitativo, seja de produções dos estudantes ou dos educadores, superou as expectativas para este estudo. Além disso, quantidade, neste caso, demonstra a continuidade das ações, ou seja, percebemos que tanto educadores quanto estudantes realizaram suas [re]escritas em diversas oportunidades.

Foram, em média, 175,75 produções escritas realizadas pelos educadores, o que, em nosso entendimento, foi um número respeitável, tendo em vista a quantidade de estudantes, o tempo de desenvolvimento do curso, e mesmo a quantidade de aulas dedicadas a este estudo. Corroboram o dado de quantidade as evidências escritas realizadas pelos educadores, que informam a melhoria das produções levando-se em conta o número de escritas de cada estudante.

As estratégias instrucionais utilizadas no curso, com a apresentação progressiva de artigos, leituras e reflexões, planejamento e realização de atividades no curso (geometria das caixinhas, *tangram*, entre outras) como possível estratégia para ser aplicada em sala com os estudantes, foram indicativos de quantidade e qualidade das estratégias. Esses indicativos foram fatores elogiados pelos docentes, uma vez que tanto a quantidade quanto a qualidade foram considerados propícios e atenderam plenamente os anseios para que o curso tivesse seu desenvolvimento efetivado.

Quando tratamos das questões relacionadas à qualidade das produções escritas, encontramos descrições dos educadores compiladas no decorrer dos capítulos das análises (capítulos quatro, cinco e seis) em que há evidências dos avanços na comunicação escrita. Sobretudo, percebemos nas reações dos educadores, realizadas nas produções dos estudantes, indícios de melhora na reflexão sobre o que foi escrito, ou seja, os educadores apontaram avanços no captar, examinar, reagir, e conseqüente melhoria da qualidade das produções dos estudantes.

As evidências indicam também que, com a aplicação contínua da [re]escrita, houve possibilidade de ampliação sobre a reflexão, explicitando aspectos da aprendizagem para além dos conceitos matemáticos. Revela-se assim que as produções avançaram de um “relato”, que não evidenciava a reflexão

conceitual, para o texto “misto”, apresentando a parte descritiva maior do que a conceitual.

Além disso, os educadores evidenciaram que, com a continuidade, emergiu das produções o “texto mais esperado”, apresentando a parte descritiva menor que a parte conceitual (POWELL; BAIRRAL, 2006).

A partir das contribuições das estratégias instrucionais e da segurança sentida para o desenvolvimento de ações junto aos estudantes, os educadores ampliaram o número e a qualidade das produções, ao desenvolver atividades para além do curso. Desafiaram-se a novas experiências com a escrita em aulas de matemática. Dentre as atividades desenvolvidas, encontramos um bilhete aos pais, diálogos da educadora com os pais após bilhete, e bilhetes dos estudantes para a formadora-pesquisadora após a visita na unidade escolar, além de relatos dos estudantes sobre a experiência de escrever, registros nos diários de formação acerca das atividades e a “produção de um livro” envolvendo escrita em aulas de matemática.

Os educadores perceberam que a produção escrita em aulas de matemática deva ser estimulada e praticada, pois quanto mais se escreve maior o gosto por ampliar e melhorar a escrita, entendendo que este é um processo muito produtivo. Na sequência das considerações realizadas, encontramos indícios das contribuições da produção escrita para avaliar, melhorar e manter a qualidade motivacional dos educadores.

Os docentes revelaram que, pelos resultados apresentados nas [re]escritas, houve impactos positivos na sua motivação e na dos estudantes. Entendem que, durante o desenvolvimento das atividades em sala de aula, os estudantes conquistaram espaços, e os educadores aproximaram-se dos discentes e acabaram por conhecê-los mais e melhor, alterando sua forma de ver e de atuar.

O educador, ao perceber a proposta como algo diferenciado, expressou nos comentários que o estudante, pela escrita, evidenciou seu estado emocional, possibilitando ao educador conhecer suas frustrações e crenças. Os educadores observaram que houve mais confiança, pois o diário matemático é um espaço onde os estudantes colocaram seus anseios, dúvidas e questionamentos, o que eles não faziam durante as aulas.

Revelaram ainda que, ao aplicar a proposta, tiveram a possibilidade de aproximação com os estudantes e entenderam o pensamento matemático apresentado. Com base nas evidências contidas no pensamento matemático dos estudantes, os educadores apresentaram indícios das reflexões sobre a prática em sala de aula, percebendo a necessidade de mudanças nas crenças e atitudes.

Desse modo, as contribuições da produção escrita para avaliar, melhorar e manter a qualidade motivacional dos educadores também teve reflexos, o que observamos em reiteradas escritas efetuadas pelos docentes, em especial quando relatam a possibilidade de continuidade da aplicação da escrita em aulas de matemática. Manifestando a intencionalidade em dar continuidade à proposta, com as mesmas ou novas classes, estes justificam a intenção, por considerarem que é uma grande ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Isso nos leva a crer que a qualidade motivacional, tanto para os educadores quanto para os estudantes, foi ampliada. E, apesar de não ser objeto deste estudo, os estudantes também revelaram nas escritas no diário matemático a vontade de que a atividade continuasse no ano seguinte.

Observamos evidências de relações entre a percepção dos educadores sobre a eficácia do uso de estratégias de escrita em sala de aula e sua percepção sobre a manutenção ou mudança no desempenho dos estudantes durante as atividades de pesquisa realizadas. Os educadores consideraram a produção escrita como uma ferramenta eficaz, que melhorou o processo de ensino e aprendizagem, e que para eles é uma inovação. Revelaram, nos comentários, que é recurso eficaz, e que com a aplicação da escrita é possível renovar, fazer algo diferente, mesclando as didáticas em sala de aula para o melhor desempenho dos estudantes nas aulas de matemática, evidenciando que perceberam a ampliação do aprendizado que o estudante teve.

Portanto, com base nos relatos dos educadores, os resultados observados a partir da aplicação da escrita nas aulas de matemática, foram positivos, houve melhora no desempenho dos estudantes, e entenderam a proposta de escrever nesta disciplina com algo inovador e que trouxe uma nova forma de ensinar e aprender. Revelaram ainda que os estudantes apresentaram aprendizado diferenciado e significativo do

conteúdo e, além disso, que a escrita ajudou no desenvolvimento tanto do educador como do estudante, sobretudo, porque contribuiu que se escrevesse mais e com qualidade, favorecendo o aprendizado.

Os educadores, ao entender as potencialidades da produção escrita, revelaram outro olhar sobre o ensino e aprendizagem, expressaram a importância da mudança e a necessidade constante de repensar e avaliar as práticas. Além disso, consideraram que é indispensável conhecer novas formas de trabalhar e apresentar os conteúdos.

Os comentários apresentaram indícios de que os educadores, a partir das leituras, do compartilhamento de ideias e experiências, questionassem a própria prática pedagógica, levando, portanto, a mudanças em suas crenças e atitudes. Estas mudanças levaram os educadores a se aproximarem dos estudantes, conhecendo suas angústias e dúvidas, identificações muitas vezes imperceptíveis na prática de aulas convencionais.

Acreditamos que, diante das evidências contidas nos diários matemáticos dos estudantes, os educadores perceberam a eficácia do uso das estratégias de escrita como uma nova forma de ensinar e aprender, principalmente quando o educador entende que é possível aproximar-se mais da realidade do estudante, percebendo suas dificuldades e auxiliando na escrita de melhores textos, mais elaborados, e entendendo que este é outro modo de olhar para o aprendizado da matemática.

Consideramos que, com a implementação da proposta, os educadores sentiram-se estimulados a desenvolver novas práticas pedagógicas. Houve indícios, nos relatos, de que escrever em matemática foi para os educadores, assim como para os estudantes, algo totalmente novo e desafiador, apresentando contribuições para o processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, no Capítulo 6, a investigação procurou analisar como as reações dos educadores às produções escritas dos estudantes refletem a apreensão que estes possuem sobre os objetivos da escrita em matemática.

Verificamos, por conseguinte, que todos os educadores reagiram às produções escritas dos estudantes, e, ao observar as reações, notamos que houve o captar e o examinar, e encontramos ainda as reações às [re]escritas nos diários matemáticos dos estudantes. Dessa maneira, entendemos que

há indícios do entendimento dos objetivos da escrita em matemática.

De mesmo modo, a partir dessas reações, foi evidenciado, nas subseções seguintes, o convite realizado pelo educador para que o estudante envolva nas produções escritas os conceitos matemáticos, a busca pelos diálogos entre educadores e estudantes, a possibilidade de [re]escrita e a qualidade motivacional envolvendo educador e estudantes.

Observados esses indicativos dos educadores e estudantes, entendemos haver indícios de que o docente foi capaz de cativar e motivar o estudante a escrever para fazer emergir reflexões sobre sua aprendizagem e os conceitos matemáticos, portanto houve apreensão dos objetivos da escrita em matemática. Assim, o diálogo e a oportunidade de [re]escrita incentivaram a passagem da linguagem, inicialmente usual, para que aos poucos atingissem a linguagem matemática, conforme itens comuns e possíveis de serem observados nos diários matemáticos dos estudantes. Os educadores matemáticos reconhecem que desenvolver a escrita é trabalhoso, porém, com a prática constante, vai melhorando e minimizando as incompreensões.

Pelas reflexões e atividades aplicadas, os educadores entenderam a relevância da aplicação da escrita em sala de aula e que, progressivamente, percebem a aprendizagem e a motivação dos envolvidos, revelando sentirem-se entusiasmados, desafiados e estimulados a desenvolver a proposta, mantendo-se curiosos. Alguns educadores argumentam que desejam manter ou até mesmo ampliar a proposta para mais turmas da escola, o que revelou o grau de envolvimento e percepção das potencialidades da proposta.

Assim, com base nas reações dos educadores, quer seja no diário de formação ou no diário do estudante, evidências apontam para a apreensão de conteúdos dos estudantes por meio da produção escrita em aulas de matemática. Também entendemos que os diálogos entre educadores e estudantes forneceram informações acerca do nível de compreensão dos estudantes sobre os conceitos estudados. Assim, entendemos que os avanços via diálogos escritos e, especialmente, a qualidade das produções, auxiliaram os educadores no processo de reação à escrita e [re]escrita dos estudantes.

É perceptível, pelas características das produções, que os estudantes expressaram os pensamentos sobre ideias matemáticas específicas quando das [re]escritas. O diálogo motivador entre estes e os educadores foi determinante, salientando que em quase todas as [re]escritas foram apresentadas ampliações da quantidade de escrita, a busca por utilizar a linguagem matemática e, ainda, as possibilidades de avanços futuros a serem realizados nas produções.

