

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DE FÍSICA**

Vanessa Züge

**PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL
EM FORMAÇÃO: UM OLHAR A PARTIR DE DISCUSSÕES SOBRE O
SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO CONTEXTO DO
PROGRAMA PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO
NA IDADE CERTA**

Santa Maria, RS
2015

Vanessa Züge

**PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM
FORMAÇÃO: UM OLHAR A PARTIR DE DISCUSSÕES SOBRE O SISTEMA DE
NUMERAÇÃO DECIMAL NO CONTEXTO DO PROGRAMA PACTO NACIONAL
PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

Santa Maria, RS
2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Züge, Vanessa

Professores dos anos iniciais do ensino fundamental em formação: um olhar a partir de discussões sobre o sistema de numeração... / Vanessa Züge.-2015.

172 p.; 30cm

Orientadora: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, RS, 2015

1. Formação de Professores que ensinam Matemática 2. Sistema de Numeração Decimal 3. Aprendizagem da docência 4. Anos Iniciais 5. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa I. Lopes, Anemari Roesler Luersen Vieira II. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Vanessa Züge. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: nessazuge@gmail.com

Vanessa Züge

**PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM
FORMAÇÃO: UM OLHAR A PARTIR DE DISCUSSÕES SOBRE O SISTEMA DE
NUMERAÇÃO DECIMAL NO CONTEXTO DO PROGRAMA PACTO NACIONAL
PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Matemática**.

Aprovado em 22 de dezembro de 2015:

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Cármem Lúcia Brancaglion Passos, Dra. (UFSCar)

João Carlos Gilli Martins, Dr. (UFSM)

Liane Teresinha Wendling Roos, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS
2015

Dedicatória

*Ao meu companheiro de vida, Sérgio,
Pela cumplicidade, paciência e amor.*

*Aos meus pais, Nelson e Dorli,
Pelo apoio e compreensão.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela presença constante em minha vida, por ser refúgio e fortaleza, pelas bênçãos derramadas durante essa caminhada.

Ao meu esposo, Sérgio, pela cumplicidade, pelo amor, pela ajuda, pelo incentivo e pela compreensão.

Aos meus pais, Nelson e Dorli, pelos ensinamentos, pelas oportunidades, pelo amor e pelo apoio incondicional.

Ao meu irmão, Gustavo, pelos momentos de carinho e alegria compartilhados.

À minha orientadora, professora Ane, pelos incontáveis ensinamentos através do seu exemplo profissional e humano, pela confiança, pelo incentivo, pela atenção e paciência, e principalmente por não desistir de mim.

Aos professores Orientadores de Estudos do PNAIC que gentilmente se disponibilizaram em contribuir com esse trabalho.

À colega e amiga Paula, pela amizade e pelo compartilhamento acadêmico vivenciado desde os últimos semestres da graduação. Por estar sempre pronta para ouvir e ajudar.

Ao Luís, por juntamente com a Paula, ter compartilhado de maneira mais próxima esse momento do mestrado.

À Diaine, à Halana, à Laura, à Patrícia e à Simone, pela amizade possibilitada com o ingresso no GEPEMat, pela oportunidade de conhecer, participar e aprender com suas pesquisas de mestrado ou doutorado, pelos momentos de discussão sobre os pressupostos teóricos, e pelos diálogos sobre os diferentes momentos e contextos que envolvem a atividade de pesquisa.

Aos demais integrantes do GEPEMat nesse período de realização da pesquisa: Andressa, Jucilene, Gabriela, Eduarda, Thaís, Tamitsa, Cácia, Naíse, Gisele e Caroline, pelo acolhimento, amizade e aprendizagens construídas coletivamente.

À colega e amiga Eliciane, pela amizade e companheirismo construídos e mantidos desde a graduação.

Aos colegas de mestrado e amigos, Paula, Fabrício, André e Marinela, pelo companheirismo nesse período e pela alegria que agregaram às quintas e sextas-feiras.

Aos componentes de todos os núcleos do projeto “Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e Práticas da Organização do Ensino”, pelas oportunidades de aprendizado concretizadas principalmente nos seminários anuais dos quais participei.

Às professoras Cleila e Evandra, pelo inspirador exemplo de comprometimento com a docência e pelas experiências compartilhadas.

À professora Liane, pela orientação na graduação e na especialização, e pelas contribuições com esse trabalho.

À professora Cármen e ao professor Gilli, pela leitura cuidadosa e contribuições na banca.

À CAPES, pelo período de bolsa concedido.

RESUMO

PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM FORMAÇÃO: UM OLHAR A PARTIR DE DISCUSSÕES SOBRE O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO CONTEXTO DO PROGRAMA PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

AUTORA: VANESSA ZÜGE

ORIENTADORA: ANEMARI ROESLER LUERSEN VIEIRA LOPES

Este trabalho decorre de um projeto desenvolvido no âmbito da linha de pesquisa Ensino e Aprendizagem da Matemática e seus Fundamentos Filosóficos, Históricos e Epistemológicos do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria. Com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da teoria da Atividade, assim como em autores que abordam a formação de professores que ensinam Matemática, delimita-se como objetivo principal investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal, no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). Como procedimento de coleta de dados foram adotados um questionário aplicado a Orientadores de Estudos desse programa, pertencentes ao polo de Santa Maria (RS); o acompanhamento dos encontros de formação continuada presenciais que abordaram o Sistema de Numeração Decimal em um dos grupos de trabalho e a realização de sessões reflexivas com professores Orientadores de Estudos desse grupo de trabalho. As respostas dos questionários serviram para levantar indicativos do que estes professores pensam sobre o Sistema de Numeração Decimal e o seu ensino. Os dados dos encontros de formação e das sessões reflexivas foram sistematizados em quadro unidades de análise - o professor como sujeito de sua formação; o conhecimento matemático como promotor de desenvolvimento do sujeito; a intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino; e o compartilhamento como promotor da compreensão da complexidade da atividade pedagógica – com o intuito de constituir episódios (Moura, 1992) para verificar em que medida os Orientadores de Estudos apresentaram mudanças de qualidade nos seu processo de formação. Concluímos que espaços de formação, como os oportunizados pelo PNAIC, podem se constituir como espaços de aprendizagem da docência para os professores envolvidos, em especial, se desenvolverem atividades formadoras que proporcionem o acesso ao conhecimento matemático como decorrência de um processo lógico-histórico; promoverem discussões sobre a organização do ensino com enfoque no aprendizado do aluno e favorecerem o desenvolvimento coletivo do grupo, a partir da compreensão do papel fundamental das relações sociais no desenvolvimento do indivíduo.

Palavras-chave: Formação de Professores que ensinam Matemática. Sistema de Numeração Decimal. Aprendizagem da docência. Anos Iniciais. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

ABSTRACT

TEACHERS OF EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL IN FORMATION: A LOOK FROM DISCUSSIONS ABOUT THE DECIMAL NUMERING SYSTEM IN CONTEXT OF PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA PROGRAM

AUTHOR: VANESSA ZÜGE

ADVISOR: ANEMARI ROESLER LUERSEN VIEIRA LOPES

This work stems from a project developed under the Teaching and Learning of Mathematics and their Philosophical, Historical and Epistemological Foundations research scope of the Graduate Program in Mathematics Education and Physics Teaching at the Federal University of Santa Maria. Based on the assumptions of the Historic-Cultural Theory and the Theory of Activity, as well as authors who address the training of teachers who teach mathematics, we define as main objective to investigate the formation of teachers who teach Mathematics in the early years of Elementary school, from discussions about the Decimal Numbering System in the context of a working group of Guiding Studies of Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) Program. How collected data procedure, we adopted a questionnaire applied to Guiding Studies of this Program belonging to Santa Maria (RS) polo; follow-up of continuing education presential meetings that boarded the Decimal Numbering System in one of the working groups and we realize reflective sessions with guiding studies teachers of this working group. While the questionnaire answers served to bring indicative of these teachers think about Decimal Numbering Decimal and your teaching, the data of continuing education meetings and reflective sessions were systematized in four analysis sections – the teacher as subject in your formation; the math knowledge as promotor of subject development; pedagogical intentionality as element of teacher organization, e; the share as promotor of comprehension of complexity of pedagogical activity – with the goal of build episodes (Moura,1992) to verify the extent to which the Guiding Studies presents quality change in your formation process. We conclude that formation space, such as offered by PNAIC, may constitute as Learning spaces of Teaching for evolved teachers, since that develop forming activities that provide access to math knowledge as a result of logic-historic process; provide discussions about Teaching organization focusing in Learning of student and favor the collective development of group, in order that knowledge appropriation occurs from the social to the individual.

Keywords: Formation of Teachers who Teach Math. Decimal Numbering System. Teaching Learning. Early Years. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01 – Idade dos Orientadores de Estudos.....	103
Quadro 02 – Tempo de exercício da docência	104
Quadro 03 – Participação em outras ações de formação continuada.....	106
Quadro 04 – Por que se deve ensinar o Sistema de Numeração Decimal	108
Quadro 05 – Definições sobre o que é Sistema de Numeração Decimal	111
Quadro 06 – Como os Orientadores de Estudos aprenderam o SND.....	113
Figura 01 – Relação do homem com o mundo, segundo a THC.....	36
Figura 02 – Atividades dominantes, segundo Leontiev	39
Figura 03 – Disposições essenciais na formação docente.....	48
Figura 04 – Quadro de levantamento de trabalhos apresentados no ENEM 2010 ...	51
Figura 05 – Quadro de levantamento de trabalhos apresentados no ENEM 2013 ...	52
Figura 06 – Quadro de reuniões da ANPED no período de 2009 a 2013	57
Figura 07 – Publicações relativas ao SND em eventos.....	59
Figura 08 – Objetivos e eixos de atuação do PNAIC	67
Figura 09 – Modelo da dinâmica de formação do PNAIC.....	70
Figura 10 – Momentos de coleta e análise dos dados	76
Figura 11 – Quadro de episódios	78
Figura 12 – Distinção da quantidade de elementos pertencentes a um grupo.....	83
Figura 13 – Exemplo de correspondência um a um	85
Figura 14 – Técnica corporal utilizada pelos papua da Nova Guiné	87
Figura 15 – Divisão da mão em falanges para auxiliar na contagem	88
Figura 16 – As mãos e os aspectos cardinal e ordinal dos números	89
Figura 17 – Representação dos quipus utilizados pelos Incas.....	91
Figura 18 – Entalhe em ossos.....	91
Figura 19 – Evolução da grafia do sistema de numeração da Suméria	93
Figura 20 – Símbolos do sistema de numeração egípcio.....	94
Figura 21 – O número 1026 representado no sistema de numeração egípcio.....	95
Figura 22 – Algarismos gregos no tempo de Homero	96
Figura 23 – Algarismos gregos do século V a.C. até o início da era cristã.....	96
Figura 24 – Numeração alfabética grega	97
Figura 25 – Algarismos do sistema de numeração romano	97
Figura 26 – Algarismos do sistema de numeração chinês	98
Figura 27 – Representação dos números no sistema de numeração chinês.....	99
Figura 28 – Símbolo para o vazio empregado pelos babilônios	101
Figura 29 – Evolução da escrita dos algarismos indo-arábicos.....	102
Figura 30 – Sistematização do eixo 5.1.....	123
Figura 31 – Sistematização do eixo 5.2.....	132
Figura 32 – Sistematização do eixo 5.3.....	139
Figura 33 – Sistematização do eixo 5.4.....	145

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ANPED-SUL	Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul
AOE	Atividade Orientadora de Ensino
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CND	Conselho Nacional Deliberativo
EF	Ensino Fundamental
ENDIPE	Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
GEPEMat	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática
GT	Grupo de Trabalho
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IES	Instituição de Ensino Superior
OBEDUC	Observatório de Educação
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNBE	Programa nacional Biblioteca na Escola
PNLD	Plano Nacional do Livro Didático
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
SND	Sistema de Numeração Decimal
TA	Teoria da Atividade
THC	Teoria Histórico-Cultural
UFPEL	Universidade Federal de Pelotas
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A – Trabalhos relacionados ao Sistema de Numeração Decimal.....	161
Apêndice B – Questionário.....	165
Apêndice C – Questões norteadoras das sessões reflexivas.....	167

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	171
---	-----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	O PONTO DE PARTIDA	28
2.1	SOBRE OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS NORTEADORES	28
2.2	SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA	43
2.3	SOBRE PRODUÇÕES ACERCA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA	49
3	OS MOVIMENTOS DA PESQUISA	65
3.1	CONTEXTO E COLABORADORES DA PESQUISA: PROGRAMA PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA	66
3.2	CAMINHO METODOLÓGICO: A DINÂMICA DE COLETA E A ANÁLISE DOS DADOS	72
4	OS ACHADOS INICIAS DA PESQUISA	80
4.1	A NECESSIDADE DO REGISTRO DA VARIAÇÃO DE QUANTIDADES: DO SENSO NUMÉRICO AO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	82
4.2	OS ORIENTADORES DE ESTUDOS, A APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA E O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A PARTIR DO QUESTIONÁRIO	103
5	DE ESPAÇOS ORGANIZADOS PARA FORMAÇÃO A ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA	117
5.1	O PROFESSOR COMO SUJEITO DE SUA FORMAÇÃO	118
5.2	O CONHECIMENTO MATEMÁTICO COMO PROMOTOR DE DESENVOLVIMENTO DO SUJEITO	123
5.3	A INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA COMO ELEMENTO DA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO	133
5.4	O COMPARTILHAMENTO COMO PROMOTOR DA COMPREENSÃO DA COMPLEXIDADE DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA	139
6	APONTAMENTOS FINAIS	147
	REFERÊNCIAS	153
	APÊNDICES	159
	ANEXOS	169

1 INTRODUÇÃO

Início esta dissertação trazendo uma breve retrospectiva de minha caminhada acadêmica e profissional, buscando, nela, apontar fatos que contribuíram para a realização deste trabalho. Neste sentido, a primeira parte estará escrita na primeira pessoa do singular. Posteriormente, passarei a utilizar a primeira pessoa do plural, por entender que se trata de um trabalho construído coletivamente com a orientadora e os demais colaboradores¹.

Ingressei no curso de Matemática - Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em setembro de 2007, sendo que, por volta do terceiro semestre, iniciaram-se as disciplinas de caráter prático. Essas disciplinas estavam relacionadas mais especificamente aos conhecimentos pedagógicos e metodológicos necessários para o exercício da docência, proporcionando uma maior proximidade com o contexto escolar.

A partir dessas experiências iniciais sobre a Educação Básica, senti-me despertada a buscar ações ou projetos que discutissem tanto o processo de ensino e aprendizagem da Matemática na escola como a formação de professores. Iniciei, então, no ano de 2011, a minha participação em um projeto de formação continuada de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental (EF), ou seja, além dos professores de Matemática que atuavam nos anos finais, participavam também os professores dos anos iniciais. Esse fato caracterizou-se como um grande desafio em minha formação, isso porque, na Licenciatura em Matemática, não costumamos refletir sobre a Educação Matemática dos primeiros anos de escolarização, cuja organização do ensino fica de responsabilidade de um profissional polivalente que necessita ensinar as diversas áreas do conhecimento.

Nessa mesma época, ingressei também no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GPEMat), criado em 2009, na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), sendo constituído por professores universitários, professores da educação básica, estudantes dos cursos de graduação em Pedagogia e Matemática e Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática e Ensino

¹ Constituem-se como colaboradores deste trabalho tanto os professores que contribuíram para que se tornasse possível o levantamento de dados como os integrantes do grupo de estudos, ao qual está vinculada esta pesquisa.

de Física. As diversas ações² de ensino, pesquisa e extensão ligadas ao GEPEMat possuem como objeto comum a Educação Matemática e as suas linhas de investigação estão voltadas ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática e a formação de professores.

Com o decorrer dos encontros do projeto e das reuniões do GEPEMat, percebi que não conhecia a Matemática dos anos iniciais e nem o movimento de formação que envolvia os professores daquele nível de ensino. Senti-me motivada e instigada a estudar e pesquisar sobre tal temática. Neste sentido, quando concluí a graduação em Matemática, ingressei no curso de Especialização em Educação Matemática oferecido pela UFSM. Ao longo do curso, busquei investigar como a participação em um projeto de formação continuada pode contribuir para a prática pedagógica de professores que ensinam Matemática.

Ainda no ano de 2012, enquanto estava concluindo a especialização, fui nomeada professora da rede estadual em Santa Maria, Rio Grande do Sul. Embora tenha passado a exercer a docência em uma escola de Ensino Médio, minhas inquietudes relacionadas ao ensinar e aprender Matemática nos anos iniciais persistiam. Isso porque passei a melhor compreender a importância da interação entre os professores dos diferentes níveis de ensino no sentido de combater o ensino fragmentado vigente atualmente. Com isso, senti a necessidade de buscar entender como os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental concebiam e organizavam o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos matemáticos nesse nível de ensino.