Ressaltamos, deste modo, a relevância das relações efetivadas entre o educador e o estudante, estabelecendo assim a confiança e a possibilidade de [re]fazer as atividades. As evidências descritas nas reações dos educadores indicam que o desenvolvimento da produção escrita tornou-se, com o passar das [re]escritas, também prazeroso.

Neste estudo, os relatos nas escritas dos educadores evidenciam, no decorrer dos registros, que são várias formas de ver, entender e fazer matemática, pois são diferentes concepções de ensino e aprendizagem – de educação. De maneira idêntica, há por trás desses modos de ensino dos educadores, possibilidades de serem identificadas diferentes crenças sobre o ato de ensinar e aprender matemática.

Percebemos que a produção escrita se faz presente nos diários matemático-estudante e diário de formação-educador. Logo, a combinação de diferentes instrumentos para a coleta de dados foi imprescindível para analisar as contribuições da produção escrita para avaliar, melhorar e manter a qualidade motivacional dos educadores na construção do processo de ensino e aprendizagem. Assim sendo, estudos que utilizem o uso de diários como objeto de reflexão podem contribuir para a análise do desenvolvimento profissional de educadores matemáticos por intermédio de escritas e da qualidade motivacional.

Entendemos, portanto, que a mudança “deve ser constante em nossa prática de desenvolver o pensamento crítico e comprometido com mudanças realmente efetivas na educação matemática” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 104). Diante desse esforço, entendemos que a produção escrita em aulas de matemática pode ser um aliado em potencial para levar harmonia a nossa prática de desenvolver o pensamento crítico e reflexivo, tornando possíveis mudanças na educação matemática.

## DIALOGANDO COM O MODELO DE GUSKEY

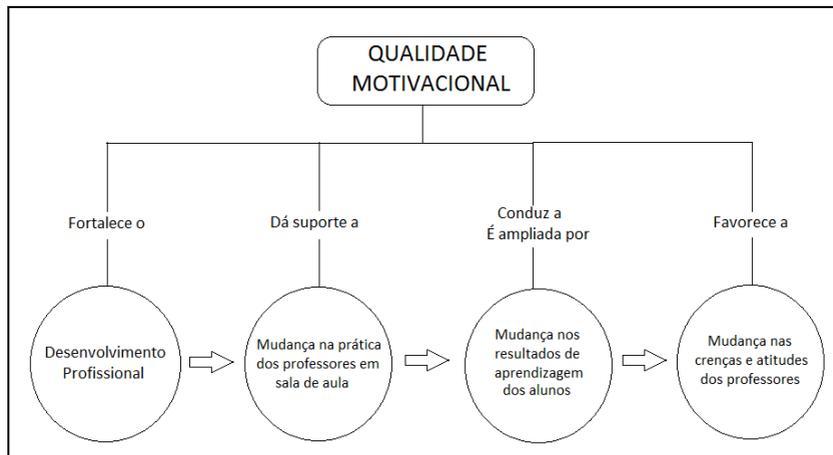
Conforme discutido no Capítulo 2, o modelo de Guskey (2002b) é centrado na ideia de que mudanças mais significativas nas atitudes e crenças dos educadores vêm depois que eles começam a usar uma nova prática com sucesso e percebem as mudanças na aprendizagem dos estudantes.

A perspectiva de Guskey é inovadora, porque modifica a sequência tradicional de se pensar sobre a mudança na prática docente. O modelo tradicional (e até implícito) defende que os educadores mudam suas crenças e atitudes como consequência direta da participação em cursos. Guskey sugere, diferentemente, que é a partir das novas práticas que se propõem a realizar e com a percepção dos resultados positivos delas que os educadores modificam suas crenças e atitudes.

Neste estudo, nos apoiamos nas proposições de Guskey (2002a, 2002b) para implementação e avaliação do curso proposto para educadores matemáticos, mas consideramos que o modelo enfatiza pouco o poder da qualidade motivacional de educadores e estudantes em favorecer as mudanças nas crenças e atitudes de ambos.

Acreditamos que os dados desta pesquisa suportam consistentemente a relação entre a qualidade motivacional do educador e do educando e o processo de mudança do educador, como mostrado na figura a seguir.

Figura 65 – Relação entre qualidade motivacional e processo de mudança do educador



Fonte: Desenvolvido pela autora (2016).

As evidências mostraram que o desenvolvimento profissional é fortalecido com a manutenção de alta qualidade motivacional dos educadores. Nessa condição, os educadores ficam satisfeitos com novas aprendizagens, ganham confiança em inovar e manter a inovação, e ficam mais abertos para novas propostas, além de desenvolver o espírito reflexivo.

A qualidade motivacional também é fundamental como elemento de suporte para implementação das novas práticas, pois este é o momento em que deve ocorrer a internalização dos saberes e procedimentos tratados nos cursos de desenvolvimento profissional. Há grande diferença entre aplicar uma proposta como exigência de um curso ou aplicar uma proposta porque se acredita nos resultados que advêm dela.

Combinado aos elementos anteriores, o sucesso dos estudantes é fundamental para mudança nas crenças e atitudes dos educadores, porém só é conduzido em um ambiente em que estudantes e educadores estejam motivados para sua realização. Se o docente percebe a melhora no rendimento dos estudantes, amplia sua qualidade motivacional para manter a prática instrucional.

Em síntese, o processo de mudança de crenças e atitudes é lento e gradual e, sobretudo, intencional. Os educadores

precisam querer mudar, e isto é moldado pela qualidade motivacional presente no processo. Para finalizar, apresentamos a seguir algumas das reflexões da formadora-pesquisadora acerca de alguns resultados deste estudo.

## REFLEXÕES PARA ALÉM DAS CONSIDERAÇÕES

Para estas reflexões, levamos em consideração que até os momentos iniciais do curso os educadores haviam somente lido no convite que este se referia a um curso sobre escrever em aulas de matemática. Tratava-se, portanto, de todo conhecimento que possuíam sobre a possibilidade de envolver e utilizar a escrita nas aulas de matemática, fato revelado nos receios iniciais.

No entanto, com tranquilidade e diálogo constante, as inseguranças foram cedendo lugar aos sentimentos de confiança na proposta, o que também gerou, para a pesquisadora, a convicção de que seria possível a superação. Este sentimento adveio em especial quando os educadores trouxeram para os encontros presenciais os diários matemáticos dos estudantes e, nestes, iniciaram as reações. Deste modo, passamos a acreditar com tenacidade na relevância da pesquisa para a educação matemática, por conseguinte, para a educação básica e, em especial, para os anos finais do ensino fundamental.

Evidenciamos que este estudo, centrado nas ações dos educadores matemáticos, permitiu a estes a possibilidade de inserir na sua prática atividades de produção escrita em aulas de matemática. Sobretudo com base nestas atividades, puderam refletir a partir das ideias matemáticas manifestadas pelos estudantes nos diários matemáticos, e, a partir destas, reagir para que novas aprendizagens fossem [re]construídas.

Entendemos ser, deste modo, uma pesquisa de relevância social, suscitada também pela escrita, pois a “construção da escrita e do conhecimento matemático, mediadas por esse novo cenário discursivo, urgem ser objetos de estudos educacionais contemporâneos” (POWELL; BAIRRAL, 2006, p. 102-103). Portanto, diante deste novo cenário em que a produção escrita se faz presente em aulas de matemática, consideramos relevante contemplar, em futuras pesquisas com base na perspectiva do desenvolvimento profissional:

- a continuidade do processo, com acompanhamento dos educadores e estudantes durante e após a participação em cursos na perspectiva do desenvolvimento profissional (com a formação de grupos de estudos, por exemplo);
- verificar o desenvolvimento dos conceitos matemáticos a partir da produção escrita dos educadores;
- investigar, especificamente, benefícios e limitações da proposta de produção escrita em aulas de matemática;
- investigar e acompanhar as crenças e atitudes dos educadores;
- desenvolver com os educadores a consciência para apoiar os estudantes na leitura e na escrita para o desenvolvimento de habilidades necessárias para se tornem seres atuantes no contexto social e cultural em que estão inseridos.

Afora o estudo proposto, é preciso reconhecer que a proposta implementada contribuiu para novas situações de ensino e aprendizagem em sala de aula, com a alteração nas crenças e atitudes dos educadores. Além disso, é importante ampliá-la, para corroborar, em novas pesquisas, a relevância e as potencialidades ao trabalharmos com a produção escrita em aulas de matemática. Diante do estudo realizado e das inquietações evidenciadas no decorrer do trabalho, apresentamos o que acreditamos serem fatores potencializadores quando aplicamos atividades de comunicação escrita.

Assim, consideramos que a escrita em aulas de matemática intensifica nos estudantes o estabelecimento de conexões, atribuindo novos significados a conceitos já estabelecidos, tornando-os potencialmente ativos, autônomos e reflexivos (SHIELD, 1996). A relação entre a linguagem matemática e a produção dos estudantes é fortalecida, e observa-se a melhoria do diálogo entre os educadores e estudantes e a exposição de equívocos que poderiam passar despercebidos por mais tempo. Deste modo, ao captar, examinar e reagir, o docente possibilitou a reflexão para estabelecimento de significados aos conceitos matemáticos, auxiliando na construção do conhecimento e a inserção do discente no ato educativo.

Desse modo, a produção escrita situa o estudante como sujeito central da aprendizagem (MAYHER; LESTER; PRADL, 1983). Sobretudo, encontramos nas palavras dos educadores que os estudantes expressam o que foi aprendido, mesmo que esteja embutido de enganos ou incompreensões. Dessa forma, o diagnóstico acerca da produção escrita pode ser considerado de grande valor para as aulas de matemática. Além do mais, a escrita favorece a reflexão, o desenvolvimento cognitivo e a expressão do próprio pensamento (PARATELI et al., 2005). Para Beatriz Silva D'Ambrosio (2015), a escrita no ensino de matemática serve como uma forma de organizar as ideias para comunicar o pensamento matemático.

Quanto aos educadores, estes também se tornaram potencialmente ativos, autônomos e reflexivos, em especial ao compreendê-la e inseri-la em sua prática educativa e, a partir desses registros, beneficiaram-se de uma leitura-reflexão de sua prática. Ou seja, realizaram reflexões para encaminhamentos metodológicos propositivos (PONTES, 2007). Assim, foi relevante refletir com os educadores matemáticos mais uma alternativa metodológica que procurou superar alguns dos obstáculos encontrados em sala de aula.

Estudos sobre a escrita em aulas de matemática apontam no sentido de entendê-la como uma proposta privilegiada na formação de professores, como relatam Proença (2003), Broner (2005), Fugikawa (2005), Prado; Soligo (2005a; 2005b), Almeida (2006), entre outros. Entendemos que ao vivenciar, conforme entende Powell (2001), o ato de captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do estudante, o educador auxilia no desenvolvimento deste. Nessa perspectiva, a implementação da proposta colaborou para a alteração das crenças e, por consequência, das atitudes, efetivando assim o processo de ensino e aprendizagem, além de aproximar educador, estudante e conteúdo.

Os educadores, ao se envolverem com a produção escrita em aulas de matemática, assumem um novo papel, não somente na sala de aula, mas no contexto escolar, social e cultural aos quais pertencem. Este novo papel inclui a busca e aplicação de novas metodologias de ensino. Traz consigo a reflexão sobre e a partir de suas ações, o diálogo, em especial com o estudante, motivando-o para a responsabilização, ou seja, para torná-lo responsável pela sua aprendizagem (SANTOS, 2009a). É

premente que o estudante entenda que a sua aprendizagem não é uma responsabilidade somente do educador, que atua como mediador na [re]construção e apropriação dos conceitos (PASSOS, 2009).

Acreditamos que a inserção da produção escrita em aulas de matemática instigou os educadores a refletirem sobre a prática docente e auxiliou os estudantes a refletirem sobre aspectos de sua aprendizagem. As análises dos dados contidos nas fontes de pesquisas, a partir da aplicação dos instrumentos para a coleta de dados, possibilitou-nos a realização de discussões, revelou as implicações e nos levou a refletir para além das considerações, quando apontamos a relevância de escrever em aulas de matemática.

Com base na experiência vivenciada, uma destas reflexões referiu-se à possibilidade de que, com a escrita, o estudante revele ao educador como está o processo de elaboração conceitual. Além disso, trouxe indícios aos educadores dos sentimentos dos estudantes quanto à disciplina de matemática, aos colegas de sala, à possibilidade de atuação conjunta no ato educativo, ou seja, houve envolvimento dos partícipes do ato educativo em todo o processo.

Acreditamos que, por esses motivos, a comunicação escrita em aulas de matemática tem recebido recorrente atenção de vários estudos em educação matemática. Assim, mais do que um desafio, este estudo constituiu-se em uma oportunidade de aprendizagem para mim, formadora-pesquisadora e, sobretudo, educadora matemática, uma oportunidade de tornar-me “mais humana”, com novas lentes diante do ensino e da aprendizagem.

De modo semelhante, atuamos na esperança de contribuir para que as realidades vividas em sala de aula sejam intensificadas para a formação de “seres mais humanos”, que desejem e façam diferente em seu contexto escolar. Sobretudo porque a origem da prática docente está em outras práticas que se inter-relacionam no contexto e mantêm relação com os demais âmbitos da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Benedita de. Escrita e formação de professores: possibilidades do diálogo para o desenvolvimento profissional. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29., 2006, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPEd, 2006. Disponível em: <<http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT08-1690--Int.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

ALMEIDA, Nilma Figueiredo de; SEMINÁRIO, Franco Lo Presti. **Cognição e emoção**: a importância do imaginário para a metacognição e a educação. Rio de Janeiro: Laboratório de Estudos e Pesquisa Transdisciplinares – LEPTRANS; UFRJ, [200?]. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/Arquivo\\_06\\_COGNICAO\\_E\\_EMOCAO\\_A\\_imp.pdf](http://www.ufrj.br/leptrans/arquivos/Arquivo_06_COGNICAO_E_EMOCAO_A_imp.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2015.

ALVES, Alda Judit. O planejamento de pesquisas qualitativas em Educação. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, n. 77, p. 53-61, maio 1991. Fundação Carlos Chagas. Impresso.

ALVES, Rubens. A escola de hoje em dia é chatíssima: isso explica o desinteresse das crianças. **Educar para crescer**, [s. l.], 27 jul. 2014. Entrevista a Cynthia Costa e Juliana Bernardino. Editora Abril. Disponível em: <<http://educarparacrescer.abril.com.br/politica-publica/entrevista-rubem-alves-471231.shtml>>. Acesso em: 15 maio 2015.

ALVES, Rubem. **Entre a ciência e a sapiência**: o dilema da educação. 9. ed. São Paulo: Loyola, 2003.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: Pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 2001. p.107-188.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas. In: ALVES-MAZZOTTI, A.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**: Pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1998. p. 107-203.

ASSOR, Avi et al. Combining vision with voice: A learning and implementation structure promoting teachers' internalization of practices based on self-determination theory. **Theory and Research in Education**, v. 7, n. 2, p. 234-243, jul. 2009.

AZEVEDO, C. E. F. et al. A estratégia de triangulação: objetivos, possibilidades, limitações e proximidades com o pragmatismo. In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE – ENEPQ, 6., Brasília, 2013. Brasília: ANPAD, 2013. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq\\_2013/2013\\_EnEPQ5.pdf](http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ5.pdf)>. Acesso em: 22 maio 2015.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Movendo discos, construindo torres e matematizando com futuros professores. **Boletim GEPEM**, n. 38, p. 95-110, fev. 2001. Disponível em: <<http://www.ufrjr.br/institutos/ie/geometria/>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

BANDEIRA, Francisco de Assis; LOPES JÚNIOR, José Erildo. A postura didática pedagógica em aulas de matemática: a criatividade como solução surpreendente. In: ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EREM, 2. [20-?], [s. l.]. **Anais...** [s. l.]: Sociedade brasileira de educação matemática – Rio Grande do Norte, [20-?]. ISSN: 2177-3971. Disponível em: <<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/comunica/doc/comunica12.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

BARBOSA, J. J. **Alfabetização e leitura**. São Paulo: Cortez, 1991.

BARBOSA, Kelly Cristina Betereli Alves; NACARATO, Adair Mendes; PENHA, Paulo Cesar. A escrita nas aulas de matemática revelando crenças e produção de significados pelos

alunos. **Série-Estudos (UCDB)**, Campo Grande, n. 26, p. 79-95, jul./dez. 2008.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Edições 70 (Trabalho original em francês publicado em 1977). Lisboa: LTDA, 2011.

BELINE Willian; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. A escrita como estratégia pedagógica no ensino de matemática e estatística com formandas do curso de pedagogia: analisando a produção escrita de Laura. **EMR-RS**, [s. l.], ano 10, n. 10, v.1, p. 9-17, 2009.

BESERRA, Laênia. **Atividade de revisão de matemática**. Questão 21. p. 2. Escola estadual de educação profissional Francisca Rocha Silva. SlideShare. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/laenia/atividade-de-revisao-45223478>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria dos métodos. Trabalho original publicado em 1982. Porto: Porto, 1994.

BRASIL ESCOLA. **Pedagogia holística um novo olhar na educação**. Publicado por Adriana Soares Lourenço dos Santos. [20-?]. Disponível em: <<http://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/pedagogia-holistica-um-novo-olhar-na-educacao.htm>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e do desporto. **Parâmetros curriculares nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. **Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais.** Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Disponível em <<http://www.mec.gov.br/seb/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Planejando a próxima década:** conhecendo as 20 metas do plano nacional de educação. Disponível em: <[http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. **TV ESCOLA. Ler e escrever:** compromisso da escola para além da aula de língua portuguesa. Boletim o Salto para o Futuro. Ago. 2002.

BRITO, Márcia Regina F. de. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à matemática. **ZETETIKÉ**, São Paulo. v.6, n.9, jan./jun. 1998.

BRONER, E. M. A escrita dos diários no processo de formação profissional. In: PRADO, G. do V. T.; SOLIGO, R. (Orgs.). **Porque escrever é fazer história.** Campinas: Graf. FE, 2005. p. 321-341.

BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Sobre avaliação em matemática: uma reflexão. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.36, p. 255-264, dez. 2002.

BZUNECK, José Aloyseo. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A motivação do aluno:** contribuições da psicologia contemporânea. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

\_\_\_\_\_. Como motivar os alunos: sugestões práticas. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para Aprender:** aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2010.

CALKINS, Lucy McCormick. **A arte de ensinar a escrever**. O desenvolvimento do discurso escrito. Tradução Deise Batista. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

CAMPOS, Judas Tadeu de. Paulo Freire e as novas tendências da educação. **Revista E-Curriculum**, São Paulo, v. 3, n. 1, dez. 2007. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3196/2118>> Acesso em: 17 fev. 2016.

CÂNDIDO, Patrícia Teresinha. Comunicação em matemática. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-28.

CARRAHER, Terezinha, CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Ana Lúcia. **Na vida dez na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1995.

CARRASCO, Lúcia Helena Marques. Leitura e escrita na matemática. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt (Org.) et al. **Ler e escrever**: Compromisso de todas as áreas. 4. ed. Porto Alegre: Universidade UFRGS, 2001. p. 192-204.

CAVALCANTI, Cláudia Tenório. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 121-149.

CAVE, A.; MULLOY, Maura. How do cognitive and motivational factors influence teachers' degree of program implementation?: a qualitative examination of teacher perspectives. **National forum of educational administration and supervision journal**, [s. l.], v. 27, n. 4, 2010.

CASSANY, Daniel. **Construir la escritura**. Barcelona: Paidós, 1999.

CHAUÍ, M. A Universidade pública sob nova perspectiva. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 26., Poços de Caldas, 2003. **Anais...** Poços de Caldas: ANPEd, 2003. Não paginado.

CHHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciência humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.

CLARKE, David. J. The interactive monitoring of children's learning of mathematics. **For the learning of mathematics**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 2-6, fev. 1987. FLM Publishing Association.

COSTA, Elis Regina; BORUCHOVITCH, Evely. Motivação e escrita: contribuições para a prática pedagógica. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para aprender**: aplicações no contexto educativo. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 193-208.

COURA, Flávia Cristina Figueiredo. **A escrita matemática em uma turma de 6ª série do ensino fundamental**. 2008. Dissertação (mestrado). Programa de pós-graduação em educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

CEVIDANES, M. E. F. **Formação continuada nas diversas fases do processo de construção da carreira profissional dos professores de primeiro grau**. 1996. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 1996.

CURI, E. Avaliação e formação de professores: propostas e desafios. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 1, n. 11A, p. 105-113, 2002.

CUSTÓDIO, José Francisco. **Explicando Explicações na Educação Científica**: Domínio cognitivo, status afetivo e sentimento de entendimento. 2007. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CUSTÓDIO, J. F.; CLEMENT, L.; FERREIRA, G. K. Crenças de professores de física do ensino médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 11, n. 1, p. 225-252, 2012. Disponível

em:

<[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC\\_11\\_1\\_12\\_ex588.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_1_12_ex588.pdf)>. Acesso em: 8 out. 2016.

DANYLUK, Ocsana. **O ato de ler o discurso matemático**. 2004. Departamento de Matemática, Faculdade de Educação, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2004.