Ao ingressar no mestrado, estabeleceram-se as condições objetivas para a realização de uma investigação nesta perspectiva, pois, ao retornar ao GEPEMat, do qual estava afastada desde meados de 2012, passei a participar mais especificamente de uma de suas ações, na qual se enquadra esta pesquisa, que é o projeto intitulado “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino” (OBEDUC/PPOE). Esse projeto situa-se no âmbito do Observatório da Educação financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (OBEDUC/CAPES) e foi desenvolvido de 2011 a 2015 em quatro núcleos: Universidade de São Paulo (São Paulo), Universidade de

² Atualmente, as ações ligadas ao GEPEMat são coordenadas pelos seguintes professores da UFSM: Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Liane Teresinha WendlingRoos, Regina Ehlers Bathelt e Ricardo Fajardo.

São Paulo (Ribeirão Preto), Universidade Federal de Goiás (Goiânia) e Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria).

A presente pesquisa foi desenvolvida tomando os pressupostos discutidos no projeto anteriormente citado: a Teoria Histórico-Cultural (THC) proposta por Lev Semenovich Vygotsky e a Teoria da Atividade (TA) elaborada por Alexei Nikolaievich Leontiev. Segundo a THC, todos os conhecimentos que, atualmente, encontram-se sistematizados são frutos de uma necessidade humana em determinada época, não sendo diferente com os conhecimentos matemáticos. Por mais descontextualizado que pareça determinado conteúdo, em determinado momento da história, ele serviu para suprir as necessidades do homem, devendo, assim, ser compartilhado com as próximas gerações. (MOURA, 2007).

Embora existam muitos conhecimentos que são apropriados na própria convivência diária da criança com os indivíduos do grupo social onde estão inseridas, o espaço onde o ensino ocorre de forma organizada e intencional é na escola, que se estabelecem as condições objetivas para que possam apropriar-se dos conhecimentos historicamente produzidos pelo homem. A partir dessa compreensão da importância da escola no desenvolvimento dos indivíduos, torna-se necessário também refletir sobre a forma como o ensino acontece, uma vez que a organização do ensino de forma intencional como meio de garantir aos alunos a apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos pelo homem é a principal atividade do professor e, segundo a Teoria da Atividade, deve ser desempenhada de modo que busque converter a atividade de ensino em atividade de aprendizagem para o aluno.

Assim, à luz da Teoria Histórico Cultural e da Teoria da Atividade, algumas das discussões oportunizadas por esse projeto ligado ao OBEDUC, com as quais também queremos contribuir nesse trabalho, dizem respeito à formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscando levantar tanto indicadores de qualidade como problemas e dificuldades que, estando relacionados com o trabalho docente, conseqüentemente, relacionam-se também com o ensino e a aprendizagem e a organização do ensino, bem como as políticas públicas de formação.

Para possibilitar tais discussões, os colaboradores da nossa pesquisa são professores Orientadores de Estudos que estão inseridos no contexto do Programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) em um dos polos

pertencentes à região de abrangência da UFSM. O PNAIC faz parte de uma política pública nacional que possui, como uma das propostas³, a formação continuada para professores alfabetizadores que atuam nas escolas da rede estadual e municipal de ensino na busca pela melhoria do ensino em Língua Portuguesa e Matemática.

A efetivação dessa formação nos mais diversos municípios brasileiros é realizado por meio dos professores Orientadores de Estudos, que são selecionados para deslocarem-se até um polo ligado a uma instituição de ensino superior para, também receber uma formação, conduzida por professores denominados de Formadores. A partir dessa formação nos polos, os Orientadores de Estudos retornam a seus locais de origem e desenvolvem a formação continuada com os Professores Alfabetizadores.

Com base nesse contexto, buscamos no decorrer do trabalho responder a seguinte questão de investigação: Qual a possibilidade de programas como o PNAIC, organizados em larga escala sem ter a possibilidade de, de modo geral, atender a especificidades regionais, se constituírem como espaços de aprendizagem da docência?

A partir dessa problemática, definimos como objetivo geral desta pesquisa *investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal, no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do PNAIC.*

Para atender esse objetivo, elencamos as seguintes ações investigativas:

- Pesquisar alguns aspectos relativos à criação do Sistema de Numeração Decimal e à importância do movimento lógico-histórico dos conceitos na organização do ensino;
- Investigar o que os professores pensam sobre o Sistema de Numeração Decimal e o seu ensino;
- Identificar possíveis fatores que indicam um movimento formativo nas ações relativas ao Sistema de Numeração Decimal.

Salientamos que, como nossa preocupação neste estudo diz respeito à compreensão da aprendizagem da docência de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, estamos voltando nosso olhar

³ Embora o PNAIC tenha assumido outros âmbitos, nesse trabalho estaremos voltando nosso olhar de maneira mais específica para a formação continuada.

ao PNAIC não com a pretensão de analisar os seus impactos em âmbito geral, mas como contexto de realização da pesquisa, o qual foi assim escolhido tanto por configurar-se, na atualidade, como o maior programa de formação continuada de professores e, nessa condição, merecedor de um olhar mais apurado, quanto às condições objetivas de proximidade da pesquisadora com o programa. Assim, o presente trabalho está organizado em quatro capítulos que visam explicitar nossa pesquisa procurando contemplar os objetivos propostos.

O capítulo 2, intitulado “O Ponto de Partida”, está composto por três momentos: inicialmente, apresentamos alguns dos pressupostos teóricos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, que norteiam a pesquisa; posteriormente, tecemos algumas breves reflexões sobre o que acreditamos ser o papel do docente perante o ensino da Matemática e com relação ao que se espera da formação desse profissional atualmente e, por fim, apresentamos um levantamento de produções sobre a temática encontrados em eventos da área de Educação e Educação Matemática e no Banco de Teses da CAPES, com o objetivo de conhecer pesquisas já existentes e também justificar a realização dessa investigação. Já no capítulo 3, nomeado “Os Movimentos da Pesquisa”, trazemos o contexto e os colaboradores da pesquisa, bem como explicitamos a dinâmica de coleta e análise dos dados.

Destacamos, no capítulo 4, os achados iniciais da pesquisa. Discorreremos sobre alguns aspectos históricos relativos à criação do SND e apresentamos a primeira parte da análise dos dados, resultante de um questionário aplicado junto aos Orientadores de Estudos. No quinto e último capítulo, trazemos a análise dos dados coletados através do acompanhamento do desenvolvimento de ações junto a professores Orientadoras de Estudo no seu processo de formação e da realização das sessões reflexivas. Fazemos isso analisando como estabelecem-se quatro dos princípios apontados por Lopes (2015) como orientadores de ações de formação de professores, a saber: o professor como sujeito de sua formação; o conhecimento matemático como promotor de desenvolvimento do sujeito; a intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino; e o compartilhamento como promotor da compreensão da complexidade da atividade pedagógica.

Por fim, são enunciadas as conclusões resultantes da análise dos dados e os apontamentos finais sobre a pesquisa.

2 A EDUCAÇÃO NA PERSPECTIVA DA HUMANIZAÇÃO

Qual o papel da educação e, mais especificamente, da escola na atualidade? É necessário que a escola, no papel do professor, encarregue-se de ensinar tantos conteúdos, mesmo eles parecendo tão distantes do cotidiano vivenciado pelo aluno fora da escola? Poderiam os alunos apropriar-se de conhecimentos sem frequentar a escola? Qual é, de fato, o papel do professor perante o ensino da Matemática? Esses são alguns dos questionamentos que nos deparamos quando nos desafiamos a investigar sobre a formação de professores que ensinam Matemática.

Sabemos que as respostas às interrogações anteriormente expostas são tomadas de complexidade e carregadas de significados advindos das diferentes correntes teóricas que versam sobre o assunto. Nesta dissertação, não somente nossas reflexões sobre tais indagações, mas também as ações realizadas durante a pesquisa e a análise dos dados coletados trazem, como embasamento teórico, os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC) e da Teoria da Atividade (TA), que estão apresentados na primeira parte desse capítulo.

A partir de uma breve incursão sobre o que acreditamos ser o objetivo da educação e sobre qual é o papel da escola e do professor nessa perspectiva, procuramos, num segundo momento, tecer algumas considerações sobre o que se busca, atualmente, com relação à formação desse profissional. Fazemos isso considerando autores que versam sobre a temática.

Para finalizar o capítulo, trazemos, ainda, o resultado de um levantamento bibliográfico realizado em anais de eventos considerados relevantes na área de Educação e Educação Matemática e no Banco de Teses da CAPES, no período compreendido entre os anos 2009 e 2013. Esse levantamento foi importante porque nos possibilitou conhecer pesquisas já existentes que possuem semelhança com nosso tema de estudo, compreender o modo como foram desenvolvidas e o que apontam como considerações, compondo-se também como justificativa para o desenvolvimento desse trabalho.

2.1 SOBRE OS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS NORTEADORES

Realizar uma pesquisa em Educação e, mais especificamente no nosso caso, em Educação Matemática, com base nos pressupostos da THC, leva-nos a

reconhecer Lev Semenovich Vygotsky⁴ como precursor e maior expoente da Teoria. Nascido na cidade de Orsha, próxima a Mensk, capital da Bielorrússia, país da extinta União Soviética, em 17 de novembro de 1896, morou, com sua família, grande parte de sua vida em Gomel, situada na mesma região de seu nascimento⁵.

Advindo de uma família muito culta, iniciou os seus estudos em casa, por meio de tutores particulares e, somente aos quinze anos, entrou em um colégio privado. Ali, estudou os seus últimos dois anos do curso secundário, ingressando, em seguida, no curso de Direito da Universidade de Moscou. Paralelamente a esse curso universitário, Vygotsky frequentou cursos de história e filosofia na Universidade Popular de Shanyavskii. Foi nessa universidade onde aprofundou os seus estudos em psicologia, filosofia e literatura, embora ali não tenha obtido nenhuma titulação.

Formou-se em Direito no ano de 1917. Depois, em decorrência de seus interesses em problemas neurológicos, como meio de compreender o funcionamento do psicológico humano, cursou também medicina, parte em Moscou e parte em Kharkov. Em 1924, iniciou os seus trabalhos no Instituto de Psicologia de Moscou e, em 1925, participou da fundação do Instituto de Deficiência, também em Moscou.

A vida profissional de Vygotsky foi intensa. Como professor e pesquisador, atuou em áreas diversas, tais como psicologia, filosofia, pedagogia, literatura, deficiência física e mental, entre outras. Escreveu aproximadamente 200 trabalhos científicos, os quais ilustram a diversidade de sua obra. Possivelmente, a convivência com a tuberculose, que o levaria à morte prematura aos 37 anos, e a grande produção intelectual, principalmente no âmbito da literatura, marcaram o estilo de seus textos: “densos, cheios de ideias, numa mistura de reflexões filosóficas, imagens literárias, proposições gerais e dados de pesquisa que exemplificam tais proposições” (OLIVEIRA, 1997; p. 21).

Por motivos políticos, no período de 1936 até 1956, os trabalhos de Vygotsky deixaram de ser publicados na União Soviética. Como decorrência da chamada *Guerra Fria* que marcou as políticas externas da União Soviética e dos Estados

⁴ A grafia do nome do autor aparece de diferentes formas na literatura, livros e textos publicados (Vygotsky, Vigotski, Vigotskii, Vygotski, Vigotsky). Optamos por usar Vygotsky quando nos referimos a sua vida ou o conjunto de sua obra, sendo que, ao nos referirmos especificamente a uma delas, utilizaremos a grafia como consta na mesma.

⁵ As informações sobre a vida de Vygotsky aqui apresentadas são baseadas na obra de Oliveira (1997).

Unidos e de seus aliados no pós-guerra, também deixaram de ser publicados em outros países, fazendo com que, no Brasil, a sua primeira coletânea de obras, intitulada “A Formação Social da Mente”, fosse publicada apenas em 1984. Mesmo assim, é considerado um dos mais importantes estudiosos do desenvolvimento humano.

Ainda em vida, Vygotsky formou, junto com Alexei Nikolaevitch Leontiev (1903-1979) e Aleksander Romanovitch Luria (1902-1977), a conhecida Troika⁶ de pensadores russos. Trabalhavam na busca de uma nova psicologia, que deveria ser uma síntese das psicologias “experimental e mentalista” existentes na época e em processo de crise.

Segundo Oliveira (1997), essa crise ocorreu devido à existência de lacunas em suas abordagens que não respondiam – ou respondiam somente de maneira parcial – a questões próprias do comportamento humano. A psicologia experimental, entendida como ciência natural, considerava o homem basicamente como corpo e buscava explicar tudo através de experimentos, preocupando-se com a quantificação, o que, por exemplo, ocorria no Construtivismo proposto por Jean Piaget (1896-1980). Já a psicologia mentalista, compreendida como ciência mental, buscava uma abordagem mais descritiva, entendia o homem basicamente como mente, o que era visto na Psicanálise proposta por Sigmund Freud (1856-1939). Assim,

Enquanto a psicologia de tipo experimental deixava de abordar as funções psicológicas mais complexas do ser humano, a psicologia mentalista não chegava a produzir descrições desses processos complexos em termos aceitáveis para a ciência. (OLIVEIRA, 1997, p. 23)

A partir da discussão sobre essas psicologias, Vygotsky e seus seguidores buscaram, com base no materialismo histórico-dialético de Karl Heinrich Marx (1818-1883), uma psicologia que considerasse o homem em sua totalidade, ou seja, “o homem enquanto corpo e mente, enquanto ser biológico e social, enquanto membro

⁶ Além da *troika*, desde seu princípio, o projeto de construir uma Psicologia Histórico-Cultural agregou outros pesquisadores que estudavam diferentes temáticas e que, ao longo dos anos, distribuíram-se em várias universidades da ex-URSS. São integrantes dessa escola, entre outros, Daniil Borisovich Elkonin (1904-1984), Piotr Iakovlevich Galperin (1902-1988), Bluma Vulfovna Zeigarnik (1900-1988), Alexander Vladimirovich Zaporozhets (1905-1981), Rosa Evgenevna Levina (1909-1989), Nataliia Grigorievna Morozova (1906-1989), Lidia Ilinichna Bozhovich (1908-1981), Lia Solomonova Slavina (1906-1986), Vasili Vasilievich Davidov (1930-1998), Boris Fedorovich Lomov (1927-1989), Piotr Ivanovich Zinchenko (1903-1969) e Sergey Leonidovich Rubinstein (1899-1960). (ASBAHR, 2011, p. 22-23).

da espécie humana e participante de um processo histórico” (OLIVEIRA, 1997, p. 23). Essa nova psicologia era uma síntese das anteriores e as ideias principais estavam apoiadas em três componentes basilares: o biológico, o histórico-cultural e o conceito de mediação. Oliveira (1997), em seus estudos sobre a THC, descreve-os do seguinte modo:

- As funções psicológicas superiores têm um suporte biológico pois são produto da atividade cerebral;
- o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico;
- a relação homem-mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.(OLIVEIRA, 1997, p. 23)

Vygotsky não fez uma simples colagem das ideias de Marx, mas buscou, a partir delas, desenvolver uma teoria que levasse a compreensão do psiquismo humano. Ele “apropria-se de uma lógica de conhecimento, a lógica dialética: uma compreensão de homem, baseada na historicidade e na materialidade; e uma concepção de ciência, preocupada não em descrever a realidade, mas explicá-la e transformá-la” (ASBARH, 2005, p. 25).

A presença das relações históricas e sociais no estudo do psiquismo levamos a compreender que as características tipicamente humanas não são biológicas ou inatas, não estão presentes desde o nascimento, mas são um fruto do desenvolvimento cultural do comportamento. Leontiev (1978) elucida que

[...] as aptidões e caracteres especificamente humanos não se transmitem de modo algum por hereditariedade biológica, mas adquirem-se no decurso da vida por um processo de apropriação da cultura criada pelas gerações precedentes (LEONTIEV, 1978, p. 267).

O controle consciente do comportamento, a atenção voluntária, a memorização racional, o pensamento abstrato e a liberdade de agir intencionalmente diante de características relativas ao espaço e ao tempo são formas superiores de comportamento tipicamente humanos, que diferenciam o homem das outras espécies de animais, sendo chamadas de funções psicológicas superiores. Poderíamos, por exemplo⁷, ensinar um cachorro a adentrar em um determinado cômodo da casa sempre que ouvisse um comando, mas esse cachorro

⁷ Exemplo elaborado a partir de Oliveira (1997)

não deixaria de realizar a ação se, ao ouvir o comando, visualizasse uma pessoa dormindo naquele local. Essa tomada de decisões - que caracteriza um controle sobre o comportamento e uma tomada de decisão intencional e consciente - é tipicamente humana.

Embora seja necessário um suporte biológico que permita o desenvolvimento, nenhum desses atributos especificamente humanos pode surgir apenas com a maturação das capacidades orgânicas, ou, como já dito anteriormente, ser transmitido por meio de uma hereditariedade. A apropriação da cultura, que é o que fundamentalmente possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, é um processo mediado e desenvolve-se através das interações sociais. Nunes (2009), em seus estudos sobre Vygotsky, expressa que

As funções psicológicas superiores têm um suporte biológico, mas são produto da atividade cerebral que se caracteriza por possuir uma origem social, ou seja, são resultado das relações sociais estabelecidas entre os homens e o mundo exterior, na dinâmica do processo histórico, e são mediadas por sistemas simbólicos” (NÚÑES, 2009, p. 28).