D'AMBROSIO, Beatriz. Comunicação na aula de matemática: leitura, escrita e educação matemática. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 17., Campinas, 2009. **Anais...** Campinas: Associação de Leitura do Brasil, 2009. Disponível em: <[http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_antiores/anais17/txtcompletos/conferencias/Beatriz\\_d\\_Ambrosio.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_antiores/anais17/txtcompletos/conferencias/Beatriz_d_Ambrosio.pdf)>. Acesso em: 21 jun. 2015.

\_\_\_\_\_. O professor-pesquisador diante da produção escrita dos alunos. **Revista educacional**, Campinas, n. 18, v. 3, p. 249-258, set./dez. 2013.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 3. ed. São Paulo: Summus, 1986.

\_\_\_\_\_. **Educação matemática da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.

DECI, Edward L. et al. An instrument to assess adults' orientations toward control versus autonomy with children: reflections on intrinsic motivation and perceived competence. **Journal of educational psychology**, [s. l.], v. 73., p. 642-650, out. 1981.

DENZIN, N. K. The art and politics of interpretation. In: DENZIN, N. K.; Lincoln, Y. (Eds.). **Collecting and interpreting qualitative materials**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1998.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5. ed. Campinas: Autores associados, 2002. Coleção educação contemporânea.

\_\_\_\_\_. **Conhecimento moderno**: sobre ética e intervenção do conhecimento. Petrópolis: Vozes, 2001.

D'AMORE, B. Epistemologia, didática da matemática e práticas de ensino. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, [s. l.], v. 20, n. 28, 2007. Trad. Giovanni Giuseppe Nicosia e Jeanine Soares. ISSN: 0103-636X.

D'AMORE, B.; FANDIÑO PINILLA, M. I. Cambi di convinzione in insegnanti di matematica di scuola secondaria superiore in formazione iniziale. **La matematica e la sua didattica**, Bologna, v. 3, p. 27-50, 2004.

ELBOW, Peter. **Writing without teachers**. Nova York: Oxford, 1973.

\_\_\_\_\_. **Writing With Power**: Techniques for mastering the writing process. Nova York: Oxford, 1981.

\_\_\_\_\_. Toward a phenomenology of free writing. In: BELANOFF, P.; ELBOW, P.; FONTAINE, S. I. (orgs.). **Nothing begins with N**: new investigations of free writing. Carbondale: Southern Illinois University, 1991.

FERES, S. A. C. **A escrita nas aulas de matemática do ensino médio**: o pensamento matemático em movimento. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade de São Francisco, Itatiba, 2009.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, ano 3, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2009.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, M. A. (Org.). **Por trás da porta, que matemática acontece?** Campinas: Editora Gráfica FE/UNICAMP – CEMPEM, 2001.

FIORENTINI, Dario et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 137-160, dez. 2002.

FONSECA, Maria da Conceição Fonseca; CARDOSO, Cleusa de Abreu. Educação matemática e letramento: textos para ensinar matemática, matemática para ler o texto. In: NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. **Escritas e Leituras na Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 63-76.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

\_\_\_\_\_, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 28. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. Coleção leitura.

FREITAS, Maria Teresa Menezes de. **A escrita no processo de formação contínua do professor de matemática**. 2006. Tese de Doutorado em Educação. Educação Matemática, Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 2006.

FREITAS, Maria Teresa Menezes de; FIORENTINI, Dario. As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. **Revista Horizontes**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 63-71, jan./jun. 2007.

FREITAS, Maria Teresa Menezes de; FIORENTINI, Dario. Desafios e potencialidades da escrita na formação docente em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], v. 13, n. 37, p. 138-149, jan./abr. 2008.

FUGIKAWA, M. M. A escrita como pretexto de reflexão da prática pedagógica e como estratégia de intervenção na formação de professores. In: PRADO, G. do V. T.; SOLIGO, R. (Orgs.). **Porque escrever é fazer história**. Campinas: Graf. FE, 2005. p. 247-260.

FULLAN, M.; HARGREAVES, A. (org). Teacher development and educational change. In M. Fullan; A. Hargreaves (Eds.). **Teacher development and educational change**. London: Falmer, 1992. p. 1-9.

GARCÍA, C. M.. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Trad. Isabel Narciso. Porto, Portugal: Porto, 2005.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas**. A teoria na prática. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1995.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. É necessário ser preciso? É preciso ser exato? “Um estudo sobre argumentação matemática” ou “Uma investigação sobre a possibilidade de investigação”. In: CURY, H. N.(Org.). **Formação de Professores de Matemática**: uma visão Multifacetada. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

GIRALDI, P. M. **Leitura e escrita no ensino de ciências**: espaços para produção de autoria. 2010. 350f. Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GLAZIER, J. D.; POWELL, R. R. **Qualitative research in information management**. Englewood: Libraries Unlimited. 2011.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995. Disponível em <<http://rae.fgv.br/rae/vol35-num2-1995/introducao-pesquisa-qualitativa-suas-possibilidades>> Acesso em: 21 jun. 2015.

GOERGEN, Pedro. Educação e valores no mundo contemporâneo. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 983-1011, out. 2005. Especial. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v26n92/v26n92a13.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2015.

GOMES, Eduardo de Castro. A escrita na História da humanidade. **Dialógica** [online], v. 1, n. 3, 2007. Disponível em: <[http://dialogica.ufam.edu.br/PDF/no3/Eduardo\\_Aspectos\\_da\\_escrita\\_na\\_Historia\\_da\\_humanidade.pdf](http://dialogica.ufam.edu.br/PDF/no3/Eduardo_Aspectos_da_escrita_na_Historia_da_humanidade.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2015.

GOMES, Maria Laura Magalhães. Por trás da porta, que matemática acontece? **Educação Matemática em revista**. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM. (Resenha). Ano 10. n. 15. dez. de 2003. p. 56-58.

GÓMEZ-CHACÓN, Inés M. **Matemática emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Tradução Daysy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

GÓMEZ-CHACÓN, Inés M. **Motivar a los alumnos de secundaria para hacer matemáticas**. Facultad de CC. Matemáticas. Universidad Complutense de Madrid, 2005.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **Parecer texto de qualificação**. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2015.

GUEDES, Paulo Coimbra; SOUZA, Jane Mari de. Leitura e escrita são tarefas da escola e não só do professor de português. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt *et al.* (Orgs.). **Ler e escrever**: Compromisso de todas as áreas. 4. ed. Porto Alegre: Universidade UFRGS: 2001.

GUILLEN, Michael. **Pontes para o infinito**: o lado humano das matemáticas. Tradução Jorge da Silva Branco. Lisboa: Gradiva, 1987.

GUIMARÃES, M. F. **O desenvolvimento de uma professora de Matemática do ensino básico**: Uma história de vida. 2004. Tese de Doutorado em Educação. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2004.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini. **Avaliação do estilo motivacional do professor**: adaptação e validação de um

instrumento. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A Motivação do Aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 4. Ed. Petrópolis: Vozes, 2009. p. 37-57.

\_\_\_\_\_. **A motivação de estudantes do ensino fundamental: elaboração de um instrumento de avaliação**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EDUCERE, 6., Curitiba, 2007. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2007. Disponível em: <<http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2007/anaisEvento/arquivos/CI-134-05.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufini; BZUNECK, José Aloyseo; BORUCHOVITCH, Evely. Estilos motivacionais de professores: propriedades psicométricas de um instrumento de avaliação. **Psicologia: teoria e pesquisa**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 17-24, jan./abr. 2003.

GUSKEY, Thomas R. Staff development and the process of teacher change. **Educational Researcher**, [s. l.], n. 15, v. 5, p. 5-12, 1986.

\_\_\_\_\_. The backward approach. **Journal of Staff Development**, [s. l.], n. 22, v. 3, p. 60, 2001.

\_\_\_\_\_. Does it make a difference? Evaluating professional development. **Educational leadership**, [s.l.], v. 59, n. 6, p. 45-51, mar. 2002a.

\_\_\_\_\_. Professional development and teacher change. **Teachers and Teaching: Theory and practice**, v. 8, n. 3/4, p. 381-391, 2002b.

HERBERTZ, Dirce Hechler. Diários de aula: reflexões sobre a prática docente no ensino fundamental. **Educação por escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 129-141, jan./jun. 2014.

HIGOUNET, Charles. **História concisa da escrita**. 10. ed. São Paulo: Parábola, 2003.

HOY, A., DAVIS, H., PAPE, S. Teacher knowledge and beliefs. In: P. Alexander; P. Winne (Eds.). **Handbook of education psychology**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2006.

JORBA, Jaume. La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas. In: JORBA, Jaume; GÓMEZ, Isabel; PRAT, Àngels (Orgs.). **Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua em situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares**. Barcelona: Síntesis, 2000.

KAGAN, D.M. Ways of evaluating teacher cognition: Inferences concerning the Goldilocks principle. **Review of educational research**, [s. l.], n. 60, v. 3, p. 419-469, 1990.

KRAMER, Sônia. Escrita, experiência e formação – múltiplas possibilidades de criação de escrita. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). **Linguagens, espaços e tempos no ensinar e aprender**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001. p. 105-121.

KILPATRICK, J. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. **Zetetiké**, Campinas, v. 4, n. 5, p. 99-120, jan./jun. 1996.

KLÜSENER, Renita. Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt et al. (Orgs.). **Ler e escrever: Compromisso de todas as áreas**. 4. ed. Porto Alegre: Universidade UFRGS, 2001.

LANDSMANN, Liliana Tolchinsky. **Aprendizagem da linguagem escrita: processos evolutivos e implicações didáticas**. Tradução Claudia Schilling. 2. ed. São Paulo: Ática, 1998.

LAKATOS, Imre. **A lógica do descobrimento matemático: provas e refutações**. Organizado por John Worrall e Elie Zahar. Tradução Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

LARROSA, Jorge. **Pedagogia profana**: danças, piruetas e mascaradas. Tradução Alfredo Veiga-Neto. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

LEE, K. P. **A guide to writing mathematics**. Retrieved. 12 set. 2010. Disponível em:  
<<http://web.cs.ucdavis.edu/~amenta/w10/writingman.pdf>> Acesso em: 9 out. 2016.

LESSARD-HÉBERT, M., GOYETTE, G.; BOUTIN, G. **Investigação qualitativa**: fundamentos e práticas. Lisboa: Instituto Piaget, D.L. 1994. Trabalho original publicado em francês em 1990.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 19. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

\_\_\_\_\_. **O ensino de graduação na universidade**: a aula universitária. 2009. Disponível em:  
<[http://www.ucg.br/site\\_docente/edu/libaneo/pdf/ensino/pdf](http://www.ucg.br/site_docente/edu/libaneo/pdf/ensino/pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2014.