A mediação é entendida por Vygotsky (2007) como um processo de inserção de um elo intermediário em uma relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada, constituindo-se num ato complexo, que confere qualidades novas às atividades psicológicas. Moretti (2007, p. 15), ao versar sobre a THC, também destaca a importância da mediação na constituição do humano, pois “permite a este se apropriar da produção histórica e social da humanidade ao agir sobre a realidade de forma mediada por instrumentos e signos produzidos culturalmente”.

Um instrumento é “um objeto com o qual se realiza uma ação de trabalho, operações de trabalho” (Leontiev, 1978, p. 82). Considerando o conceito de trabalho na perspectiva de Marx, podemos compreendê-lo como a ação transformadora do homem sobre a natureza (LEONTIEV, 1978). Nessa perspectiva, o instrumento coloca-se como um elo intermediário externo que amplia as possibilidades de modificar a natureza a fim de melhorar os meios de vida humanos. Nas palavras de Vygotsky, o instrumento possui como função

[...] servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; ele é orientado *externamente*; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade humana externa é dirigida para o controle e domínio da natureza (VYGOTSKY, 2007, p. 55, grifo do autor).

Determinados animais, como os macacos, também fazem uso de instrumentos. No entanto, isso ocorre momentaneamente e de forma rudimentar com artefatos encontrados no próprio meio. Os animais não criam instrumentos com determinada função, nem transmitem a sua conquista para outros membros da espécie. Por exemplo⁸, enquanto um lenhador (trabalhador) pode ensinar para os seus filhos que a função do machado (instrumento) é o corte da madeira (objeto de trabalho), jamais um macaco conseguirá ensinar para o seu filhote ou outro membro da espécie que uma vara encontrada na mata poderá auxiliar na colheita dos frutos. Ele até pode repeti-lo no momento, mas, assim que deslocar-se para outro local na mata e encontrar novas frutas, já o terá esquecido.

Assim sendo, a diferença da utilização de instrumentos entre humanos e animais reside no fato que “por mais complexa que seja, a atividade instrumental dos animais jamais tem o caráter de um processo social, não é realizada colectivamente e não determina as relações de comunicação entre os seres que a efectuam” (LEONTIEV, 1978, p. 75). Nessa perspectiva, podemos afirmar que, intrínseco a um instrumento utilizado pelo homem, está sempre a função social para a qual foi criado, a qual é uma conquista a ser compartilhada com os demais membros da espécie. Isso nunca acontecerá com os animais.

Já o signo “constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio individuo; o signo é orientado *internamente*” (Vygotsky, 2007, p.55, grifo do autor). Embora exerça um papel análogo ao do instrumento, caracteriza-se por ser um elo intermediário nos processos psicológicos. Nuñez (2009, p. 27) elucida que “os signos se constituem como mediadores das transformações da atividade psíquica”.

A utilização de signos é sempre orientada para o próprio sujeito e, por isso, não causa mudanças nos objetos de trabalho, mas é dirigida para o controle do comportamento humano. Em sua forma mais elementar, o signo pode denotar a utilização de marcas externas como auxiliares em tarefas de memorização. Quando, com uma caneta, um sujeito escreve um sinal sobre a mão com o objetivo de lembrar-se de determinada tarefa, está fazendo uso de um signo para melhorar a capacidade de armazenamento da sua memória. O mesmo acontece quando

⁸ Exemplo elaborado a partir de Oliveira (1997)

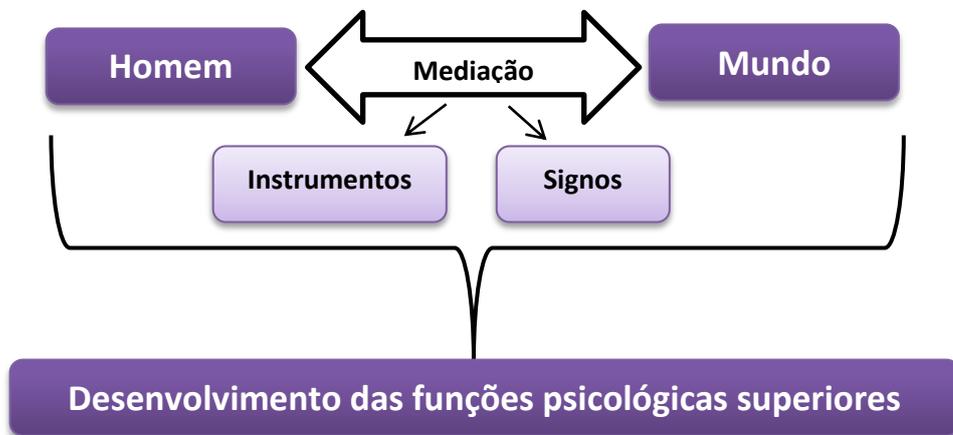
fazemos uso de uma lista de compras por escrito para ir ao supermercado (OLIVEIRA, 1997).

Na medida em que os indivíduos e a espécie desenvolvem-se, a utilização de marcas externas pode ser transformada em processos internos de mediação, aos quais Vygotsky (2007) denomina de internalização. Assim, os signos deixam de ser externos e passam a ser internos. Quando, por exemplo, após internalizarmos o significado da palavra cadeira, ouvirmos alguém mencioná-la, logo faremos uma representação mental desse objeto, mesmo que não o estejamos visualizando no momento.

Depois de internalizados, os signos são organizados em sistemas simbólicos, sendo a linguagem o principal deles. Vygotsky (2002) e Leontiev (1978) afirmam que, pela necessidade coletiva, nascida do trabalho, de comunicar-se com os seus semelhantes, o homem cria e utiliza a linguagem. Asbahr (2005), em seus estudos sobre a THC, afirma que “a linguagem é o sistema de signos mediatizador por excelência das funções psíquicas, pois é através dela que os indivíduos organizam, transmitem e apropriam-se das experiências individuais e coletivas” (ASBAHR, 2005, p. 40). Assim, os sistemas simbólicos, e principalmente a linguagem, exercem um papel de importância na interação entre os membros de uma espécie e também na criação dos significados compartilhados sobre as representações do mundo real. Conforme Childe, “a língua é essencialmente um produto social; as palavras só podem ter sentido e sugerir coisas e acontecimentos em sociedade por um acordo tácito entre seus membros” (CHILDE, 1978, p.44).

É necessário que atentemos ao fato de que a internalização dos sistemas simbólicos não se constitui na passagem direta dos signos do mundo externo para o mundo interno, mas consiste no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, que é o que diferencia o homem dos animais. “A internalização das atividades socialmente enraizadas e historicamente desenvolvidas constitui o aspecto característico da psicologia humana; é a base do salto quantitativo da psicologia animal para a psicologia humana” (VYGOTSKY, 2007, p. 58). Na figura 01, temos um esquema que ilustra a relação do homem com o mundo.

Figura 01: Relação do homem com o mundo, segundo a THC



Fonte: Sistematização da autora

Vemos, então, que através do desenvolvimento das relações mediadas que surgem por meio do trabalho, o homem não só modifica a natureza, mas se apropria de tudo o que a espécie humana já desenvolveu ao longo da história, ou seja, apropria-se da cultura, desenvolve as funções psicológicas superiores e constitui-se. Esse, que se caracteriza como um dos fundamentos da teoria marxista, é o que definitivamente distingue o homem e os animais.

Ao agir intencionalmente sobre a natureza, visando transformá-la de modo a satisfazer suas necessidades, produzindo o que deseja e quando deseja, o homem, ao mesmo tempo que deixa sobre a natureza as marcas da atividade humana, também transforma a si próprio constituindo-se humano (RIGON, ASBAHR E MORETTI, 2010, p. 17).

A satisfação das necessidades essencialmente humanas, que são aquelas que vão além das biológicas necessárias para a sobrevivência, só poderá ocorrer através de atividades pensadas a partir de uma intencionalidade. Sendo assim, podemos falar que o conceito de necessidade, que inicialmente era biológico, torna-se histórico-cultural. O termo *atividade*, aqui empregado, está pautado na Teoria da Atividade (TA), proposta por Leontiev que, conforme já citado anteriormente, foi quem, juntamente com Luria, trabalhou de maneira direta com Vygotsky na famosa *tróika* de pensadores russos que se empenhava na constituição de uma nova psicologia, sendo um dos responsáveis por difundir essas ideias. Seu trabalho deu-se através dos desdobramentos dos pilares dessa nova psicologia, principalmente

no que diz respeito à relação homem-mundo, a qual é “construída historicamente e mediada por instrumentos” (LOPES, 2009, p. 83).

Leontiev⁹ nasceu em Moscou no dia 5 de fevereiro de 1903, em um período conhecido historicamente como Pré-revolucionário (1870-1916). Concluiu seus estudos na Faculdade de História e Filologia, atualmente chamada Faculdade de Ciências Sociais da Universidade de Moscou, na primeira metade da década de 1930. Em 1923 começou a trabalhar no Instituto de Psicologia de Moscou, onde colaborou com a reestruturação da filosofia soviética, culminando com a criação da chamada *Escola histórico-cultural*. A monografia *O desenvolvimento da memória* foi publicada em 1931 e apresentava os resultados de suas primeiras investigações. Ao longo de sua vida foi desenvolvendo sistematicamente a Teoria da Atividade, deixando grandes contribuições teóricas perpetuadas por meio de suas obras. Faleceu em 1979, vítima de um ataque cardíaco.

Segundo a Teoria da Atividade, as necessidades humanas são supridas por meio de atividades que são executadas propriamente para esse fim, ou seja, possuem uma intencionalidade. Como consequência, serão responsáveis pelo desenvolvimento das funções psicológicas superiores humanas. Para Leontiev, atividade é uma forma de relação do homem com o mundo, movida por motivos ou fins a serem atingidos pela ação coletiva e cooperativa. Nas palavras de Leontiev

Pela sua actividade, os homens não fazem senão adaptar-se à natureza. Eles modificam-na em função do desenvolvimento das suas necessidades e igualmente os meios de produção destes objetos, dos instrumentos às máquinas mais complexas. Constroem habitações, produzem as suas roupas e outros bens materiais. Os progressos realizados na produção de bens materiais são acompanhados pelo desenvolvimento da cultura dos homens; o seu conhecimento do mundo circundante e deles mesmo enriquece, desenvolvem-se a ciência e a arte (LEONTIEV, 1978, p. 265).

No entanto, o próprio Leontiev esclarece que não é qualquer processo que se caracteriza como atividade. Para que sejam designadas como tal, os processos ou ações precisam buscar satisfazer alguma necessidade característica, advinda da relação do homem com o mundo. Para ele, atividades são:

Os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo

⁹ As informações sobre a vida de Leontiev aqui apresentadas são baseadas na escrita de Longarezi e Franco (2013).

que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo (LEONTIEV, 2012, p. 68).

Para melhor compreender o que seria o motivo coincidir com o objeto, vamos pensar na seguinte situação, proposta pelo próprio Leontiev. Determinado estudante resolve ler um livro, pois se trata de umas das referências utilizadas pelo professor na elaboração da prova de sua disciplina. Depois de algumas páginas lidas, ele descobre que a prova foi cancelada. O estudante poderá suspender imediatamente a leitura ou continuar mesmo sem a prova. O que determinará a sua escolha é o fato dele estar ou não em atividade de leitura.

Se a leitura for mantida, é porque o estudante estava fazendo-o não somente pela prova, mas para apropriar-se de novos conhecimentos. Nesse caso, podemos dizer que o motivo, aprender o conteúdo do livro, coincide com o seu objeto, a leitura, e, portanto, temos definida uma atividade. No entanto, se o estudante interromper a leitura, a sua preocupação não estava relacionada ao conteúdo, mas à prova. O motivo da leitura passa a ser unicamente a aprovação na prova, não coincidindo com o seu objeto. Nessa situação, não temos definida uma atividade de leitura, apenas uma ação. Poderíamos dizer que, nesse caso, a atividade era a preparação para a prova e não a leitura em si (LEONTIEV, 2012).

Assim, a diferença entre uma atividade e uma ação reside no fato de que, na ação, o motivo não coincide com o objeto e, nessa perspectiva, podemos dizer que muito do que realizamos não se trata de atividades, mas de ações. Por sua vez, as ações são concretizadas por meio de operações, que são definidas por Leontiev do seguinte modo

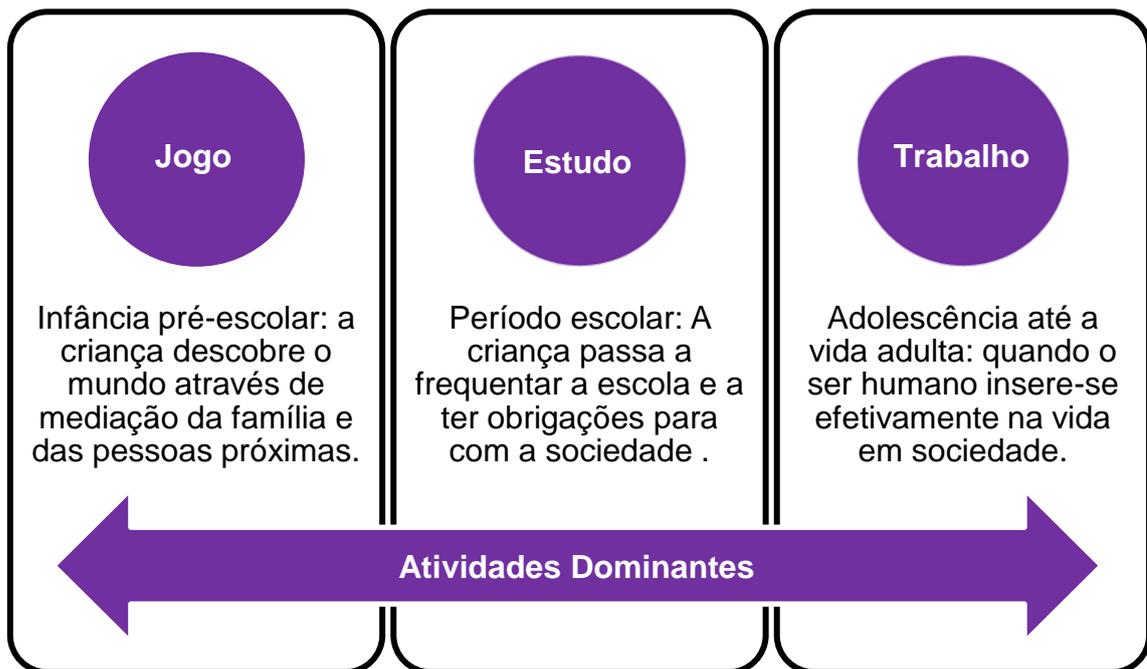
Por operação entendemos o modo de execução de uma ação. A operação é o conteúdo indispensável de toda a ação, mas não se identifica com a ação. Uma só e mesma ação pode realizar-se por meio de operações diferentes, e inversamente, ações diferentes podem ser realizadas pelas mesmas operações (LEONTIEV, 1978, p. 298).

Vamos pensar no seguinte exemplo como auxiliar na compreensão de que diferentes operações podem ser utilizadas para realizar uma mesma ação: um estudante deve participar de uma palestra sobre como melhor organizar a sua rotina de estudo para que possa torná-la mais eficiente. Posteriormente, deve apresentar aos seus colegas de turma um resumo dos principais tópicos apresentados pelo palestrante. Ele pode organizá-lo de duas maneiras: pontuando verbalmente o que

acredita que se destacou ou entregando uma versão impressa de um resumo escrito por ele. Em ambos os casos, notamos que a ação é a mesma, compartilhar o resumo da palestra, mas as operações são distintas.

De tal modo, tendo diferenciado, ainda que muito brevemente, atividade, ação e operação, podemos voltar ao fato de que embora no decorrer da vida possamos realizar diversas atividades, Leontiev explicita que existem algumas que possuem uma importância maior para o desenvolvimento dos indivíduos, são as chamadas atividades dominantes ou atividades principais, que ocupam a maior parte do tempo da criança ou do adulto. São três: o jogo, o estudo, e o trabalho. Uma sistematização do que cada um representa está colocada na figura 02.

Figura 02: Atividades dominantes, segundo Leontiev.



Fonte: Sistematização da autora com base em Fraga, 2013 e Lopes, 2009.

Pensando na temática de nossa pesquisa, a Teoria da Atividade tem trazido contribuições para a educação ao elucidar que o professor, que possui como atividade principal a organização do ensino, deve fazê-lo buscando transformar a atividade de ensino em atividade de aprendizagem para o aluno (SFORNI, 2003). Para isso, é importante que o docente esteja atento às atividades dominantes de seus educandos, considerando-as quando for planejar as suas aulas, de modo que

eles apropriem-se dos conhecimentos e estabeleça-se uma atividade de aprendizagem (LOPES, 2009).

Portanto, ao tomarmos os pressupostos da THC e a da TA como referencial teórico para refletirmos sobre a aprendizagem da docência a partir de discussões sobre um conteúdo matemático específico, necessitamos buscar entender o papel da educação, da escola, do professor e da apropriação dos conhecimentos no processo educativo.

Neste sentido, faz-se importante que o professor compreenda que, quando uma criança nasce, ela não traz consigo um mundo próprio e novo, pelo contrário, o mundo já está estruturado em um processo de organização, pela ação das pessoas que o compartilham. Ela não carrega consigo, por hereditariedade, todo o universo cultural já construído, o que ela possui é um cérebro que se estrutura como um sistema aberto, de grande plasticidade que, através da interação interpessoal da criança com os outros homens, pode desenvolver-se.

Ao apoderar-se dos meios culturais de onde vive, a criança está apropriando-se das diferentes formas de conhecimento do grupo social onde está inserida e, assim, constituindo-se integrante do mesmo. Moura expõe que “pertencer a uma cultura é ter de se apoderar de um conjunto de conhecimentos que permita estar entre os sujeitos e trocar significados com eles, poder compartilhar conhecimentos para juntos construírem novos modos de viver cada vez melhor” (MOURA, 2007, p.41). Esse é o sentido que atribuímos ao termo humanização e está pautado em Leontiev (1978). Nas palavras do autor:

Cada geração começa, portanto, a sua vida num mundo de objetos e de fenômenos criados pelas gerações precedentes. Ela apropria-se das riquezas desse mundo participando no trabalho, na produção e nas diversas formas de atividade social e desenvolvendo assim as aptidões especificamente humanas [...] (LEONTIEV, 1978, p. 265-266).

Através da convivência com as pessoas próximas, como, por exemplo, pais, irmãos, avós, amigos, a criança poderá ter acesso a muitos conhecimentos. Serão espontâneos, geralmente através da experimentação em situações informais de aprendizagem. A esses conhecimentos mais empíricos, Vygotsky (2009) chama de conceitos cotidianos. Contudo, para que, de fato, desenvolvam as funções psicológicas superiores em níveis mais elevados, as crianças precisam apropriar-se de outros conhecimentos, além dos adquiridos no cotidiano. Carecem de

conhecimentos com um nível maior de abstração, que já estejam sistematizados e que possam ser aprendidos em situações formais de educação. A esse outro tipo de conhecimento, Vygotsky (2009) nomeia de conceitos científicos.

Entendemos que assumir a educação como modo de acesso à cultura historicamente produzida é considerá-la como meio indispensável para a humanização. Assim como Rigon, Asbahr e Moretti (2010, p. 28), defendemos que “a educação é entendida, na perspectiva teórica que assumimos, como uma via para o desenvolvimento psíquico e principalmente humano, e não como mera aquisição de conteúdos ou habilidades específicas”. A partir desse pressuposto, também podemos refletir sobre a importância das situações formais de ensino. As autoras assinalam:

E é com base nesse posicionamento que afirmamos a necessidade da presença da educação sistematizada em todas as fases do desenvolvimento, dado que ela permite uma organização consciente dos processos de formação dos indivíduos, via organização intencional de um ensino que permita aos sujeitos a apropriação de conhecimentos, de habilidades e de formas de comportamentos produzidos pela humanidade, nesse sentido, a escola é instituição privilegiada no que diz respeito às possibilidades de humanização do homem (RIGON, ASBAHR E MORETTI, 2010, p. 28-29).

Nessa perspectiva, se os conceitos científicos, produzidos e sistematizados pelo homem ao longo do tempo, são herança cultural de nossa espécie, devendo seu acesso ser possibilitado a todos os indivíduos. Quem se encarrega dessa função, atualmente, é a escola, local onde o ensino ocorre de forma organizada e intencional (MOURA, 2010). Compreender o papel da escola nessa perspectiva implica assumir a educação como atividade e o conhecimento como fruto da atividade humana, ou seja, todos os conhecimentos foram sistematizados a partir das necessidades humanas, não sendo diferente com os conhecimentos matemáticos.

A matemática, como produto das necessidades humanas, insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, na posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento do coletivo (MOURA, 2007, p. 44).

Pensar a educação na perspectiva da humanização como essencial para a formação do homem garante-nos que, a cada nova geração que nasce, não precisamos reinventar o mundo. Através dos processos educativos, podemos conhecer onde se encontra o atual estágio do desenvolvimento do homem e, a partir daí, buscar melhorá-lo ou superá-lo. No entanto, é necessário observar que a superação só poderá acontecer se antes ocorrer a compreensão do “onde estamos”. Isso nos leva a refletir também sobre o objetivo do ensinar, de que devemos ensinar aos alunos não somente os conteúdos que consideramos “práticos”, de aplicação direta em seu cotidiano fora da escola, mas também devemos preocupar-nos com os conhecimentos ditos científicos ou “teóricos”, que já se encontram devidamente organizados, pois é um direito do aluno ter acesso a eles. Buscando elucidar essa questão, Rigon, Asbahr e Moretti pontuam que

O objeto da atividade pedagógica é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes; por meio dessa atividade – teórica e prática -, é que se materializa a necessidade humana de se apropriar dos bens culturais como forma de constituição humana” RIGON, ASBAHR E MORETTI, 2010, p. 24).

Essa transformação dos indivíduos citada pelos autores vai ao encontro do que diz Vygotsky (2005) quando explicita que o aprendizado deve ser o meio de promover o desenvolvimento. Embora não de modo aparente, tem-se intrínseca a essa ponderação a importância do professor no cenário educacional, como ator principal na organização do ensino. A relação teoria e prática é o que estabelecerá a atividade de ensino do professor. Essa, por sua vez, deve ser pensada a partir de ações que gerem, no estudante, um motivo para aprender.

Para que a escola possa, de fato, constituir-se como um local de aprendizado e apropriação da cultura, o professor deve buscar organizar o ensino de modo que favoreça o desenvolvimento do aluno e oportunize-lhe visualizar a necessidade do aprender. Esse é o sentido que atribuímos à intencionalidade pedagógica.

A atividade de ensino do professor deve gerar e promover a atividade do estudante. Ela deve criar nele um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade. É com essa intenção que o professor planeja a sua própria atividade e suas ações de orientação, organização e avaliação. Entretanto, considerando que a formação do pensamento teórico e da conduta cultural do homem, decorre que tão importante quanto a atividade de ensino é a atividade de aprendizagem que o estudante se envolve (MOURA, et. al., 2010, p.90).

A partir da explicitação do que acreditamos ser o papel do professor perante o ensino e, mais especificamente, perante o ensino de Matemática, compreendemos a sua importância no processo de apropriação do conhecimento por parte dos alunos. Assim, no próximo tópico, buscamos também refletir sobre o que acreditamos que se busca, atualmente, com relação à formação desse profissional que ensina Matemática.

2.2 SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Ensinar e aprender Matemática vêm sendo considerado um desafio tanto para professores como para alunos. Embora pesquisas e discussões nessa perspectiva tenham se ampliado, parece-nos fazer parte do senso comum o fato de que o fracasso escolar de muitos estudantes está atrelado ao desempenho nessa área do conhecimento. Uma das justificativas seria o ensino por meio de aulas ainda, em sua maioria, ditas tradicionais, através de repetições, cópias e memorizações de regras e algoritmos. Esse fato não é diferente quando nos remetemos especificamente à Matemática ensinada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Diante de tal impasse, muitas vezes surgem indagações sobre qual seria, de fato, a melhor forma de se ensinar Matemática na escola. Partindo dos pressupostos da THC e da TA que discutimos anteriormente, acreditamos que o ensino não deve ser visto como uma mera transmissão de conhecimentos ou habilidades. As situações didáticas devem buscar favorecer o desenvolvimento dos estudantes e, por isso, a Matemática deve ser entendida como “produto cultural e ferramenta simbólica, e a infância como condição histórico-cultural de ser do sujeito que aprende” (MOURA, 2007, p. 41).

O mesmo autor ainda nos elucida que é essa compreensão do papel primordial da educação escolar para o desenvolvimento dos indivíduos que auxiliará na superação da visão apenas prática e utilitarista sobre os conhecimentos matemáticos ensinados atualmente. Entendê-los como uma ferramenta importante no processo de aquisição da cultura humana consiste em perceber que são frutos de produções coletivas e carregam impregnados os processos que levaram à sua criação. Assim, a apropriação desse legado cultural não apenas contribuirá para o processo de humanização, mas servirá como propulsor do desenvolvimento de

novos conhecimentos, resultado de novas necessidades advindas da sociedade em constante progresso. No dizer de Moura (2013)

A superação da visão utilitarista dos conteúdos escolares tem sido buscada no entendimento sobre os processos humanos de produzir o conhecimento no seu desenvolvimento cultural. Se assim o for, é preciso dar condições para que os alunos partilhem os conhecimentos de hoje, para poderem adquirir os do futuro; desenvolvam suas capacidades de lidarem com o conhecimento de hoje com algum método que lhes permita atingir conhecimentos futuros e sempre que esses se fizerem necessários para viver plenamente e dignamente (MOURA, 2013, p. 94-95).

É neste contexto que se coloca a relevância do professor e, conseqüentemente, de sua formação na medida em que entendemos que não é qualquer ensino que propicia o desenvolvimento dos estudantes, como já alertava Vigotski (2001, p.114) ao afirmar que “o único bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento”. Ele precisa ocorrer de maneira organizada e intencional, de modo que, efetivamente, busque contribuir com a apropriação da cultura pelos indivíduos. Trazendo esse fato aos dias atuais, podemos verificar que a escola é um local que cumpre tal papel, conforme expressa Lima:

[...] a existência da escola cumpre um objetivo antropológico muito importante: garantir a continuidade da espécie, socializando para as novas gerações as aquisições e invenções resultantes do desenvolvimento cultural da humanidade (LIMA, 2007, p.17).

Uma vez que a Matemática é considerada um dos instrumentos criados pelo homem para satisfazer as suas necessidades de sobrevivência e integração nos grupos culturais, ela deve ser compartilhada com os demais membros da espécie humana para que, ao apropriarem-se do processo lógico-histórico que levou ao surgimento de tal conhecimento e, conseqüentemente, ao desenvolvimento da humanidade, desenvolvam-se como indivíduos. Assim, ao tomarmos a Matemática como parte da cultura humana, compreendemos a importância do professor no processo de apropriação do conhecimento por parte dos alunos, caracterizando-se como responsável pela organização do ensino. Moura (2013, p. 95) nos relembra que “quem faz a educação do presente é o professor, pessoa, indivíduo que vive concretamente sua realidade e é identificado na escola como quem organiza atividades de ensino no presente”. Partindo dessa perspectiva, nosso olhar volta-se à formação desse trabalhador e a sua relação com o ensino nas escolas.

Percebemos que há tempos vem se discutindo sobre melhorias na educação básica, de modo que diferentes pesquisas derivam dessa temática. Compreendemos que essa melhoria perpassa por inúmeros fatores. Poderíamos citar, por exemplo, o acesso e a permanência das crianças nas escolas, o espaço físico disponível nos estabelecimentos de ensino, a maneira de organização do trabalho pedagógico e até mesmo a formação docente. Essa última, ainda que não seja suficiente por si própria, se estabelece como extremamente necessária. Ferreira (2008) pondera que ainda há muito que se pesquisar, embora ultimamente tenha ocorrido um aumento no número de pesquisas que possuem como temática a formação de professores e, mais especificamente, a formação de professores que ensinam Matemática.

Analisando algumas dessas investigações já existentes (FERREIRA, 2008; MISUKAMI, 2008), percebemos que apontam para a necessidade de uma compreensão sobre a formação docente não como um momento estático e isolado, que ocorre apenas durante a formação acadêmica na universidade, mas numa perspectiva de movimento, pois abrange conhecimentos anteriores ao ingresso no ensino superior e prolonga-se por toda a vida profissional.

Embora a formação inicial seja configurada como o momento onde a aprendizagem da docência começa a ser construída de forma mais sistemática, Mizukami (2008, p. 216) evidencia que existem “conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que não podem ser totalmente desenvolvidos no período a ela destinado”. Desse modo:

Os processos de aprender a ensinar, de aprender a ser professor e de desenvolvimento profissional de professores são lentos, iniciam-se antes do espaço formativo dos cursos de licenciatura e se prolongam por toda a vida. A escola e outros espaços de conhecimento são contextos importantes nessa formação. Conhecimentos teóricos diversos assim como aqueles que têm como fonte a experiência pessoal e profissional são objetos de aprendizagem constantes (MIZUKAMI, 2008, p. 214).

Assim, podemos inferir que os processos formativos não são únicos e iguais para todos os professores, visto que cada sujeito é singular, sendo que, os valores, as crenças, as experiências acadêmicas, as experiências profissionais, os conhecimentos sobre a docência e os conhecimentos sobre o objeto de ensino advêm das práticas sociais coletivas e individuais de onde encontra-se imerso. Nessa mesma perspectiva, Lopes (2009) pontua que

O professor não nasce professor. Ele se constitui historicamente; aprende sem se desvincular do mundo que o rodeia; aprende com o outro e aprende também refletindo. O saber e o fazer constituem-se em elos inseparáveis. Formar-se professor é mais do que somente frequentar um curso superior (LOPES, 2009, p. 55).

Juntamente com a reafirmação da não limitação da formação docente a um curso de Ensino Superior, a autora evidencia a necessidade dessa formação ocorrer em diferentes momentos e espaços, numa dinâmica de organização que valorize o professor como indivíduo histórico-cultural, como profissional que carrega consigo experiências a compartilhar e aprendizados a constituir. Neste sentido, é necessário que os processos formativos busquem o papel ativo do professor, não o considerando apenas mero executor, mas constituinte de uma dinâmica de formação. Torna-se, então, importante considerar uma formação com o professor e não simplesmente para o professor, através de espaços que permitam que este trabalhador construa e reconstrua os seus conhecimentos a respeito do exercício da docência. Lopes elucida tal compreensão quando assevera que:

[...] qualquer proposta de formação deve partir do pressuposto de que o aprender a ser professor é contínuo e necessita que o sujeito se aproprie de instrumentos que lhe permitam ir construindo e reconstruindo a sua aprendizagem ao longo de exercício de sua profissão (LOPES, 2009, p. 44).

A partir disso, compreendemos a importância do coletivo¹⁰ na formação de professores. Para que se possa compartilhar experiências e conhecimentos, refletir e discutir sobre os mesmos e, posteriormente, resignificá-los, é necessário que se tenha um coletivo onde todos tenham vez e voz, onde cada um sinta-se participante da sua formação e confortável o suficiente para propor discussões sobre as suas dificuldades ou sobre como pensa melhorá-la sem sentir-se julgado ou avaliado pelos demais. Corroboramos com Lopes quando afirma

Acreditamos que a educação é obra do coletivo dos educadores e que o professor é um profissional que se constitui na coletividade do espaço escolar, com a participação do outro. Por isso, só vai existir como educador quando conseguir compartilhar não só as responsabilidades do educar, mas também o próprio conhecimento (LOPES, 2009, p. 22).

¹⁰ Neste momento nos referimos a coletivo a partir do que nos aponta o dicionário Priberam de Língua Portuguesa: coletivo é um conjunto de indivíduos que forma uma unidade em relação a interesses, sentimentos ou ideias comuns.

O compartilhamento é entendido nesse trabalho também em consonância com o que está colocado em Vaz (2013, p. 107), quando afirma que “vai além do desenvolvimento de ações em conjunto, uma vez que deve permitir a todos os envolvidos a possibilidade e o comprometimento em participar de todas as etapas, o que lhe permite tornar-se sujeito dela”. Assim, para que ações formativas de fato impulsionem a aprendizagem da docência é importante que sejam pensadas com o objetivo de oportunizar, por meio do compartilhamento, uma reflexão crítica que oriente a resignificação da prática docente.

No entanto, refletir não significa apenas pensar sobre as ações de ensino realizadas. A reflexão deve fazer parte da tomada de consciência sobre as condições nas quais foram realizadas essas ações, permitir, por meio de referenciais ou critérios, a compreensão e a interpretação do que aconteceu. Conforme Araújo (2003, p. 96), “para o professor refletir sobre sua prática fazem-se necessários referenciais, que atuem como mediadores, estabelecendo critérios. A existência dos critérios determina a qualidade da reflexão”. Sforzi (2004, p. 116), também explicita que “a reflexão consiste na tomada de consciência por parte do sujeito das razões de suas ações e de sua correspondência com as condições do problema”.

Também tratando da formação docente, Nóvoa (2009, p. 28), ao defender uma formação “construída dentro da profissão”, menciona que é impossível definir atributos que caracterizem um *bom professor*, mas atenta para cinco disposições ou características que considera essenciais na constituição desse profissional: o conhecimento, a cultura profissional, o tato pedagógico, o trabalho em equipe e a responsabilidade social, conforme esquematizado na figura 03. Através dessas disposições o autor busca considerar a construção da identidade docente através das dimensões pessoais e profissionais.