LICHTMAN, M. **Qualitative research in education**: a user's guide. Thousand Oaks: Sage Publications, 2006.

LOPES, Cesar V. Machado; DULAC, Elaine B. Ferreira. Idéias e palavras na/da ciência ou leitura e escrita: o que a ciência tem a ver com isso?. In: NEVES, Iara Conceição Bitencourt et al. (Orgs.). **Ler e escrever**: compromisso de todas as áreas. 4. ed. Porto Alegre: Universidade UFRGS: 2001.

LOPES, Celi Espasandin; NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). **Educação matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidade. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. Temas básicos da Educação e ensino.

MACIEL, D. M. **A avaliação no processo ensino-aprendizagem de matemática, no ensino médio**: uma

abordagem formativa sócio-cognitivista. 2003. Dissertação de Mestrado em Educação. Unicamp, Campinas, 2003.

MACIEL, Maria do Carmo; MACIEL, Domício Magalhães. A escrita na formação continuada em educação matemática: instrumentos usuais de reflexão sobre a prática pedagógica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MATEMÁTICA, 2011. **Anais...** São Paulo: SIMPRO-SP, 2011. CD-ROM.

MACIEL, Maria do Carmo Costa. **Mapas conceituais e diários matemáticos nos processos de leitura e escrita em educação matemática**. São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2013.

MACHADO, Antônio Pádua. **Do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores**. 2003. 284 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2003.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

MANDLER, George. Affect and learning: reflections and prospects. In: McLEOD, D. B.; ADAMS, V. M. (Eds.). **Affect and mathematical problem solving: A new perspective**. Nova York: Springer-Verlag. 1989. p. 237-244.

MANOUCHEHRI, Azita. Implementing mathematics reform in urban schools: a study of the effect of teachers' motivation style. **Urban education**, [s. l.], n. 5, v. 39, p. 472-508, set. 2004. Central Michigan University.

MAYHER, John. Sawyer; LESTER Nancy B.; PRADL, Gordon M. **Learning to write: writing to learn**. Ed. Upper Montclair. N.J.: Boynton; Cook, 1983.

MARQUES, Mario Osório. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 4. ed. Reimpressão. Ijuí: Unijuí, 2003. Coleção Educação.

MARTINHO, Maria Helena. **A comunicação na sala de aula de Matemática**: Contributos para o desenvolvimento profissional do professor. Set. 2004. Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/cie/temporario/MHM-Seminario.doc>> Acesso em: 13 set. 2005.

MARTINS, Ronaldo Marcos. **Cuidado de si e a educação matemática**: perspectivas, reflexões e práticas de atores sociais (1925-1945). 2007. 304 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102141>>. Acesso em: 9 out. 2016.

MELO, Maria José Medeiros Dantas de. **Olhares sobre a formação do professor de matemática**: imagem da profissão e escrita de si. 2008. Tese (doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

MENEZES, J. L.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa de professores e ensino da Matemática: Caminhos para o desenvolvimento profissional. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [s. l.], n.1, v.1, 2009.

MENEZES, S. P. **Logo e a formação de professores**: o uso interdisciplinar do computador na educação. 1993. Dissertação (Mestrado). ECA/USP, São Paulo, 1993.

MESQUITA, Maria da Glória Bastos de Freitas. et al. Crenças e concepções de professores de matemática interferindo no processo ensino-aprendizagem. Encontro Nacional de Educação Matemática, 10., Salvador, 2010. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010.

MESQUITA, Carla Gonçalves Rodrigues de. A escrita matemática: espaço para aprendizagens que fabricam significados e produzem sentidos. In: REUNIÃO ANUAL ANPED, 24., Caxambu, 2001. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2001. Disponível em: <[http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_24/escrita.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/escrita.pdf)>. Acesso em: 25 jul. 2013.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOLL, Luis C. **Vygotsky e a educação: implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica**. Tradução Fani A. Tesseler. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MOTERANI, Natalia Gonçalves; MENEGASSI, Renilson José. Aspectos linguístico-discursivos na revisão textual-interativa. **Revista trabalhos em linguística aplicada** [online], Campinas, v. 52, n. 2, jul./dez. 2013. ISSN 2175-764X. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-18132013000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-18132013000200003)>. Acesso em: 8 jul. 2016.

MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente. In: **Sentipensar: corazón pensante**. Site do projeto Sentipensar da Universidade de Barcelona. Disponível em: <[http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/paradigma\\_emergente.pdf](http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/paradigma_emergente.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Tomando conta do ambiente em que se vive: aprendizagem e apropriação de discursos pela linguagem. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE LINGUAGEM, CULTURA E COGNIÇÃO: reflexões para o ensino, 2., Belo Horizonte, 2003. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 2003. CD-ROM. p. 1-14.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G.. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, Roque; LIMA, Valdevez Marina do Rosário (Orgs). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 9-24.

MORAES, Roque. **Um contínuo ressurgir de fênix: reconstruções discursivas compartilhadas na produção escrita**.

Porto Alegre: PUCRS; Mimeo, 2005. Originalmente apresentada como dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática.

MORETTO, Vasco Pedro. **Prova**: um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MORISSETTE, D.; GINGRAS, M. **Como ensinar atitudes**: planificar, intervir, avaliar. Porto: Asa, 1994.

MOULIN, Nelly. **Utilização do portfólio na avaliação do ensino a distância**. Site da Associação Brasileira de Educação à Distância. 2002. Disponível em: <[http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento\\_ID=90](http://www2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=90)>. Acesso em: 1 ago. 2014.

MORAN, José Manuel. O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios de Novas Tecnologias do curso de Televisão da Universidade de São Paulo. In: PROGRAMA TV ESCOLA - CAPACITAÇÃO DE GERENTES, Belo Horizonte; Fortaleza, 1999. Anais... Belo Horizonte; Fortaleza: COPEAD/SEED/MEC, 1999. p. 2-3. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/T6%20TextoMoran.pdf>>. Acesso em: 9 out. 2016.

MORIN, Edgar. **O paradigma perdido**: a natureza humana. 4. ed. Portugal: Europa-America, 1988.

MOYSÉS, Lucia Maria. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática**. Campinas: Papirus, 1997. (Magistério: formação e trabalho pedagógico).

NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasadin. Práticas de Leitura e Escrita em educação matemática: tendências e perspectivas a partir do Seminário de Educação Matemática no COLE. LOPES, Celi Espasadin; NACARATO, Adair Mendes (Orgs). In: **Educação matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidade. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

NAGY-SILVA, M. C. **Do observável para o oculto**: um estudo da produção escrita de alunos da 4ª série em questões de Matemática. 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

NCTM. **Normas profissionais para o ensino da matemática**. Lisboa: APM e IIE, 1994. Trabalho original publicado em 1991.

NEVES, Iara Conceição Bitencourt et al. (Orgs.). **Ler e escrever**: Compromisso de todas as áreas. 4. ed. Porto Alegre: Universidade UFRGS, 2001.

NIR, Adam E.; BOGLER, Ronit. The antecedents of teacher satisfaction with professional development programs. **Teaching and teacher education**, [s. l.], n. 24, p. 377–386, 2008.

NOGARO, Arnaldo; OLIBONI, Cláudia; SECCHI, Rejane. **Escrever é preciso**: uma competência discursiva necessária na sociedade do conhecimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LINGUAGENS, 4., Erechim, 2010. Anais... Erechim: URI, 2010.

Disponível em:

<[http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_010/artigos/artigos\\_vivencias\\_10/l11.htm](http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_010/artigos/artigos_vivencias_10/l11.htm)>. Acesso em: 1 fev. 2015.

NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: D. Quixote, 1992.

OLIVEIRA, Rafael Sales Lisboa de. **Crenças de professores de ciências da natureza e matemática sobre motivação dos alunos**. 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

OLIVEIRA, Isolina; SERRAZINA, Lurdes. **A reflexão e o professor como investigador**. Lisboa: APM, 2002. p. 29-42. Disponível em: <[http://apm.pt/files/127552\\_gti2002\\_art\\_pp29-42\\_49c770d5d8245.pdf](http://apm.pt/files/127552_gti2002_art_pp29-42_49c770d5d8245.pdf)>. Acesso em: 5 abr. 2016.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Letramento, cultura e modalidades de pensamento. In: KLEIMAN, Angela B. (Org.). **Os significados do**

**letramento**: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 147-160.

PAJARES, M.F. Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. **Review of educational research**, v. 62, n. 3, p. 307–332, 1992.

PARATELI, C. P. et al. A escrita no processo de aprender matemática. **Revista de educação matemática da SBEM-SP**, [s. l.], v. 9, p. 23-29, 2005.

PASSERINO, L. M.; CARNEIRO, M. L. F.; GELLER, M. **Diário de bordo**: desenvolvendo a reflexão e autonomia na EAD. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

PASSOS, Cármen Lúcia B. et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**: Revista teórica e de investigação – APM, Lisboa, v. 15, n. 1-2, p. 193- 219, 2006.

\_\_\_\_\_. Processos de leitura e de escrita nas aulas de matemática revelados pelos diários reflexivos e relatórios de futuros professores. In: LOPES, C.E.; NACARATO, A. M. (orgs.) **Educação matemática, leitura e escrita**: armadilhas, utopias e realidade. Campinas: Mercado de Letras, 2009. p. 111-136.

PATTO, M. H. S. **A produção do fracasso escolar**. São Paulo: T. A. Queiroz, 1990.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. Newbury Park, CA: Sage, 1990.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation methods**. Beverly Hills: Sage, 1980.

PEHKONEN, E.; A. PIETILA. **On relationships between beliefs and knowledge in mathematics education**. Proceedings of the third conference of the european society for research in mathematics education. Bellaria, Italia: 2003.

PEPIN, B. Epistemologies, beliefs and conceptions of mathematics teaching and learning: the theory, and what is manifested in mathematics teachers' practices in England, France and Germany. In: HUDSON, B. ; BUCHBERGER, F.; KANSANEN, P.; SEEL, H. **Didaktik/Fachdidaktik as science(s) of the teaching profession**. [S. l.]: TNTEE Publications, 1999. p. 127-146.

PEREGO, Franciele. **O que a produção escrita pode revelar ?**: uma análise de questões de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina/UEL, Londrina, 2006.

PHILLIPS, E.; CRESPO, S. Developing written communication in mathematics through Math penpal letters. In: **For the Learning of Mathematics**, Vancouver, British Columbia, v.16, n. 1, p. 15-22, 1996. Publicado no Canadá por FLM Publishing Association.

PINTO, A. V. **Sete lições sobre educação de adultos**. São Paulo: Cortez, 2010.