Segundo Nóvoa (2009, p. 30), o *conhecimento* consiste no professor saber bem aquilo que ensina, buscando construir “práticas docentes que conduzam os alunos à aprendizagem”. A *cultura profissional* engloba a aprendizagem da docência a partir dos contextos escolares e da interação com os demais colegas, visto que “ser professor é compreender os sentidos da instituição escolar, integrar-se numa profissão, aprender com os colegas mais experientes”. O autor ainda destaca que o aperfeiçoamento profissional decorre principalmente da reflexão e da avaliação sobre as experiências vivenciadas e das ações desenvolvidas. Lembramos

novamente que o refletir não deve reduzir-se apenas ao pensar sobre, mas deve ser um meio de promover mudanças de qualidade na formação do professor.

Figura 03: Disposições essenciais na constituição docente



Fonte: Sistematizado pela autora a partir de Nóvoa (2009)

O *tato pedagógico* refere-se às relações que os professores precisam estabelecer com os alunos de modo que a atividade de ensino possa converter-se em atividade de aprendizagem. Para tal, a comunicação mediada pelo respeito, “conquistando os alunos para o trabalho escolar” (NÓVOA, 2009, p.30), é fundamental. Em se tratando do *trabalho em equipe*, o autor também defende que os novos modelos de formação reúnam esforços em busca do desenvolvimento de um trabalho coletivo, onde o compartilhamento seja motivador da criação de projetos cada vez mais conjuntos nas escolas, e de dinâmicas formativas que não se limitem a fronteiras organizacionais como a universidade (formação inicial). Por fim, o *compromisso social* converge no sentido “dos princípios, dos valores, da inclusão social, da diversidade cultural” (NÓVOA, 2009, p. 32). É utilizar a educação como meio de buscar o desenvolvimento dos indivíduos.

Consideradas essenciais por Nóvoa (2009) para definição dos professores atualmente, essas dimensões ou características também podem se configurar em elementos a serem considerados em propostas de formação docente. Nessa perspectiva, diante do importante papel do professor na organização do ensino e por meio do redimensionamento da formação, são criadas políticas públicas que, com vistas a melhorar a qualidade da educação básica, voltam-se também para a formação de professores. Uma dessas é o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), sobre o qual versaremos mais detalhadamente no capítulo 2 desta dissertação e que elegemos como o contexto para a realização desta pesquisa.

Partindo do entendimento de que a formação de professores é uma temática ampla que vem instigando muitas investigações, no próximo tópico, buscamos trazer um breve levantamento de pesquisas acerca da temática que foram publicadas em eventos de Educação e Educação Matemática, bem como algumas dissertações e teses disponibilizadas no Banco de Teses da CAPES. Com isso, não buscamos realizar um estado da arte sobre a formação de professores, apenas conhecer o que vem sendo produzido na perspectiva de que isso propicie-nos uma visão mais ampla do objeto de nossa investigação: a formação de professores que ensinam Matemática.

2.3 SOBRE PRODUÇÕES ACERCA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Atualmente, tem ocorrido um aumento no número de pesquisas que possuem como temática a formação de professores e, mais especificamente, a formação de professores que ensinam Matemática. Neste sentido, buscando uma melhor compreensão deste panorama, realizamos um levantamento bibliográfico em eventos considerados relevantes na área de Educação e Educação Matemática realizados no período compreendido entre os anos de 2009 a 2013, a fim de selecionarmos artigos que apresentem semelhança com nossa investigação. Apresentaremos a sistematização de artigos pesquisados no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), no Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), no Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino (ENDIPE), na Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e

Pesquisa em Educação (ANPED) e no Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (ANPED-SUL).

Consideramos ainda a importância de buscarmos dissertações e teses que apresentassem semelhança com a nossa pesquisa. Para tal, selecionamos o Banco de Teses da CAPES como fonte de consulta. Naquele local, encontram-se armazenadas dissertações e teses das mais diversas áreas, produzidas em diferentes Programas de Pós-Graduação espalhados pelo território brasileiro. Na impossibilidade de abranger todas as publicações, consideramos novamente aquelas publicadas no período de 2009 a 2013.

Como nesta dissertação estaremos voltando o olhar para a aprendizagem da docência, ou seja, para a formação do professor que ensina Matemática a partir do contexto de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal, delimitamos, como encaminhamento para o levantamento bibliográfico, buscar, num primeiro momento, no título, no resumo ou nas palavras-chave, menção ao Sistema de Numeração Decimal (SND). Selecionamos os trabalhos que se enquadravam nessa condição e, posteriormente, olhamos mais detalhadamente aos que abordavam a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais. Para a escolha dos artigos, analisamos, nos anais dos eventos, os trabalhos publicados nas categorias “comunicação científica”, “relato de experiência” e “pôster”.

O primeiro dos eventos pesquisados, o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)¹¹, é promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). A primeira edição ocorreu no ano de 1987 na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Desde então, vem constituindo-se como um dos mais importantes eventos de Educação Matemática, talvez o mais relevante na categoria de eventos nacionais da área. O seu público abrange professores da Educação Básica, professores e estudantes das licenciaturas em Matemática e Pedagogia, estudantes da pós-graduação e pesquisadores. Em grupos de trabalho (GT) modificados a cada edição, conforme o tema geral do evento, são apresentadas pesquisas e levantadas discussões que permeiam a Educação Matemática. No período escolhido para a realização da pesquisa, ocorreram duas edições do ENEM (X e XI).

¹¹ O endereço eletrônico é: <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>.

O X ENEM, ocorrido nos dias 07 a 09 de julho de 2010 na cidade de Salvador/Bahia, foi constituído por vinte e duas temáticas de pesquisa. São elas: Avaliação Educação Matemática; Educação Estatística; Educação Matemática nos Anos Iniciais; Ensino e Aprendizagem Em Álgebra; Filosofia da Educação Matemática; História da Matemática e da Educação Matemática; Educação à Distância; Organização e Desenvolvimento Curricular; Educação Matemática no Ensino Superior; Educação Matemática e Políticas Públicas; Educação Matemática no Ensino Médio; Ensino e Aprendizagem de Geometria; Formação Continuada de Professores; Modelagem Matemática; Recursos e Processos Tecnológicos; Educação Matemática e Sociedade; Ensino e Aprendizagem de Aritmética; Formação Inicial de Professores; Educação Matemática e Inclusão Social; Processos Cognitivos e Linguísticos; Resolução de Problemas e Investigações Matemáticas; Etnomatemática.

Nessa edição do evento, foram encontrados quatro trabalhos que abordavam o SND, distribuídos em quatro das temáticas acima listadas, conforme podemos visualizar no quadro a seguir.

Figura 04: Quadro de levantamento de trabalhos apresentados no ENEM 2010.

Eixo	Número de trabalhos
Educação Matemática e Inclusão Social	1
Ensino e Aprendizagem de Aritmética	1
Filosofia da Educação Matemática	1
Recursos e Processos Tecnológicos	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Da totalidade de quatro trabalhos, apenas o artigo de autoria de Rosas e Selva (2010) abordava a formação docente. Intitulado “Ensino de Sistema de Numeração Decimal: analisando a prática docente numa turma de 2º ano do Ensino Fundamental”, objetivava investigar como uma professora de 2º ano do Ensino Fundamental da Rede de Municipal do Recife abordava o Sistema de Numeração Decimal em sala de aula. Após as observações em sala de aula, as autoras apontaram um ensino com ênfase nos algoritmos e baseado no livro didático, o que,

segundo elas, leva a “refletir sobre o papel do professor diante da aprendizagem dos alunos, da abordagem do conteúdo e do livro didático” (ROSAS; SELVA, 2010, p.1). Por meio dessa conclusão, podemos visualizar que o texto faz menção ao papel do professor em sala de aula, mas não há intenção de uma reflexão sobre a formação docente nessas circunstâncias.

No ano de 2013, o XI ENEM ocorreu no período de 18 a 21 de julho na cidade de Curitiba/Paraná. As discussões ocorreram a partir de quatro eixos, a saber: Práticas Escolares, Pesquisa em Educação Matemática, Formação de Professores e História da Educação Matemática. Ao total, foram levantados cinco artigos que faziam alusão ao SND, distribuídos nos grupos de trabalhos, conforme vemos no quadro a seguir.

Figura 05 Quadro de levantamento de trabalhos apresentados no ENEM 2013

Eixo	Número de trabalhos
Formação de Professores	1
Pesquisa em Educação Matemática	1
Práticas Escolares	2
História da Educação Matemática	1

Fonte: Dados da Pesquisa

Desse total de cinco trabalhos, dois estavam relacionados especificamente à formação de professores. Um deles, chamado “Aplicação de um caderno de atividades intitulado propriedades dos sistemas de numeração antigos e comparação com nosso sistema de numeração”, de autoria de Almeida (2013), objetivava comentar a aplicação de um caderno de atividades, num formato de sequência didática sobre os sistemas de numeração antigos - Egípcio, Grego Alfabético e Romano – e o SND, com vinte e seis professores do Ensino Fundamental da Educação Básica. Conforme descrito no artigo, a proposta foi desenvolvida nos moldes de um minicurso. Ao final do relato, o autor, que também era o ministrante, expõe que a ideia no trabalho foi desenvolver uma sequência didática, na qual o professor pudesse ser construtor e/ou reconstrutor de seu

conhecimento, com autonomia para a criação e as proposições de conjecturas, através da troca de ideias e experiências.

O segundo trabalho, de autoria de Curi (2013), nomeado “Um estudo sobre o ensino do Sistema de Numeração Decimal no âmbito do Programa Observatório da Educação”, trazia como objetivo discutir alguns resultados de uma pesquisa longitudinal desenvolvida por um Grupo de Pesquisa Colaborativo envolvendo o SND. O que se fez presente nas conclusões do artigo foi a necessidade de compreender as características do sistema numérico para poder ensiná-lo, percorrendo sobre as lacunas observadas na formação de docentes de turmas de 5º ano.

Outro evento analisado, o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM)¹², configura-se como uma reunião que busca abranger pesquisadores em Educação Matemática, sejam eles brasileiros ou estrangeiros, sendo, de igual modo ao ENEM, promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e organizado pelo Conselho Nacional Deliberativo (CND) com o apoio de programas de pós-graduação que desenvolvem pesquisas em Educação Matemática, vinculados prioritariamente às áreas de Educação, Ensino de Ciências e Matemática e Psicologia. O principal objetivo do SIPEM é proporcionar o intercâmbio, a integração e a divulgação dos trabalhos realizados nos diferentes grupos de pesquisa distribuídos nos mais diversos países.

Para o melhor andamento das discussões, os estudos apresentados são distribuídos em doze grupos de trabalho: GT 01 - Educação Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental; GT 02 - Educação Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental; GT 03 - Educação Matemática no Ensino Médio; GT 04 - Educação Matemática no Ensino Superior; GT 05 - História da Matemática e Cultura; GT 06 - Educação Matemática: novas tecnologias e Educação à distância; GT07 - Formação de professores que ensinam Matemática; GT 08 - Avaliação em Educação Matemática;GT 09 - Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática;GT 10 - Modelagem Matemática;GT 11 - Filosofia da Educação Matemática;GT 12 - Ensino de Probabilidade e Estatística.

¹² O endereço eletrônico é: www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/sipem

No período de realização do levantamento, acontecerem duas edições do seminário: 25 a 28 de outubro de 2009 em Taguatinga/DF (IV SIPEM) e 28 a 31 de outubro de 2012 em Petrópolis/RJ (V SIPEM).

Verificamos que, no IV SIPEM, realizado em 2009, foram publicados dois trabalhos abordando o SND, ambos inscritos no GT 01, sendo que um deles trata da formação de professores e o outro volta o seu olhar ao processo de aprendizagem do SND por parte dos alunos. As autoras Rosas e Selva (2009), já citadas quando tratamos do ENEM, apresentam novamente a sua investigação de como vem sendo usado o livro didático de Matemática no ensino do Sistema de Numeração Decimal numa turma de 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental da Rede de Municipal do Recife, citando a importância do professor diante da aprendizagem dos alunos e da abordagem do conteúdo. Elas consideram que essa abordagem, por vezes, é prejudicada devido a lacunas presentes na formação docente.

Seguindo nosso levantamento, localizamos novamente dois artigos abrangendo o SND publicados na edição de 2012 do evento, o V SIPEM. Foram apresentados no GT 01 e nenhum relaciona-se especificamente à formação de professores. Enquanto um faz uma análise de coleções didáticas brasileiras e espanholas para os anos iniciais no que tange ao SND, o outro aborda as aprendizagens dos alunos do 5º ano das redes municipal e estadual de São Paulo em relação ao SND.

Continuando a pesquisa nos anais de eventos, detemo-nos no Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – ENDIPE¹³, que se configura como um espaço plural de discussões acerca dos estudos, das pesquisas e das experiências a respeito dos processos educacionais em todos os níveis de ensino. A cada edição do ENDIPE são elencados eixos temáticos, onde são apresentados trabalhos das mais diversas áreas, sendo a Matemática uma delas.

O XV ENDIPE aconteceu no ano de 2010 na cidade de Belo Horizonte/MG, apresentando como tema “Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais”. Buscando atender esse tema, os trabalhos foram distribuídos em vinte e oito eixos temáticos: Alfabetização e Letramento; Arte-educação; Avaliação educacional; Currículo; Didática; Educação à distância; Educação Ambiental; Educação de Jovens e Adultos; Educação de

¹³ O endereço eletrônico é www.endipe.pro.br/

pessoas com deficiências, altas habilidades; Educação do campo; Educação em Ciências; Educação em espaços não escolares; Educação, gênero e sexualidade; Educação Indígena; Educação Infantil; Educação Matemática; Educação profissional e tecnológica; Ensino de Língua Portuguesa; Ensino de Educação Física; Ensino de Geografia; Ensino de História; Ensino de Língua Estrangeira; Ensino Superior; Escola, família e comunidade; Formação docente; Políticas educacionais; Relações raciais e educação e Trabalho docente.

Encontramos, nessa edição, dois trabalhos fazendo menção ao SND na perspectiva da formação docente. O artigo de Guimarães (2010), intitulado “Será que é preciso ter domínio de conteúdo e domínio pedagógico para trabalhar com cálculo mental nos Anos Iniciais?”, expõe que a maneira como vem sendo proposto, em sua maioria, o ensino do SND nas escolas brasileiras propicia apenas a memorização de regras, o que impede que os alunos ampliem as possibilidades de cálculos (mental ou escrito, exato ou aproximado). A autora ainda diz acreditar que isso acontece devido a discussões insuficientes sobre a temática nos cursos de formação inicial e continuada de professores. Por fim, cita, como exemplo de trabalho com cálculo mental, uma dinâmica desenvolvida ao longo de sua pesquisa.

Investigar quais conhecimentos relacionados aos números decimais apresenta um grupo de professores do 5º ano e qual a relação desses conhecimentos com a sua prática pedagógica foi o objetivo abordado na segunda publicação encontrada, escrita por Esteves e Souza (2010), possui como título “Interações entre os conhecimentos sobre números decimais de um grupo de professores e a relação com sua prática pedagógica”. Em suas considerações, entre outros tópicos, as autoras mencionam que perceberam a falta de estabelecimento de relações entre o SND e os números decimais por parte dos docentes, o que pode ser consequência de lacunas na formação inicial. Por sua vez, apontam uma formação continuada com situações que propiciem reflexões e ampliações dos conhecimentos dos professores como alternativa de mudança da prática pedagógica.

No ano de 2012, entre os dias 23 e 26 de julho, foi realizado o XVI ENDIPE, tendo como sede a cidade de Campinas/SP. O tema geral que norteou as discussões nos eixos temáticos foi “Didática e práticas de ensino: compromisso com a escola pública, laica, gratuita e de qualidade”. Diferente da edição anterior, nessa foram constituídos apenas três grandes eixos temáticos: Políticas educacionais e

impactos na escola e na sala de aula; Políticas de Formação Inicial e Continuada de professores; e Didática e práticas de ensino na realidade escolar contemporânea: constatações, análises e proposições. Após algumas buscas, verificamos que, nessa edição do encontro, não foi apresentado nenhum trabalho que fizesse menção ao SND.

Na sequência, analisamos os anais da Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED). Segundo informações disponíveis no *site*¹⁴ da associação, a ANPED congrega programas de pós-graduação em educação, professores e estudantes vinculados a esses programas e demais pesquisadores da área. Dentre os seus objetivos, destacam-se promover o desenvolvimento da pós-graduação e da pesquisa em educação, sendo que as reuniões anuais constituíram-se como um espaço permanente de debate e aperfeiçoamento para professores, pesquisadores, estudantes e gestores da área.

Atualmente, a ANPED está organizada em vinte e dois grupos de trabalho temáticos que congregam pesquisadores de áreas de conhecimento especializadas. Desde o ano de 1999, conta com um GT específico para a Educação Matemática – GT 19, criado em consequência da grande participação em eventos anteriores de estudantes e professores de diversos programas de pós-graduação que desenvolvem pesquisas relacionadas à Educação Matemática.

No período compreendido entre os anos de 2009 e 2013, foram realizadas cinco reuniões da ANPED. A data, o local e o tema central podem ser observados na figura 06.