PIRONEL, M. **A avaliação integrada no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UNESP, Rio Claro, 2002.

POLICASTRO, Milena Soldá. **Ressonância das aulas de matemática**: da produção escrita ao diálogo e transformação cognitiva. 2010. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PONTE, João Pedro. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: ENCONTRO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA PROFMAT 98, Guimarães, 1998. **Actas...** Lisboa: APM; Universidade de Lisboa, 1998. p. 27-44. Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat 98, realizado em Guimarães.

\_\_\_\_\_. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: \_\_\_\_\_. (Ed.). **Educação matemática**: Temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional; Universidade de Lisboa, 1992. p. 185-239.

\_\_\_\_\_. Mathematics teachers' professional knowledge (plenary conference). In: PONTE, J. P.; MATOS, J. F. (Orgs.).

**Proceedings of the XVIII International Conference for the Psychology of Mathematics Education (PME)**, v. I. Lisboa: Portugal, 1994a. p. 195-210.

\_\_\_\_\_. O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática. Universidade de Lisboa. **Revista Educação e Matemática**, Lisboa, n. 31, p. 9-13, 1994b. Publicada por Instituto de Inovação Educacional.

PONTES, Regina Célia Mussi. A escrita de diários em aulas de matemática: espaço de formação e aprendizagem. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL-COLE, 16., Campinas, 2007. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2007.

PORLÁN, R. Las concepciones epistemológicas de los profesores: el caso de los estudiantes de magistério. **Investigación en la Escuela**, [s. l.], n. 22, p. 67-84, 1994.

POWELL, Arthur B.; BAIRRAL, Marcelo. **A escrita e o pensamento matemático**: interações e potencialidades. Campinas: Papyrus, 2006. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

\_\_\_\_\_, Arthur B. Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático. Tradução Wilson Reis de S. Neto. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 39, p. 73-84, set. 2001.

\_\_\_\_\_, Arthur B.; LÓPEZ, José A. A escrita como veículo de aprendizagem da matemática: estudo de um caso. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 33, p. 9-41, 1995.

PRADO, G. do V. T.; SOLIGO, R. Leitura e escrita: dois capítulos desta mesma história. In: \_\_\_\_\_(Orgs.). **Porque escrever é fazer história**. Campinas: Graf. FE, 2005a. p. 23-46.

\_\_\_\_\_. Memorial de formação – quando as memórias narram a história da formação... In: \_\_\_\_\_(Orgs.). **Porque escrever é fazer história**. Campinas, SP: Graf. FE, 2005b. p.47-62.

PROENÇA, M. A. de R. **O registro reflexivo na formação contínua de educadores**: tessituras da memória na construção da autoria "AMACORD". 2003. Dissertação (Mestrado).FEUSP, São Paulo, 2003.

PRIGOGINE, Ilya. **O Fim das Certezas**: tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: UNESP, 2000.

RAMOS, Maria Beatriz Jacques; FARIA, Elaine Turk (orgs.). **Aprender e ensinar**: diferentes olhares e práticas. Porto Alegre: PUCRS, 2011. Disponível em: <<http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/Ebooks/Pdf/978-85-397-0076-9.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2015.

RAMOS, Maurivan Güntzel. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

REEVE, Johnmarshall. **Motivação e emoção**. Trad. Luís Antônio Fajardo Pontes e Stella Machado. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

REINALDO, Maria Augusta G. de M. A. Orientação para produção de texto. In: \_\_\_\_\_. **O livro didático de português**: múltiplos olhares. Rio de Janeiro. Lucerna, 2001. p. 89-101.

RIO DO SUL. **Plano municipal de educação - PME**. Lei nº 5614, de 23 de junho de 2015. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/r/rio-do-sul/lei-ordinaria/2015/562/5614/lei-ordinaria-n-5614-2015-aprova-o-plano-municipal-de-educacao-pme-e-da-outras-providencias?q=PLANO%20MUNICIPAL>>. Acesso em: 27 nov. 2015.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. **Contemporary educational psychology**, [s. l.], n. 25, p. 54-67, 2000.

RYAN, Richard M.; WEINSTEIN, Netta. Undermining quality teaching and learning: a self-determination theory perspective on high-stakes testing. **Theory and Research in Education**, New York, v. 7, p. 224-233, jun. 2009. ISSN 1477-8785. Publicada por University of Rochester.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: educação infantil, ensino fundamental e médio: disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEN, 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: formação integral na educação básica. [S.l.]: [S.n.], 2014.

SANTOS, João Ricardo Viola do; BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Uma análise interpretativa da produção escrita em matemática de alunos da escola básica. **ZETETIKÉ**, Campinas, v. 16, n. 30, jul./dez. 2008. Publicação de CEMPEM, FE, UNICAMP.

SANTOS, Sandra Augusta. Explorações da linguagem escrita nas aulas de matemática. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009a.

SANTOS, Vinício de Macedo. Linguagens e comunicação na aula de Matemática. In: NACARATO, Adair M.; LOPES, Celi E. (Org.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009b.

SHEPARD, Richard G. Writing for conceptual development in mathematics. **The Journal of Mathematical Behavior**, [s. l.], n. 12, p. 287-293, set. 1993.

SCHNEIDER, Marizoli Regueira. **Produção escrita**: caminho para aprendizagens significativas a partir da construção e reconstrução do conhecimento matemático. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SCHNEIDER, Marizoli Regueira; CUSTÓDIO, José Francisco. Escrita nas aulas de matemática: uma experiência... In: UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL. **Edição atual - Anais do VI CIEM**. Canoas: ULBRA, 2013. ISSN 2318-7271.

SCHNEIDER, Marizoli Regueira; CUSTÓDIO, José Francisco. Produção escrita: contribuições da avaliação descritiva em aulas de matemática. **EMR-RS**, [s. l.], Ano 16, n. 16, v. 2, p. 113-126, 2015.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (coord.) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote; Instituto de inovação Educacional, 1995. p. 77- 91.

SCOZ, B. **Psicopedagogia e a realidade escolar**: o problema escolar de aprendizagem. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SHIELD, M. J. Evaluating student expository writing in mathematics. ANNUAL CONFERENCE OF THE MATHEMATICS EDUCATION RESEARCH GROUP OF AUSTRALASIA, 19., Melbourne, 1996. **Proceedings**...Melbourne: The University of Melbourne, 1996. p. 502-509.

SHULMAN, Lee. S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, [s. l.], n. 15, v. 2, p. 4-14, 1986.

SILVEIRA, Elisete Avila da. A importância da afetividade na aprendizagem escolar: o afeto na relação aluno-professor. **Psicologado artigos** [online], mar. 2014. Disponível em: <<https://psicologado.com/atuacao/psicologia-escolar/a-importancia-da-afetividade-na-aprendizagem-escolar-o-afeto-na-relacao-aluno-professor>>. Acesso em: 17 set. 2015.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez. Ler e aprender matemática. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed. 2001. p. 69-86.

SMOLE, Kátia C. S. Textos em Matemática: Por que não? In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 29-68.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Diretrizes curriculares nacionais para cursos de matemática, bacharelado e licenciatura**. Fórum Nacional de Licenciatura em Matemática. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. 23 e 24 ago. 2002. Disponível em: <[www.mat.ufmg.br/~syok/diretrizes/ForumSBEM.DOC](http://www.mat.ufmg.br/~syok/diretrizes/ForumSBEM.DOC)>. Acesso em: 17 set. 2014.

SOUZA, Liliane Ferreira Neves Inglez de; BRITO, Márcia Regina Ferreira de. Crenças de auto-eficácia, autoconceito e desempenho em matemática. **Estudos de Psicologia I**, Campinas, v. 25, n. 2, p.193-201, abr./jun. 2008.

TAPIA, J. A. Contexto, motivação e aprendizagem. In: TAPIA, J. A.; FITA, E. C. **A motivação em sala de aula**: o que é, como se faz. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2003. p. 11-61.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, [s. l.], n. 13, jan.-abr. 2000.

THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In: GROWS, D. A. **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. National Council of Teachers of Mathematics. New York: MacMillan, 1992. p. 127-146.

UNESCO. **Educação para todos 2000-2015**: progressos e desafios. Relatório de Monitoramento Global de EPT 2015. Trad. Marina Mendes. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2015.

VEIGA NETO, Alfredo José da. Currículo, disciplina e interdisciplinaridade. **Revista Brasileira de Ciências do**

**Esporte**, [s. l.], n. 2, v. 17, 1996. Disponível em:  
<[http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias\\_26\\_p105-119\\_c.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_26_p105-119_c.pdf)>. Acesso em: 27 nov. 2015.

VIEIRA, Karina Mayara Leite; CHALUH, Laura Noemi. A escrita como espaço de formação: da formação do aluno à formação do professor. **Revista Eletrônica de Educação**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 175-187, 2014. Disponível em:  
<<http://dx.doi.org/10.14244/19827199816>>. Acesso em: 27 ago. 2016.

VYGOTSKI, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

WHITE, Paul et al. Professional development: mathematical content versus pedagogy. **Mathematics Teacher Education and Development**, [s. l.], v. 6., p. 41-51, 2004.

ZABALZA, Miguel. A. **Diários de aula**: contributos para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto, 1994.

ZABALZA, Miguel. A. **Diários de aula**: um instrumento de pesquisa e de desenvolvimento profissional. Tradução: Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 160.



## APÊNDICE A – Termo de consentimento do educador



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA  
CATARINA - UDESC  
GABINETE DO REITOR  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEPESH

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de doutorado intitulada: PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELO ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA, que fará questionário, tendo como **Objetivo Geral:** Investigar a contribuição da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de professores de matemática em um curso sobre produção escrita e na implementação de atividades de produção escrita em sala de aula. **Objetivos Específicos:** 1. Elaborar um curso para professores de matemática sobre a produção escrita no ensino de matemática; 2. Implementar o curso sobre a produção escrita no ensino de matemática; 3. Analisar a qualidade motivacional dos professores durante a implementação do curso e da realização de atividades de produção escrita em sala de aula; 4. Analisar nos comentários realizados pelos professores nas produções escritas dos alunos como aspectos cognitivos e motivacionais foram incorporados após o curso; 5. Analisar como os professores de matemática, a partir de seu envolvimento mais intensivo com a escrita, percebem que o escrever também é compromisso da matemática. **Questão Central:** Qual a contribuição da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de professores de matemática em um curso sobre produção escrita e na implementação de atividades de produção escrita em sala de aula? **Questões norteadoras:** Qual a contribuição de estratégias instrucionais apresentadas em um curso de desenvolvimento profissional de professores de matemática para a qualidade e quantidade de atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes em sala de aula? Qual a contribuição da produção escrita para avaliar, melhorar e manter

a qualidade motivacional dos professores participantes do curso? Qual a relação entre a percepção de eficácia dos professores sobre o uso de estratégias de escrita em sala de aula e a percepção da manutenção/mudança no desempenho dos estudantes durante as atividades realizadas? Como os comentários dos professores nas produções escritas dos alunos refletem na apreensão deles sobre os objetivos da escrita na matemática? Serão previamente marcados a data e horário para perguntas, utilizando questionário. Estas medidas serão realizadas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul. Também serão realizados oficinas, exercícios, atividades, dinâmicas, etc. Não é obrigatório participar de todas as oficinas, responder a todas as perguntas, submeter-se a todas as medições, etc.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos, não oferecendo nenhum risco de ordem física aos participantes. Talvez, pelo fato de envolver gravações em áudio, fotos e vídeos, possa gerar desconfortos. Serão realizadas reflexões e análises a partir de artigos científicos – nacionais e internacionais –, desta forma poderão ocorrer cansaços físicos e mentais. Será realizado intervalo para descanso e *coffee break*, na tentativa de minimizar o *stress*, que, sabemos, pode ocorrer quando participamos de uma investigação.