¹⁴ O endereço eletrônico é <http://www.anped.org.br/>.

Figura 06: Quadro de reuniões da ANPED no período de 2009 a 2013

Reuniões	Período	Local	Tema Central
32ª Reunião Anual	04 a 07 de outubro de 2009	Caxambu – MG	Sociedade, Cultura e Educação: novas regulações?
33ª Reunião Anual	17 a 20 de outubro de 2010	Caxambu – MG	Educação no Brasil: o balanço de uma década
34ª Reunião Anual	02 a 05 de outubro de 2011	Natal – RN	Educação e Justiça Social
35ª Reunião Anual	21 a 24 de outubro de 2012	Porto de Galinhas – PE	Educação, Cultura, Pesquisa e Projetos de Desenvolvimento: o Brasil do Século XXI
36ª Reunião Anual	29 de setembro a 02 de outubro de 2013	Goiânia – GO	Sistema Nacional de Educação e Participação Popular: desafios para as políticas educacionais

Fonte: Dados da Pesquisa

Para a nossa pesquisa, consideramos três dos GT das ANPED que julgamos poderem congregar trabalhos de nosso interesse: GT 07 – Educação de Crianças de 0 a 6 anos; GT 08 – formação de professores e GT 19 – Educação Matemática. Contudo, a busca não retornou nenhum trabalho publicado que contemplasse nossa perspectiva de estudo, ou seja, não foi encontrado nenhum trabalho relacionado ao SND. Diante desse fato, buscamos também considerar os eventos regionais promovidos pela ANPED. Detemo-nos no Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul (ANPED-SUL), que se realiza de dois em dois anos.

O VIII seminário ANPED-SUL foi realizado de 18 a 21 de julho de 2010 na cidade de Londrina/PR e apresentou como tema central “Formação, ética e políticas: Que pesquisa? Qual educação?”. Analisamos os trabalhos publicados no GT 08 – Educação e Infância, GT 11 – Educação em Ciências e Matemática e GT 16 – Formação de Professores. Como resultado da busca, encontramos, no GT 11, um trabalho relacionado à formação de professores no contexto do SND. De autoria de Maia e Barreto (2010), o artigo intitulado “Professores do Ensino Fundamental e formação de conceitos em Vygotsky – analisando o Sistema de Numeração Decimal” objetivou evidenciar o nível de elaboração conceitual apresentado por

professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental acerca do Sistema de Numeração Decimal.

Participaram da investigação, apresentada por Maia e Barreto (2010), oito docentes de duas escolas públicas do município de Eusébio - CE, com o mínimo de três anos de experiência no trabalho com Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para a coleta de dados, utilizaram uma lista de exercícios a serem resolvidos e, seguidamente, uma entrevista semi-estruturada, objetivando perceber justificativas dadas pelos entrevistados para a forma idiossincrática através da qual resolveram as questões acerca do SND. Nas conclusões, as autoras questionam como as professoras podem provocar a formação do conceito científico de SND, junto a seus alunos, se elas próprias evidenciaram muitas vezes estar apenas no nível sincrético de elaboração de tal conceito. Segundo elas, isso levanta um ponto para a reflexão em torno do processo de formação continuada que tem sido oferecido a essas professoras para o trabalho com a Matemática e também para a formação inicial, visto que, quando indagadas sobre experiências vividas com a Matemática durante o seu próprio processo de formação, ponderaram não ser positivas.

No período compreendido entre 29 de julho e 01 de agosto de 2012, na cidade de Caxias do Sul/RS, foi realizado o IX Seminário ANPED-SUL, apresentando como tema “A pós-graduação e suas interlocuções com a educação básica”. Analisadas as publicações dos GT anteriormente citados, não encontramos nenhum trabalho que apresentasse relação com nossa temática de investigação.

Assim, a partir do levantamento bibliográfico relativo ao período de 2009 a 2013 nos anais dos eventos: ENEM, SIPEM, ENDIPE, ANPED e ANPED-SUL, apresentamos uma síntese do número de trabalhos encontrados na figura 07. Percebemos que, dos dezesseis (16) artigos que abordavam o Sistema de Numeração Decimal, sete (7) mencionavam especificamente a formação de professores a partir desse contexto específico, o que corresponde a 43,75% dos trabalhos levantados.

Figura 07: Publicações relativas ao SND em anais de eventos¹⁵

Evento	Trabalhos relacionados ao Sistema de Numeração Decimal	Trabalhos que abordam a formação de professores no contexto do Sistema de Numeração Decimal
X ENEM	4	1
XI ENEM	5	2
IV SIPEM	2	1
V SIPEM	2	-
XV ENDIPE	2	2
XVI ENDIPE	-	-
32ª Reunião ANPED	-	-
33ª Reunião ANPED	-	-
34ª Reunião ANPED	-	-
35ª Reunião ANPED	-	-
36ª Reunião ANPED	-	-
VIII seminário ANPED-SUL	1	1
IX seminário ANPED-SUL	-	-
Total de trabalhos	16	7

Fonte: Dados da Pesquisa

Outro fator observado é que a maioria dos trabalhos está publicada em eventos específicos da Educação Matemática, como é o caso do ENEM e do SIPEM. Também se tornou visível que muitas investigações apontam lacunas na formação matemática dos professores dos Anos Iniciais, mas, geralmente, não indicam meios para superá-las. Ainda ressaltamos que não encontramos nenhuma pesquisa que buscasse compreender como se dá o processo de formação desse profissional ou como se constitui essa Matemática ensinada nos anos iniciais. A partir disso, podemos concluir que ainda há muito que pesquisar, especialmente ao considerarmos a formação de professores a partir de conhecimentos matemáticos específicos, como é o caso do SND.

¹⁵ A relação completa dos trabalhos que mencionam o SND, com título, autores e objetivo, encontra-se no Apêndice A.

Diante dessas observações, buscamos aprofundar o nosso levantamento bibliográfico, através de uma procura no Banco de Teses da Capes, onde se encontram disponíveis informações bibliográficas – título, autor, orientador, banca examinadora, resumo, palavras-chave, área do conhecimento e link para acesso ao arquivo - referentes a teses e dissertações defendidas nos programas de pós-graduação brasileiros.

Com o auxílio da ferramenta de busca, encontramos, para o período selecionado, sete dissertações que, de alguma forma, mencionavam o Sistema de Numeração Decimal. Após um olhar mais aprofundado, identificamos três dissertações que abordavam a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais a partir do contexto específico de organização do ensino do SND.

A primeira das dissertações, de Zanon (UFES, 2011), foi intitulada “Formação continuada de professores que ensinam Matemática: o que pensam e sentem sobre ensino, aprendizagem e avaliação” e apresenta como objetivo “compreender alguns conhecimentos, crenças, concepções e aprendizagens das professoras sobre a matemática, seu processo pedagógico e de cada professora sobre si mesma que emergem em momentos de formação continuada” (ZANON, 2011, p. 39). Com base em Chapman (2005; 2006), Ernest (1988), Gómez Chacón (2003), Placco e Souza (2006), Santos (1997), Santos-Wagner (2008), Shulman (1986), Thompson (1984; 1997) e Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática para os anos iniciais – PCN (1997)¹⁶, a autora escreve sobre: formação continuada de professores que ensinam Matemática; crenças e concepções; conhecimentos e aprendizagens docentes; e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Sistema de Numeração Decimal, Operações e Resoluções de Problemas).

Embora o SND não apareça como foco central da revisão teórica e da pesquisa, constitui-se como uma das temáticas¹⁷abordadas nas oficinas pedagógicas desenvolvidas como forma de coleta de dados. Especificamente a partir dessa oficina, algumas observações foram que o entendimento das professoras sobre o SND estava atrelado a duas de suas características (apresentar um número finito de símbolos e possuir base 10) e que isso implicava as dificuldades por elas relatadas em organizar o ensino de modo que levasse a

¹⁶ Como não utilizamos os autores citados, optamos por não incluir as referências completas na nossa lista final de bibliografias. As mesmas podem ser encontradas em Zanon (2011).

¹⁷ Os demais temas das oficinas foram: crenças e concepções, resolução de problemas, operações, avaliação, currículo e documentos oficiais.

aprendizagem dos alunos. A partir da análise de todos os dados coletados, a pesquisadora concluiu que a proposta de formação continuada apresentada desenvolveu-se de maneira colaborativa, permitindo aos docentes que “refletissem sobre suas práticas, suas contradições e iniciassem processos de tomada de consciência sobre conhecimentos, aprendizagens, crenças e concepções” (ZANON, 2011, p.10).

O trabalho “Percepções e conhecimentos de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca do ensino de números e operações” também foi desenvolvido em nível de mestrado. Foi elaborado por Batista (UFMS, 2012) e possui como objetivo “investigar os conhecimentos a respeito do tema números e operações explicitadas nas manifestações de um grupo de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (BATISTA, 2012, p.17).

O principal referencial teórico adotado é Shulman(1986, 1986a, 1987, 2005)¹⁸, que apresenta um conjunto de conhecimentos que considera necessários para a atuação profissional do professor. Nessa investigação, são abordados principalmente os conceitos de conhecimento do conteúdo específico, conhecimento pedagógico geral, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Os dados foram coletados através de questionário e observações de ações realizadas em um grupo de estudos formado por professores de uma escola pública situada no Mato Grosso do Sul. A partir desses dados, a pesquisadora busca identificar a manifestação dos professores com relação aos conhecimentos acima citados em relação ao conteúdo de números e operações. As conclusões apontam para lacunas tanto no conhecimento do conteúdo específico sobre Sistema de Numeração Decimal como no conhecimento curricular e pedagógico do conteúdo, especialmente no que diz respeito aos materiais didáticos, o que assinala a necessidade de rever a importância da formação continuada para os docentes e a forma como os conteúdos são abordados na formação continuada e já na formação inicial.

A terceira dissertação encontrada foi elaborada por Barreto (UNIBAN, 2011) e apresenta como título “A formação continuada de Matemática dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental e seu impacto na prática de sala de aula”. O

¹⁸ Como não utilizamos os autores citados, optamos por não incluir as referências completas na nossa lista final de bibliografias. As mesmas podem ser encontradas em Batista (2012).

seu objetivo é “analisar a Formação Continuada de Matemática de forma a compreender as relações dessa formação com os processos de mudança das práticas dos professores participantes” (BARRETO, 2011, p. 27). Para discutir a formação continuada, os principais referenciais teóricos adotados foram: Nóvoa (1992; 2007), Imbernón (2009), Ponte (2009; 2011), Serrazina (1998; 1999; 2002), Alarcão (1996), Tardif (2000), Schön (1997) e Zeichner (1997; 2000). Já Shulman (1986) e Ball (2010, 2011)¹⁹ foram utilizados para versar sobre o conhecimento do conteúdo matemático.

Buscava-se atender o objetivo proposto na investigação analisando o que levava o professor a superar as suas dificuldades e reconstruir a sua prática com relação Sistema de Numeração Decimal e o uso de estratégias de contagem por meio de problemas. Os dados foram coletados através do acompanhamento de encontros de formação continuada em escolas públicas de São Paulo, da observação da prática de professores em sala de aula, de questionários e entrevistas. Como resultados do estudo, a pesquisadora aponta que os professores foram gradativamente apresentando mudanças no discurso e na prática, ampliando as suas concepções sobre o que é o ensinar e aprender Matemática na medida em que foram participando das formações continuadas. Outro fator evidenciado é que para que essas mudanças ocorram, é necessário que o formador responsável pelos encontros “reconheça a formação como um palco onde os atores possam experienciar situações reais, desvelar seus saberes e se envolver com os prazeres das descobertas que os saberes matemáticos provocam” (BARRETO, 2011, p. 8), isso que dizer que o formador deve apresentar domínio do conhecimento matemático, mas também de Didática, de Psicologia e de Educação Matemática, sendo um parceiro dos docentes e proporcionando experiências relacionadas com a sua realidade.

Após uma breve caracterização sobre as três dissertações localizadas, as quais abordavam o SND e a formação de professores, podemos verificar que os seus resultados são muito semelhantes aos encontrados nos artigos publicados nos anais de eventos, quando citam lacunas na formação dos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, mas diferem ao trazer as experiências vivenciadas por meio da pesquisa que apontam a formação continuada como forma de buscar a

¹⁹ Como não utilizamos os autores citados, optamos por não incluir as referências completas na nossa lista final de bibliografias. As mesmas podem ser encontradas em Barreto (2011).

superação das dificuldades observadas. Podemos dizer que, enquanto nos artigos, encontramos basicamente a explicitação de problemas no ensino do SND, nas dissertações, a formação continuada surge como meio de superá-los e de chegar a uma nova qualidade na formação, que refletirá no modo de organizar o ensino da Matemática e especificamente do SND.

Relacionando nosso levantamento bibliográfico com as reflexões acerca do que se espera sobre a formação docente, podemos dizer que não basta apontarmos os problemas existentes, é necessário que pensemos em elementos que favoreçam uma formação do professor com vistas a melhorar qualitativamente a atividade de ensino. Embora ainda com muitas restrições, algumas políticas públicas também vêm sendo pensadas a partir dessa lógica. Diante desse fato, elegemos o PNAIC como contexto para realização de nossa pesquisa. No próximo capítulo, buscamos descrever os seus objetivos, a sua dinâmica de formação e quem são os sujeitos participantes que se constituíram como colaboradores desta pesquisa.

3 OS MOVIMENTOS DA PESQUISA

Com esta pesquisa temos o intuito de investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal, no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do PNAIC, buscando responder a seguinte pergunta: qual a possibilidade de programas como o PNAIC, organizados em larga escala sem ter a possibilidade de, de modo geral, atender a especificidades regionais, se constituírem como espaços de aprendizagem da docência? Neste sentido, inicialmente neste capítulo vamos descrever o Programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa como o contexto de realização da pesquisa. Nesse breve relato, apresentamos também quem são os professores Orientadores de Estudos participantes do programa que se caracterizam como colaboradores desta investigação.

Tendo elucidado o espaço e os participantes do estudo, num segundo momento, explanamos sobre as etapas e a forma como se estabeleceu a dinâmica de coleta de dados. No mesmo item, ainda, são explicitados os procedimentos de análise dos dados e elencados princípios considerados orientadores de ações de formação de professores, os quais constituem os eixos de análise dos dados.

Ao atender o objetivo proposto nesse trabalho, estamos desenvolvendo uma pesquisa qualitativa, pois buscamos compreender, a partir de um contexto específico de formação, quais aspectos podem levar à aprendizagem da docência. Creswell (2010, p. 26) pontua que “a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”. Ainda descrevendo algumas características desse tipo de investigação, o autor afirma que

O processo de pesquisa envolve as questões e os procedimentos que emergem, os dados tipicamente coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados (CRESWELL, 2010, p. 26).

Assim, esperamos que os dados coletados no contexto em que os sujeitos estão inseridos possam explicitar as informações e as conclusões que procuramos acerca do objeto de estudo, possibilitando maior riqueza descritiva.