A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por letras do alfabeto da Língua Portuguesa, sem necessidade de haver uma ordem.

Nesta formação, os professores perceberão os benefícios e vantagens, pois trabalharemos com artigos científicos que trarão suporte teórico sobre a produção escrita no ensino de matemática. Nossa expectativa é que, a partir dos estudos realizados, aconteça com os professores uma mudança de crenças e atitudes. Acreditamos que muitos não fazem ideia do que seja trabalhar com a produção escrita no ensino de matemática. Os benefícios que esta formação poderá trazer, tanto para o professor quanto ao aluno, é o envolvimento com a comunicação, seja pela escrita ou pela reescrita de suas produções, ou pela oralidade, quando da socialização das atividades. Portanto, a construção e reconstrução do conhecimento matemático poderá ser “um novo olhar e novo fazer matemático”.

As pessoas serão acompanhadas pela pesquisadora Professora Marizoli Regueira Schneider.

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Agradecemos a sua participação.

NOME DO PESQUISADOR: Marizoli Regueira Schneider

NÚMERO DO TELEFONE: (47) 8803-6440 – (47)9610-2782 e (47)3525-0775

e-mail: [mrs2117@gmail.com.br](mailto:mrs2117@gmail.com.br)

ENDEREÇO: Rua Príncipe, 288; Bairro: Taboão; Cidade: Rio do Sul; Estado: Santa Catarina

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UEDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Fone: (48)3321-8195 –

e-mail: [cepesh.reitoria@udesc.br](mailto:cepesh.reitoria@udesc.br)

Florianópolis - SC

88035-001

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto, e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que, neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_



## APÊNDICE B – Termo de consentimento de pais ou responsáveis



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA  
CATARINA - UDESC  
GABINETE DO REITOR  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEPESH

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) seu(ua) filho(a)/dependente está sendo convidado a participar de uma pesquisa de doutorado intitulada: PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELO ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA, que fará produções escritas, tendo como **Objetivo Geral:** Investigar a contribuição da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de professores de matemática em um curso sobre produção escrita e na implementação de atividades de produção escrita em sala de aula. **Objetivos Específicos:** 1. Elaborar um curso para professores de matemática sobre a produção escrita no ensino de matemática; 2. Implementar o curso sobre a produção escrita no ensino de matemática; 3. Analisar a qualidade motivacional dos professores durante a implementação do curso e a realização de atividades de produção escrita em sala de aula; 4. Analisar, nos comentários realizados pelos professores nas produções escritas dos alunos, como aspectos cognitivos e motivacionais foram incorporados após o curso; 5. Analisar como os professores de matemática, a partir de seu envolvimento mais intensivo com a escrita, percebem que o escrever também é compromisso da matemática. **Questão Central:** Qual a contribuição da produção escrita na avaliação, melhoria e manutenção da qualidade motivacional de professores de matemática em um curso sobre produção escrita e na implementação de atividades de produção escrita em sala de aula? **Questões norteadoras:** Qual a contribuição de estratégias instrucionais apresentadas em um curso de desenvolvimento profissional de professores de matemática para a qualidade e quantidade de atividades de ensino por intermédio de escritas realizadas pelos participantes em sala de aula? Qual a

contribuição da produção escrita para avaliar, melhorar e manter a qualidade motivacional dos professores participantes do curso? Qual a relação entre a percepção de eficácia dos professores sobre o uso de estratégias de escrita em sala de aula e a percepção da manutenção/mudança no desempenho dos estudantes durante as atividades realizadas? Como os comentários dos professores nas produções escritas dos alunos refletem na apreensão deles sobre os objetivos da escrita na matemática?. Serão previamente marcados a data e horário para as produções escritas, utilizando Diário Matemático. Estas medidas serão realizadas em sua escola/sala de aula. Também serão realizadas atividades e exercícios. Não é obrigatório participar de todas as oficinas, responder a todas as perguntas, submeter-se a todas as medições, etc.

Os riscos destes procedimentos serão mínimos, não oferecendo nenhum de ordem física aos participantes. Os alunos desenvolverão as atividades em sua sala de aula, possivelmente poderá ocorrer algum constrangimento e o professor da turma dará todo o apoio necessário conforme orientações discutidas durante o curso de formação.

Os **benefícios** que esta formação poderá trazer, tanto para o professor quanto ao aluno, são o envolvimento com a comunicação, seja pela escrita ou pela reescrita de suas produções, ou pela oralidade, quando da socialização das atividades. Portanto, a construção e reconstrução do conhecimento matemático poderá ser um novo olhar e novo fazer matemático.

A identidade do(a) seu(ua) filho(a)/dependente será preservada, pois nesta pesquisa a análise será realizada a partir das reações que os professores tiveram ao captar, examinar e reagir ao pensamento matemático de seu filho, **portanto as produções dos alunos não serão analisadas, apenas as produções dos professores de seus filhos.**

Durante e após a formação, os professores aplicarão com seus alunos do ensino fundamental – anos finais – atividades didáticas criativas e inovadoras que motivem os alunos. Estas atividades serão planejadas durante os encontros presenciais da formação, e, quando os professores se sentirem preparados, iniciarão a aplicação das atividades, conforme o conteúdo que será trabalhado com os alunos. Serão realizadas produções escritas

em um caderno chamado de Diário Matemático, e serão desenvolvidas com os alunos em dois momentos:

1º momento: Escrita livre – Diário Matemático;

2º momento: Diário Matemático: esta escrita pode acontecer no início, durante e ao término das atividades didáticas. Este momento terá continuidade ao longo do semestre, nas mais diferentes situações de atividades de aprendizagem.

As pessoas serão acompanhadas pela pesquisadora Professora Marizoli Regueira Schneider.

O(a) senhor(a) poderá retirar o(a) seu(ua) filho(a)/dependente do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.

Solicitamos a sua autorização para o uso dos dados do(a) seu(ua) filho(a)/dependente para a produção de artigos técnicos e científicos. A privacidade do(a) seu(ua) filho(a)/dependente será mantida através da não identificação do nome.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Agradecemos a participação do(a) seu(ua) filho(a)/dependente.

NOME DO PESQUISADOR: Marizoli Regueira Schneider

NÚMERO DO TELEFONE: (47)8803-6440 – (47) 9610-2782 e (47)3525-0775

*e-mail:* [mrs2117@gmail.com.br](mailto:mrs2117@gmail.com.br)

ENDEREÇO: Rua Príncipe, 288; Bairro: Taboão; Cidade: Rio do Sul; Estado: Santa Catarina

ASSINATURA DO PESQUISADOR:

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UDESC

Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi –

Fone: (48)3321-8195 – *e-mail:* [cepsh.reitoria@udesc.br](mailto:cepsh.reitoria@udesc.br)

Florianópolis – SC

88035-001

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto, e que todos os dados a respeito do meu(minha) filho(a)/dependente serão sigilosos. Eu compreendo que, neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em meu(minha) filho(a)/dependente, e que fui informado que posso retirar meu(minha) filho(a)/dependente do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

## APÊNDICE C – Termo de assentimento



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA  
CATARINA - UDESC  
GABINETE DO REITOR  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP SH

### TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu \_\_\_\_\_ a  
ceito participar da pesquisa de doutorado intitulada: PRODUÇÃO  
ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELO ENTRE O  
DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO  
PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA  
MATEMÁTICA. Declaro que a pesquisadora Professora Marizoli  
Regueira Schneider me explicou todas as questões sobre o  
estudo que vai acontecer.

Durante e após a formação, os professores aplicarão com vocês,  
alunos do ensino fundamental – anos finais, atividades didáticas  
criativas e inovadoras que os motivem. Estas atividades serão  
planejadas durante os encontros presenciais da formação, e  
quando os professores se sentirem preparados iniciarão a  
aplicação das atividades, conforme o conteúdo que será  
trabalhado em sala de aula. Serão realizadas produções escritas  
em um caderno chamado de Diário Matemático e será  
desenvolvida em dois momentos:

1º momento: Escrita livre – Diário Matemático;

2º momento: Diário Matemático: esta escrita pode acontecer no  
início, durante e ao término das atividades didáticas. Este  
momento terá continuidade ao longo do semestre, nas mais  
diferentes situações de atividades de aprendizagem.

Compreendi que não sou obrigado(a) a participar da pesquisa,  
eu decido se quero participar ou não.

A pesquisadora me explicou também que o meu nome não  
aparecerá na pesquisa.

Dessa forma, concordo livremente em participar do estudo,  
sabendo que posso desistir a qualquer momento, se assim  
desejar.

Assinatura da criança/adolescente: \_\_\_\_\_

Assinatura dos pais/responsáveis: \_\_\_\_\_

Ass. pesquisador: \_\_\_\_\_

Dia/mês/ano: \_\_\_\_\_



**APÊNDICE D – Termo de consentimento para fotografias,  
vídeos e gravações – educador**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA  
CATARINA - UDESC  
GABINETE DO REITOR  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP SH

**CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E  
GRAVAÇÕES**

Permito que sejam realizadas fotografias, filmagens e ou gravações de minha pessoa para fins da pesquisa científica intitulada: **PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELÓ ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA.** Concordo que o material e informações obtidas, relacionados à minha pessoa, possam ser publicados em eventos científicos ou publicações científicas. Porém, a minha pessoa não deve ser identificada por nome ou rosto em qualquer uma das vias de publicação ou uso.

As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e sob a guarda dos mesmos.