3.1 CONTEXTO E COLABORADORES DA PESQUISA: PROGRAMA PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA

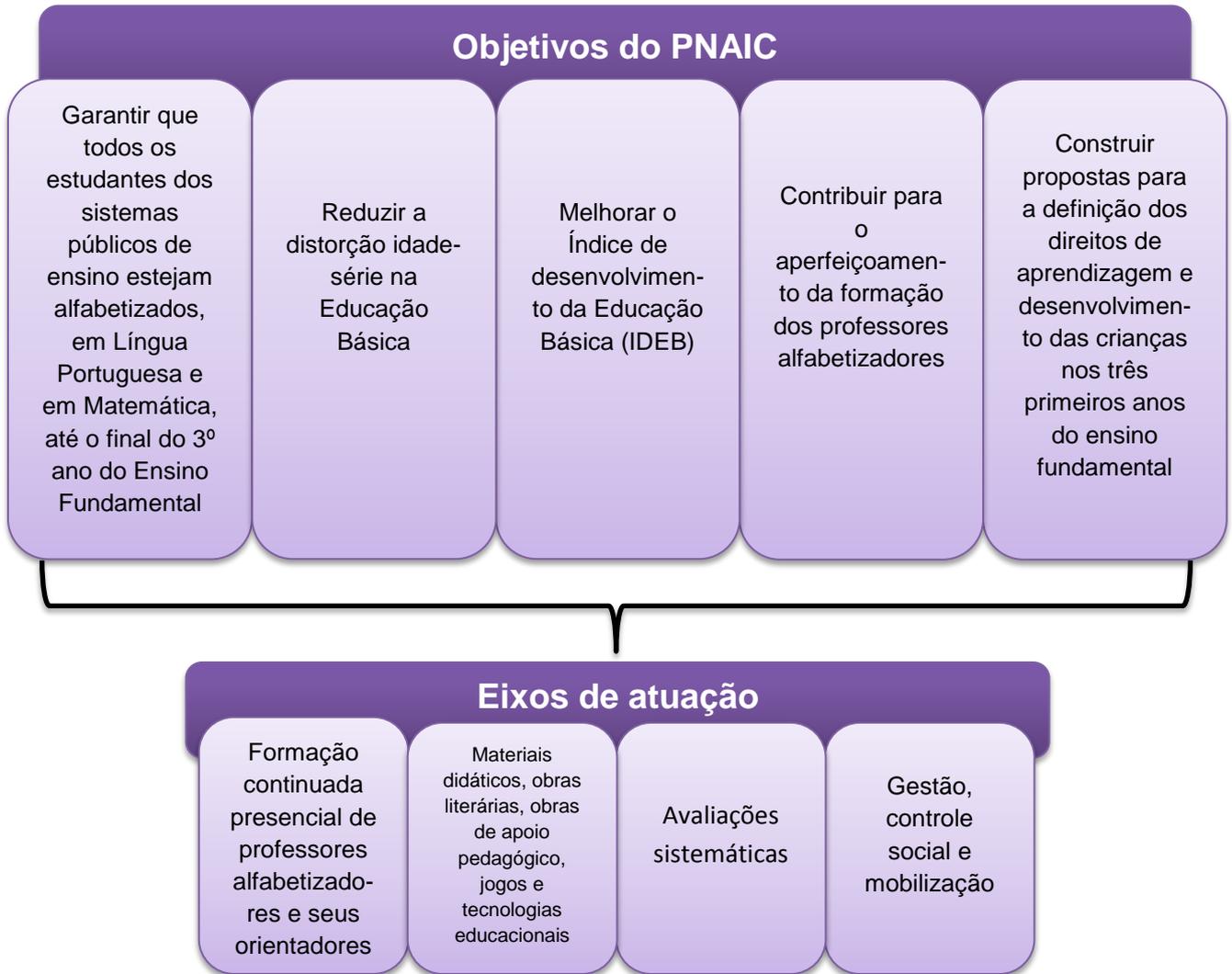
O Programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) foi instituído pelo Ministério da Educação (MEC) através da Portaria nº 867, de 04 de julho de 2012. Segundo esse documento, o PNAIC configura-se como um compromisso formal firmado entre Governo Federal, Distrito Federal, Estados e Municípios, objetivando principalmente que todas as crianças estejam alfabetizadas em Língua Portuguesa e Matemática até os oito anos de idade, o que ocorre ao final do 3º ano do Ensino Fundamental. Além disso, esse programa visa também: reduzir a distorção idade-série da Educação Básica; melhorar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB); contribuir para o aperfeiçoamento da formação de professores alfabetizadores; e construir propostas para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento das crianças nos três primeiros anos do Ensino Fundamental. Para alcançar esses objetivos, as ações do PNAIC foram pensadas em quatro eixos de atuação: formação continuada; materiais didáticos; avaliações; e gestão, controle e mobilização social (BRASIL, 2012).

A Portaria orienta ainda que o eixo “formação continuada” caracteriza-se pela formação dos professores alfabetizadores das escolas das redes de ensino participantes e pela constituição de uma rede de professores Orientadores de Estudos. Já em “materiais didáticos”, destaca-se a distribuição pelo MEC, para as escolas de onde os professores alfabetizadores participam da formação continuada, de obras pedagógicas complementares aos livros didáticos distribuídos pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), de jogos pedagógicos e tecnologias educacionais para apoio a alfabetização, e de disponibilização de obras de literatura, de pesquisa e apoio pedagógico.

“Gestão, controle e mobilização social” foi o termo utilizado para nomear o eixo que se preocupa, basicamente, com o devido monitoramento das ações do PNAIC e com a mobilização da comunidade escolar, dos conselhos de educação e da sociedade local em torno dessas ações. Através desse eixo o documento ainda esclarece quais as funções e responsabilidades assumidas pelas diversas instâncias (MEC, Instituições de Ensino Superior, Estados e Municípios) frente ao programa. Por fim, o eixo “avaliação” refere-se especificamente à aplicação e aos resultados da Provinha Brasil, realizada no 2º ano do Ensino Fundamental, e a uma avaliação

externa universal sobre o nível de alfabetização ao final do 3º ano. Na figura 08, encontra-se um esquema sobre os objetivos e os eixos de atuação do PNAIC.

Figura 08: Objetivos e eixos de atuação do PNAIC



Fonte: Esquematização da autora a partir de BRASIL (2012)

Ao final do ano de 2012, buscando conferir um caráter legal ao PNAIC, foi enviada ao Congresso Nacional a Medida Provisória nº 586, de 8 de novembro de 2012, que dispõe sobre o apoio técnico e financeiro da União aos entes federados no âmbito do programa. Por sua vez, essa Medida Provisória foi convertida na Lei nº 12.801, de 24 de abril de 2013. Destaca-se nessa Lei o apoio financeiro da União aos entes federados, por meio da concessão de bolsas para profissionais da educação, para a realização da formação continuada dos professores

alfabetizadores, e reconhecimento dos resultados alcançados pelas escolas e pelos profissionais da educação no desenvolvimento das ações pactuadas.

Mesmo após a regularização do PNAIC por meio da Lei nº 12.801, de 24 de abril de 2013, o programa continuou pautado nos quatros eixos de atuação anteriormente citados. Desses, aquele em que nos deteremos é o da formação continuada de professores alfabetizadores e seus Orientadores de Estudos, que se encontra respaldada na Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, instituída pelo Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009. Segundo o documento orientador das ações de formação continuada de professores alfabetizadores:

A formação continuada como política nacional é entendida como componente essencial da profissionalização docente, devendo integrar-se ao cotidiano da escola, e pautar-se no respeito e na valorização dos diferentes saberes e na experiência docente. Logo, a formação continuada se constitui no conjunto das atividades de formação desenvolvidas ao longo de toda a carreira docente, com vistas à melhoria da qualidade do ensino e ao aperfeiçoamento da prática docente (BRASIL, 2015, p. 3).

Embora saibamos que o desenvolvimento das propostas das políticas públicas nem sempre ocorre da forma planejada, em especial por envolverem diferentes contextos e sujeitos, a partir dessa ponderação, acreditamos que o PNAIC possui, em sua essência, a tentativa de promover uma formação onde o professor tenha um papel ativo no sentido de que possa compartilhar experiências e angústias relativas à docência e resignificá-las a partir de discussões e ações conjuntas com seus colegas de profissão.

Nesse âmbito, o programa, embora instituído em 2012, foi efetivamente implementado no ano de 2013, com continuidade nos anos de 2014 e 2015. No primeiro ano, foi desenvolvido um trabalho voltado apenas para a Língua Portuguesa; no ano seguinte, Língua Portuguesa e Matemática concomitantemente. Já em 2015, a temática de trabalho foi a organização do trabalho pedagógico na perspectiva da Interdisciplinaridade (BRASIL, 2015). Salientamos que como, neste trabalho, estamos abordando a aprendizagem da docência a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal, acompanhamos mais especificamente as ações desenvolvidas no ano de 2014.

Conforme dito anteriormente, uma das propostas de atuação do PNAIC é promover a formação continuada para professores alfabetizadores que atuam nas

redes estadual e municipal de ensino. Essa formação é conduzida por professores Orientadores de Estudos selecionados pelos municípios que, por sua vez, também recebem formação específica através dos professores formadores advindos de Instituições de Ensino Superior (IES). Em relação a essa estrutura que permite a operacionalização das formações do PNAIC, temos que

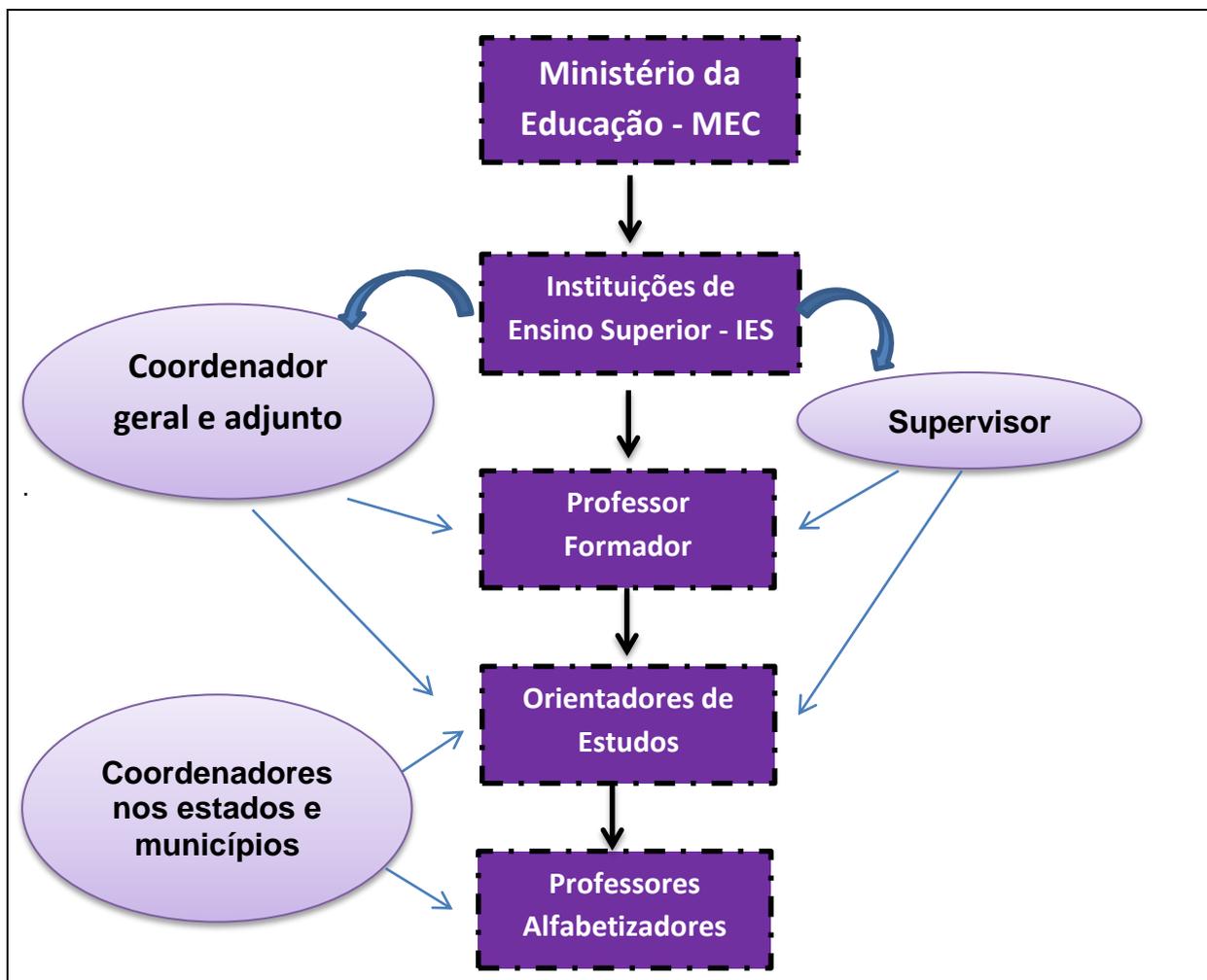
Essa estrutura é composta, inicialmente, por dois grupos de professores: formadores e orientadores de estudo. A ação destes incide sobre um terceiro grupo, o dos professores alfabetizadores, que trabalha diretamente com as crianças, que são o objetivo maior do programa. O professor formador, profissional selecionado por universidades públicas brasileiras, realiza a formação dos orientadores de estudo. O orientador de estudos, por sua vez, selecionado pelos municípios, a partir de critérios estabelecidos pelo MEC, organiza, com base nos mesmos princípios formativos, a formação dos professores alfabetizadores, atuantes nos três primeiros anos, em escolas públicas de diversas regiões do País (BRASIL, 2015b, p. 28).

Nos documentos orientadores das ações do PNAIC (BRASIL, 2014; BRASIL, 2015), encontramos que um Professor Formador possui a responsabilidade de formar até 25 professores Orientadores de Estudos e, por sua vez, cada Orientador de Estudos deve compartilhar essa formação com até 25 Professores Alfabetizadores. Cada grupo constituído pelo professor formador e os Orientadores de Estudos é nomeado de Grupo de Estudos.

Ainda nos pautando nesses documentos, uma melhor explicitação no que se refere as atribuições dos professores Orientadores de Estudos, que se constituem como colaboradores dessa pesquisa. Encontramos que configura-se como “professor efetivo da rede responsável por formar grupos de estudo em sua rede realizando a formação continuada dos professores alfabetizadores. Deve ter 75% de presença nos encontros presenciais e cumprir as tarefas solicitadas pelos Formadores das IES” (BRASIL, 2014, p. 8).

Além dos Professores Formadores ligados as IES, Orientadores de Estudos e Professores Alfabetizadores, o PNAIC conta ainda com Coordenadores das ações nos estados, municípios e Distrito Federal, supervisores ligados as IES e coordenadores – gerais e adjuntos – também ligados as IES. Todos esses envolvidos recebem uma bolsa para exercer a função. O esquema a seguir busca ilustrar o modelo de organização pensado para a formação continuada de Professores Alfabetizadores.

Figura 09 -Modelo da dinâmica de formação do PNAIC



Fonte: Sistematização da autora

Nas formações, são tomados, como premissas, os direitos da aprendizagem, os direitos de viver em plenitude a infância, a ludicidade e a necessidade da utilização de materiais concretos, principalmente na alfabetização matemática. A partir desses e de outros aspectos, professores formadores, professores alfabetizadores e Orientadores de Estudo tornam-se constituintes de um movimento de formação que busca, através da mobilização dos diferentes saberes docentes, do compartilhamento, da socialização e da colaboração, não somente a melhoria da formação docente, mas também a melhoria da qualidade do ensino no ciclo de alfabetização²⁰ (BRASIL, 2012).

²⁰ Entende-se por ciclo de alfabetização do 1ºano ao 3º ano do Ensino Fundamental.

No estado do Rio Grande do Sul (RS), em 2014²¹, as instituições responsáveis pelas formações dos Orientadores de Estudos foram a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). As formações que competem à UFSM ocorreram em três cidades-polo: Caxias do Sul, Santa Maria e Santa Rosa e foram distribuídas em seis etapas ao longo do ano: em um encontro de formação inicial com 40 horas, quatro encontros de acompanhamento com duração de 32 horas cada e um seminário final com 24 horas.

Considerando especificamente a região de abrangência da UFSM durante o ano de 2014, foram mobilizados aproximadamente 410 municípios, totalizando 42 professores formadores que atenderam a 552 professores Orientadores de Estudos, distribuídos em 22 Grupos de Estudos. Especialmente na UFSM, cada Grupo de Estudos foi nomeado de Grupos de Trabalhos (GT). A quantidade de formadores deve-se ao fato de que, no ano de 2014, dois professores – um para língua Portuguesa e outra para Matemática – eram responsáveis pela formação dos Orientadores de Estudos em cada GT²². Esses, por sua vez, levaram a formação para cerca de 8143 professores alfabetizadores. Dessa forma, foram atingidos direta ou indiretamente em torno de 200 000 alunos matriculadas nos três anos iniciais do Ensino Fundamental.

Além disso, as ações do PNAIC designadas à UFSM no ano de 2014 também envolveram uma coordenadora geral, uma coordenadora adjunta, uma equipe de apoio à coordenação composta por três pessoas, sete professores supervisores e trezentos e trinta coordenadores locais distribuídos entre a rede estadual e municipal de ensino.

A formação continuada presencial foi desenvolvida a partir de oito temáticas, que tinham como suporte os Cadernos de Formação²³: Organização do trabalho pedagógico; Quantificação, registros e agrupamentos; Construção do Sistema de Numeração Decimal; Operações na resolução de problemas; Geometria; Grandezas e Medidas; Educação estatística; Saberes matemáticos e outros campos do saber; Educação Matemática no campo; Educação Matemática Inclusiva; Jogos na Educação Matemática.

²¹ Em 2015, permaneceu a mesma organização de 2014.

²² A exceção foram dois GTs, onde o mesmo professor realizou o trabalho relativo às duas áreas de conhecimento.

²³ Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/2012-09-19-19-09-11>

Após elegermos o PNAIC como espaço para desenvolvimento de nossa pesquisa, devido às condições objetivas de proximidade com o programa, buscamos direcionar os encaminhamentos para nossa investigação. Definimos, como colaboradores, os professores Orientadores de Estudos pertencentes à região de abrangência da UFSM no polo de Santa Maria e, numa impossibilidade de abranger todas as temáticas abordadas no decorrer dos encontros, optamos pelo Sistema de Numeração Decimal como conteúdo matemático específico a partir do qual buscamos investigar a aprendizagem da docência. No próximo tópico, explicitaremos, de modo mais objetivo, como ocorreu a dinâmica de coleta e análise dos dados, o que nos permite melhor esclarecer como os Orientadores de Estudos inseriram-se em nosso estudo.

3.2 CAMINHO METODOLÓGICO: A DINÂMICA DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Nossa coleta de dados junto aos Orientadores de Estudos e posterior análise estão constituídas em duas partes. Inicialmente, aplicamos um questionário (ver apêndice A) com os vinculados ao polo de Santa Maria a fim de levantar características relativas ao perfil desses professores e de buscar indícios sobre o que pensam ao respeito do SND e a maneira como buscam organizar o seu ensino.