Rio do Sul, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Nome do Sujeito Pesquisado

---

Assinatura do Sujeito Pesquisado



**APÊNDICE E – Termo de consentimento para fotografias,  
vídeos e gravações – estudante**



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA  
CATARINA - UDESC  
GABINETE DO REITOR  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEPESH

**CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E  
GRAVAÇÕES**

Permito que sejam realizadas fotografias, filmagens e ou gravações de meu filho/dependente para fins da pesquisa científica intitulada: PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELO ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA. Concordo que o material e informações obtidas, relacionados ao meu filho/dependente, possam ser publicados em eventos científicos ou publicações científicas. Porém, o meu filho/dependente não deve ser identificado por nome ou rosto em qualquer uma das vias de publicação ou uso, e as fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade e guarda do grupo de pesquisadores do estudo.

Rio do Sul, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Nome do Sujeito Responsável pelo Sujeito Pesquisado

---

Assinatura do Sujeito Responsável pelo Sujeito Pesquisado



## APÊNDICE F – Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Início do curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



### QUESTIONÁRIO INICIAL COM O EDUCADOR

Prezado(a) educador(a),

Este questionário faz parte da pesquisa que estou desenvolvendo, intitulada: PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELO ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA. O curso “Escrita em aulas de matemática”, que será oferecido, é uma ação vinculada ao projeto de tese. Informo que teu nome será mantido em sigilo. Agradeço imensamente tua participação e espero que seja a mais fidedigna possível. Se desejares ampliar teus comentários, e o espaço disponível não for suficiente, podes usar o verso da folha.

Atenciosamente,

Professora Marizoli Regueira Schneider<sup>51</sup>  
Orientanda

Professor Dr. José Francisco Custódio Filho  
Orientador

---

<sup>51</sup> Caso tenha alguma dúvida entre em contato pelo e-mail: [mrs2117@gmail.com](mailto:mrs2117@gmail.com) ou Fone: (47)8803-6440 - (47)9610-2782 e (47)3525-0775

1. O que você entende por Matemática?
2. Você acredita que suas crenças e percepções sobre ensinar matemática podem influenciar suas atitudes em sala de aula? Como?
3. Vários autores escrevem que, por vezes, os professores acabam repetindo as práticas pedagógicas do período em que foram alunos. Você concorda? Como ensinaram matemática a você? Como você aprendeu matemática? Como isto reflete na sua prática?
4. O que mais lhe causa preocupação em relação ao ato de ensinar e aprender matemática?
5. Quais habilidades um aluno necessita para aprender matemática?
6. Que imagem..., mensagens implícitas você acha que os alunos têm de você, com suas atitudes e seus gestos, olhares, atenção, conversas, etc.?
7. Você acredita que atividades de escrita nas aulas de matemática podem contribuir para aprendizagem do aluno? Como? Você teve algum contato com estas atividades durante sua formação?
8. Você prefere uma linguagem mais técnica, formal e concisa para expor seu raciocínio e justificativas durante o ato de ensinar? Justifique.
9. O que você entende por motivação?
10. Quais aspectos você acredita que influenciam na motivação do aluno para aprender?
11. Você acredita na eficácia de cursos de formação continuada de professores para aprendizagem de novas metodologias de ensino? Justifique.
12. Como você avalia o sucesso da implementação de uma nova proposta em sala de aula?

## APÊNDICE G – Crenças dos educadores acerca do ensino e aprendizagem de matemática – Final do curso



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA



### QUESTIONÁRIO FINAL COM O EDUCADOR

Prezado(a) educador (a),

Este questionário faz parte da pesquisa que estou desenvolvendo, intitulada: PRODUÇÃO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA: ELO ENTRE O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA. O curso “Escrita em aulas de matemática” oferecido é uma ação vinculada ao projeto de tese. Informo que teu nome será mantido em sigilo. Agradeço imensamente tua participação e espero que seja a mais fidedigna possível. Se desejares ampliar teus comentários e o espaço disponível não for suficiente, podes usar o verso da folha.

Atenciosamente,

Professora Marizoli Regueira Schneider<sup>1</sup>  
Orientanda

Professor Dr. José Francisco Custódio Filho  
Orientador

1. O que você diria sobre a experiência de escrever em matemática? Melhorou tua capacidade de reflexão e comunicação pela escrita ao longo do semestre?
2. Você pretende dar continuidade à implementação de atividades envolvendo a produção escrita em aulas de matemática, independente do curso de formação?
3. Considerando a participação no curso – houve evolução na qualidade das tuas produções escritas? E dos teus alunos? Comente sobre os aspectos que considerar significativos.
4. Que sugestões você daria para melhorar a formação do professor de Matemática?
5. Qual foi a tua impressão/sensação ao ouvir a proposta do curso no primeiro encontro? Houve mudança? O que mudou após ter concluído o curso e implementado atividades de escrita em sala de aula?
6. Quais foram as reações dos alunos quando você conversou com eles sobre a ideia de escrever em aulas de matemática? As reações se modificaram durante o período de implementação das atividades?
7. Como os alunos reagiram ao fato de o professor dialogar sobre o conhecimento matemático usando a escrita?
8. Percebeu alguma mudança dos alunos no que se refere à relação professor-aluno, aluno-aluno ou aluno-saber no período de implementação das atividades de escrita em matemática?
9. Hoje, que imagem..., mensagens implícitas e ocultas você acha que os alunos têm de você, após a aplicação da Escrita em aulas de Matemática, com suas atitudes e seus gestos, olhares, atenção, conversas, etc.?
10. Você percebeu que a Escrita em aulas de matemática pôde influenciar na motivação do aluno para aprender? Como a motivação dos alunos afetou/afeta tua motivação para implementar as novas práticas pedagógicas propostas no curso?
11. Quais benefícios e limitações de desenvolver atividades de escrita em aulas de matemática você apontaria?
12. Como você se sentiu ao reagir ao pensamento matemático do teu aluno? Conseguiu perceber a aprendizagem acontecendo pela Escrita nas aulas de Matemática? Como os resultados em termos de

aprendizagem dos alunos afetaram/afetam tua motivação para implementar as novas práticas pedagógicas propostas no curso?

13. Como está tua motivação? Percebeu mudança em tuas crenças e atitudes?
14. Qual teu sentimento ao longo do semestre enquanto lia os artigos? Durante os diálogos e reflexões? Durante as escritas no Diário de Formação e ao responder as questões ao final de cada encontro?
15. Faça uma reflexão sobre o desenvolvimento dos trabalhos nas escolas, salas de aula, especialmente sobre a condição de desenvolvimento para captar, examinar e reagir ao pensamento matemático do aluno...
16. Como você, professor, se sente? O que acontece além do ato de escrever em aulas de matemática?
17. Sugestões...



**ANEXO A – Autorização da Gerência de Educação**

ESTADO DE SANTA CATARINA  
GERÊNCIA DE EDUCAÇÃO - RIO DO SUL  
SUPERVISÃO DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL

**AUTORIZAÇÃO**

A Gerência de Educação de Rio do Sul – 12ª GERED através da Supervisão de Educação básica e profissional autoriza a Formadora-pesquisadora Professora Marizoli Regueira Schneider que tem como Orientador o Professor Dr. José Francisco Custódio Filho realize pesquisas com profissionais da Rede Estadual de Educação.

Esta autorização tem sentido para que seja efetivado o CURSO ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA ação do Projeto de Pesquisa “PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA: ELO ENTRE A QUALIDADE DO PROCESSO MOTIVACIONAL E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE QUEM ENSINA MATEMÁTICA”, na linha de pesquisa “Formação de Professores”. Que está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica do Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas -Universidade Federal de Santa Catarina.

A pesquisa será realizada no ano segundo semestre de 2014 e poderá ter continuidade no ano de 2015, fato que não enseja novo pedido de autorização.

Atenciosamente

---

Ernani José Schneider  
Supervisor de Educação Básica e Profissional  
12ª GERED Rio do Sul

Ernani José Schneider  
Supervisor de Educação Básica  
e Profissional  
Ato N° 411 de 18/02/2014



## ANEXO B – Autorização do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul



### AUTORIZAÇÃO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – Campus Rio do Sul, autoriza a Formadora/pesquisadora Professora Marizoli Regueira Schneider que tem como Orientador o Professor Dr. José Francisco Custódio Filho a utilizar as instalações do IF C para a realização de sua pesquisa.

Esta autorização tem sentido para que seja efetivado o CURSO ESCRITA NAS AULAS DE MATEMÁTICA ação do Projeto de Pesquisa “PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA: elo entre a qualidade do processo motivacional e o desenvolvimento profissional de quem ensina matemática” na linha de pesquisa “Formação de Professores”, que está vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica do Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, vinculado a Universidade Federal de Santa Catarina.

A pesquisa será realizada no ano segundo semestre de 2014 e poderá ter continuidade no ano de 2015, fato que não enseja novo pedido de autorização.

Att.

Rio do Sul, 04 de agosto de 2014

Oscar Emílio Ludke Narthmann  
Diretor IF C – Campus Rio do Sul

TIAGO BOEQUEL  
Substituto do Diretor Geral  
Port. Nº 019/2012 - 30/01/2012



## ANEXO C – Ficha de inscrição para participação no curso



Estado de Santa Catarina  
Gerência de Educação - Rio do Sul  
Supervisão de Educação Básica e  
Profissional



Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Pós-Graduação em  
Educação Científica e Tecnológica



Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Catarinense  
Campus Rio do Sul - SC

### FICHA DE INSCRIÇÃO

<b>EVENTO:</b>	<b>ESCRITA EM AULAS DE MATEMÁTICA</b>				
<b>Nome:</b> _____	<b>Idade:</b> _____				
(Por favor, escreva seu nome sem abreviações)					
<b>Dados Pessoais</b>					
Cédula de Identidade N°: _____	Sexo: _____				
Naturalidade: _____	Estado: _____				
<b>Endereço</b>					
Rua/Av.: _____	N°: _____				
Cidade: _____	CEP: _____ Estado: _____				
Telefone: _____	e-mail: _____				
<b>Situação Funcional</b>					
Município que trabalha: _____	Disciplina: _____				
Tempo de serviço: _____	Vínculo: Efetivo ( )    ACT ( )    Outro ( )				
<b>Formação Profissional</b>					
Título	Ano de conclusão	Instituição			
Ensino Superior					
Especialização					
Mestrado					
Doutorado					
<b>Dados Profissionais</b>					
Escola(s) em que trabalha	Turno(s)			Ano(s) em que leciona	
	M	V	N	Ens. Fundamental	Ensino Médio
Observações: <b>O direito ao certificado implicará:</b> . Na entrega dos trabalhos solicitados aos cursistas. . No preenchimento <b>CORRETO E COMPLETO</b> da Ficha de Inscrição. . Na participação e frequência do cursista.					
_____ Assinatura do Cursista					