A entrega dos questionários ocorreu em todos os grupos de trabalho do polo na primeira etapa da formação, sendo que os Orientadores de Estudos foram convidados a respondê-lo. Junto ao questionário, eles também receberam duas cópias do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Anexo A), para que aquele que optasse por participar da pesquisa tivesse garantido o anonimato, bem como os esclarecimentos necessários. Por se tratar de uma participação voluntária e anônima, distribuímos, em cada sala, envelopes, onde as pesquisas poderiam ser depositadas. Ao término dos dias de formação, dos cerca de 200 questionários entregues, foram respondidos e devolvidos um total de 59 questionários, o que corresponde a cerca de 25% do número de Orientadores de Estudos presentes no polo de Santa Maria. Os dados desse questionário foram analisados e agrupados, constituindo o que chamamos de achados iniciais da pesquisa e estão descritos no Capítulo 3 desta dissertação.

Ao mesmo tempo em que o questionário oferece anonimato e privacidade na escrita, acreditamos que, utilizando somente esse instrumento como coleta de dados, muitas informações e dados relevantes poderiam ser perdidos, pois a aprendizagem da docência constitui-se como um movimento que nem sempre pode ser descrito em algumas linhas. Nessa perspectiva, desse olhar mais geral, partimos para um segundo momento, mais específico, onde acompanhamos um dos grupos de trabalho formados pelos Orientadores de Estudos, durante a formação continuada presencial, no desenvolvimento do tema Construção do Sistema de Numeração Decimal. Devido à grande quantidade de grupos de trabalho, optamos por realizar essa etapa naquele grupo em que a professora orientadora desta pesquisa encontrava-se no papel de professora formadora.

A formação continuada presencial dos Orientadores de Estudos tomava como orientação os Cadernos de Formação²⁴, embora não se constituíssem como única referência, conforme orientações dos mesmos.

Esses cadernos foram elaborados de tal maneira que sua estrutura possa auxiliar o trabalho de Formadores, Orientadores de Estudo e Professores Alfabetizadores, sem, no entanto, constituir-se como uma amarra. Dessa maneira, por exemplo, apesar de sempre haver sugestões para os encontros em grupo, deve-se entender que outros caminhos, ditados pelas experiências e conhecimentos de cada grupo, podem e necessitam ser seguidos (BRASIL, 2015, p. 13).

Assim, na perspectiva de que os encontros não se constituíssem em “treinamentos” para os Orientadores de Estudos “aplicarem” os cadernos com os alfabetizadores, mas na expectativa de que tivessem a oportunidade de apropriarem-se de conhecimentos relativos aos conceitos matemáticos a serem trabalhados posteriormente com os professores alfabetizadores, os Formadores desenvolviam diversas ações, além das sugeridas.

No caso do GT que acompanhamos, para iniciar o tema Construção do Sistema de Numeração Decimal, foi desenvolvida uma Atividade Orientadora de Ensino (AOE) intitulada “Carta dos Caitités” (MOURA, 2010). A AOE foi proposta por Moura (1996, 2010), pautada na Teoria da Atividade (Leontiev, 1978). Ela caracteriza-se como uma proposta teórico-metodológica de organização do ensino que visa à apropriação do conhecimento historicamente produzido pela humanidade,

²⁴ Os Cadernos de Formação encontram-se disponíveis em <http://pacto.mec.gov.br/2012-09-19-19-09-11>.

respeitando os níveis de cada sujeito, destacando o compartilhamento como elemento importante para essa apropriação. Segundo o autor:

A atividade de ensino que respeita os níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é o que chamamos de atividade orientadora de ensino. Ela orienta o conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociado e definido por um projeto pedagógico. Contém também elementos que permitem à criança apropriar-se do conhecimento como um problema (MOURA, 1996, p. 32).

Para constituir-se como tal, a AOE contempla, dentre outros, três elementos: *Síntese histórica do conceito* –que envolve a história da necessidade humana que motivou o desenvolvimento do conceito ao longo da história; *Problema desencadeador* – caracteriza-se por uma situação que deve contemplar o conceito e despertar no estudante a necessidade de apropriar-se dele, podendo ser apresentada por meio de diferentes recursos metodológicos, tais como uma história virtual²⁵, uma situação emergente do cotidiano ou um jogo; *Síntese coletiva* – elaborada coletivamente pelos alunos, deve conter a solução “matematicamente correta” do problema desencadeador (MOURA et al., 2010).

Na nossa pesquisa, a AOE “Carta dos Caitités” faz uso de uma história virtual para apresentação da situação desencadeadora de aprendizagem, que busca a apropriação do conhecimento teórico sobre o conceito de sistema de numeração, conforme vemos descrito a seguir.

Caros colegas,

Como vocês sabem, estou em luaip, lugar maravilhoso, para conhecer os avanços dos seus acadêmicos em matemática. Já participei do primeiro seminário. O nosso tema foi a descoberta de um sistema de numeração de uma comunidade chamada de Caitité. Os renomados professores Ovatsug e Oigres apresentaram as suas descobertas iniciais baseadas em escritas que parecem representar os bens de um rico senhor daquela comunidade. Os professores disseram que foi possível perceber que as quantidades de um a doze, em ordem crescente, podem ser representadas da seguinte forma: <, +, N, <I, <<, <+, <N, +I, +<, ++, +N, NI.

²⁵ A história virtual caracteriza-se como uma narrativa em que os estudantes são convidados a colocar-se no lugar dos personagens.

Descobriram também que o povo caitité, embora não muito desenvolvido matematicamente, já tinha um símbolo para o zero:!

Os professores mostraram uma inscrição que apresentava a figura de um jegue seguida dos símbolos $+N\leftarrow$. Supomos que quem fez essa inscrição queria comunicar o valor do jegue.

No próximo seminário, pretendemos descobrir a lógica do sistema de numeração dos caitités. Acreditamos que isso poderá trazer grande contribuição para entender a cultura desse povo. Estou enviando-lhes este resumo do que já presenciei porque sei o quanto vocês ficarão desafiados para encontrar uma solução geral para o problema que estamos investigando.

Peço-lhes que procurem descobrir qual o sistema de numeração dos caitités, pois isso daria grande prestígio para a nossa academia. Se vocês conseguirem descobrir, escrevam, com os nossos numerais, quanto custa o jegue. Escrevam, também, quanto seria 23 e 203 em escrita caitité. E mais um desafio: calculem no ábaco e passem para a escrita, a soma 23 mais 203, em linguagem caitité. Por favor, escrevam de forma detalhada todas as soluções encontradas, pois preciso reproduzi-las para os nossos colegas acadêmicos de luaip.

Um abraço!

Fonte: MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília, DF: Liber Livro, 2010. p. 81-110.

Como encaminhamento, em pequenos grupos, os Orientadores de Estudos deveriam chegar à solução sobre qual era a organização lógica do sistema de numeração dos Caitités e, então, descobrir o preço do jegue e a forma de escrita de determinados números nesse sistema de numeração. Deveriam fazer o registro das soluções da forma que lhes fosse mais conveniente. Após a discussão coletiva da solução da “Carta dos Caitités”, os professores foram desafiados a criar os seus próprios sistemas de numeração, os quais foram socializados com todos os integrantes do GT.

As ações foram filmadas com a devida autorização de todos os Orientadores de Estudos (seguindo orientações do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFSM) e,

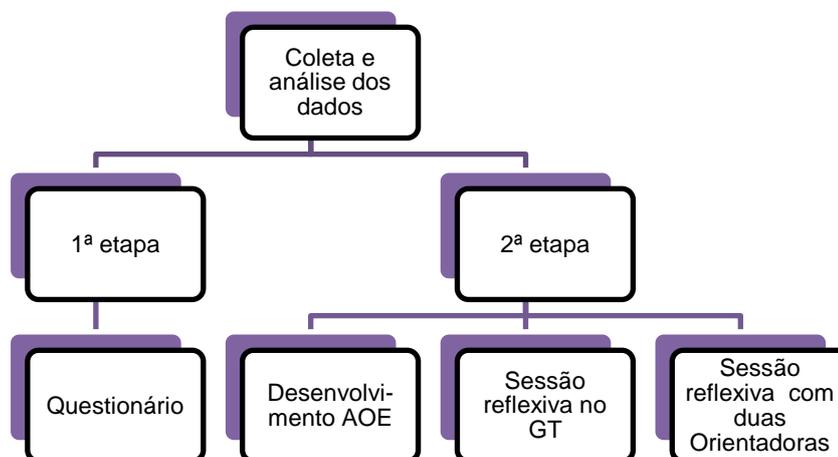
posteriormente, transcritas, sendo que esses dados são componentes do segundo momento da análise dos dados, que ainda é constituído de falas advindas de duas sessões reflexivas: uma executada com todos os integrantes do grupo de trabalho onde foi desenvolvida a AOE e outra, mais pontual, realizada com duas Orientadoras de Estudos do grupo de trabalho em questão que se dispuseram para tal.

A opção por sessões reflexivas pauta-se em Ibiapina (2004) que as descreve como

[...] espaços criados para debater e analisar a prática docente, recursos vitais para o estabelecimento da relação teoria-prática e o ponto de partida para a reflexão crítica sobre os princípios teóricos que subjazem as opções pedagógicas e didáticas feitas no percurso da atividade docente (IBIAPINA, 2004, p. 4).

Através das sessões reflexivas, são construídos momentos de diálogo em que os participantes realizam o compartilhamento das opiniões e refletem sobre as questões relacionadas à docência. No nosso caso, os Orientadores de Estudos refletiram sobre aspectos de sua formação a partir dos encontros formativos do PNAIC, especialmente aqueles relacionados ao Sistema de Numeração Decimal. As questões norteadoras das sessões reflexivas encontram-se no Apêndice C deste trabalho e a análise dos dados coletados, nesse segundo momento, encontra-se sistematizada no capítulo 4. Na figura 10, encontra-se um esquema dos momentos de coleta e análise dos dados e dos instrumentos utilizados em cada um.

Figura 10: Etapas de coleta e análise dos dados



Ainda nos referindo ao segundo momento de coleta e análise dos dados, questionamos como poderíamos levantar indícios sobre a aprendizagem da docência dos Orientadores de Estudos nos encontros em questão. Reportamo-nos a Moura (2004) quando disserta sobre a necessidade de identificarmos se as ações do professor estão ou não mudando de qualidade. Com base nos pressupostos da Teoria da Atividade, ele assevera:

Outro elemento de nosso referencial de análise é a própria noção de que, se estamos tratando da formação de um profissional, buscamos algo que nos dê indício dessa formação. Procuramos identificar se esse profissional está ou não mudando de qualidade e se é possível acompanhar essa mudança no sentido de fazer que ele entenda o seu processo de aprendizagem e adquira certa autonomia para continuar a mudar (MOURA, 2004, p. 260).

Nessa perspectiva, buscamos investigar, nos áudios e vídeos gravados a partir da AOE e das sessões reflexivas, como se estabeleceram quatro dos princípios pontuados por Lopes (2015) como orientadores e fundamentais ao discutir-se sobre formação de professores que ensinam Matemática. São eles: o professor como sujeito de sua formação; o conhecimento matemático como promotor de desenvolvimento do sujeito; a intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino; e o compartilhamento como promotor da compreensão da complexidade da atividade pedagógica. Esses princípios são os eixos de análise que compõem o capítulo 4.

Em consonância com os referenciais adotados, para operacionalizar a análise dos dados, fizemos uso dos episódios de ensino propostos por Moura (2004), que são fragmentos extraídos do conjunto de dados, que, embora sejam específicos, carregam as características do todo.

Os episódios poderão ser frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser uma afirmação de um participante de uma atividade não tendo impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo (MOURA, 2004, p. 276).

Para atender ao objetivo proposto nessa pesquisa, identificamos 13 episódios. No quadro disposto na figura 11 encontra-se uma sistematização dos mesmos.

Figura 11: Quadro de episódios

O professor como sujeito de sua formação	O conhecimento matemático como promotor de desenvolvimento do sujeito	A intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino	O compartilhamento como promotor da compreensão da complexidade da atividade pedagógica
<p>Episódio 1: As possibilidades e as limitações do PNAIC</p> <p>Episódio 2: A aprendizagem de um novo conhecimento</p> <p>Episódio 3: Aspectos resultantes da formação de ano de 2014</p>	<p>Episódio 4: A importância do processo lógico-histórico do SND</p> <p>Episódio 5: Possibilidades de aprendizagem da docência a partir do SND</p> <p>Episódio 6: A relação entre o SND e o sistema de numeração Caitité</p>	<p>Episódio 7: A responsabilidade do professor na organização do ensino</p> <p>Episódio 8: A necessidade da intencionalidade ao trabalhar com o material concreto</p> <p>Episódio 9: A preocupação com a forma de explicar os conteúdos matemáticos</p>	<p>Episódio 10: PNAIC como promotor do compartilhamento</p> <p>Episódio 11: A importância dos encontros formativos organizados em GTs</p> <p>Episódio 12: A importância do coletivo no desenvolvimento da AOE</p> <p>Episódio 13: Reconstrução da compreensão sobre a atividade pedagógica</p>

Fonte: Esquematização da autora

Assim, diante da dinâmica de coleta e análise dos dados descrita neste capítulo, buscamos atender os objetivos postos para este trabalho de dissertação. No próximo capítulo, trazemos os achados iniciais da pesquisa que reportam a necessidade histórica que levou ao surgimento do Sistema de Numeração Decimal, bem como fazemos a análise dos dados coletados com o questionário.

4 OS ACHADOS INICIAS DA PESQUISA

O presente capítulo é destinado à discussão dos achados iniciais desta pesquisa que apresenta como objetivo geral investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do PNAIC. Para isso, foi organizado em dois subcapítulos.

Inicialmente, visando contemplar o nosso objetivo específico de pesquisar alguns aspectos relativos à criação do Sistema de Numeração Decimal e à importância da organização lógico-histórica dos conceitos na organização do ensino, buscamos, em alguns autores, em especial em Ifrah (1997, 1998), fundamentos para discorrermos sobre aspectos que evidenciam o movimento que levou à criação do Sistema de Numeração Decimal (SND), tendo em vista que esse foi o mote matemático disparador das discussões junto aos professores, sujeitos desta pesquisa. Fazemos isso, pois, pautados nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC), compreendemos que também os conhecimentos matemáticos são frutos da busca do homem em aprimorar a sua existência e, portanto, são instrumentos que auxiliam no processo de humanização (MOURA, 2007). Nessa perspectiva, buscar entender aspectos que levaram ao desenvolvimento desse legado cultural a nós deixado pelos antepassados é, de certo modo, buscar entender indícios do próprio desenvolvimento humano.

Salientamos que, com esse levantamento, não almejamos esgotar tudo o que é conhecido sobre a origem e a evolução do conceito de número e de sua representação em diferentes bases, mas procuramos compreender o processo lógico-histórico de sua construção. Conforme afirma Kopnin (1978)

Por histórico subentende-se o processo de mudança do objeto, as etapas de seu surgimento e desenvolvimento. O histórico atua como objeto do pensamento, o reflexo do histórico, como conteúdo. O pensamento visa à reprodução do processo histórico real em toda a sua objetividade, complexidade e contrariedade. O lógico é o meio através do qual o pensamento realiza essa tarefa, mas é o reflexo do histórico em forma teórica, vale dizer, é a reprodução da essência do objeto e da história do seu desenvolvimento no sistema de abstrações (KOPNIN, 1978, p. 184).

Conhecido o movimento que converge para o surgimento do SND, no segundo momento do capítulo, apresentamos e discutimos os dados resultantes do questionário aplicado junto aos Orientadores de Estudos presentes no polo de Santa Maria no ano de 2014. Com essa ação pretendíamos conhecer o perfil desses professores e, mais especificamente, contemplar o objetivo de Investigar o que eles pensam sobre o Sistema de Numeração Decimal e o seu ensino.

4.1 A NECESSIDADE DO REGISTRO DA VARIAÇÃO DE QUANTIDADES: DO SENSO NUMÉRICO AO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Atualmente, quando pensamos nos números, na sua utilização nas mais diversas situações desencadeadas pela vida humana em sociedade, parece-nos ser algo tão natural que podemos ser levados a acreditar que o homem sempre contou e escreveu os algarismos da mesma maneira. Ifrah (1998) alerta que basta reportarmos-nos ao período de nossa escolarização para relembramos que, na verdade, os números são inventados e o seu conceito e a sua utilização precisam ser aprendidos. De modo semelhante, se pensarmos na maneira que procedemos atualmente para a representação dos séculos, com algarismos romanos, teremos exemplificado que a escrita numérica não é a única nos diferentes tempos e povos.

Embora seja impossível determinarmos o momento exato em que o número passou a fazer parte da vida humana, as evidências encontradas em registros e utensílios empregados por diferentes povos primitivos convergem para a presença da necessidade do registro do controle da variação de quantidades desde os tempos mais remotos. Conforme Dantzig (1970)

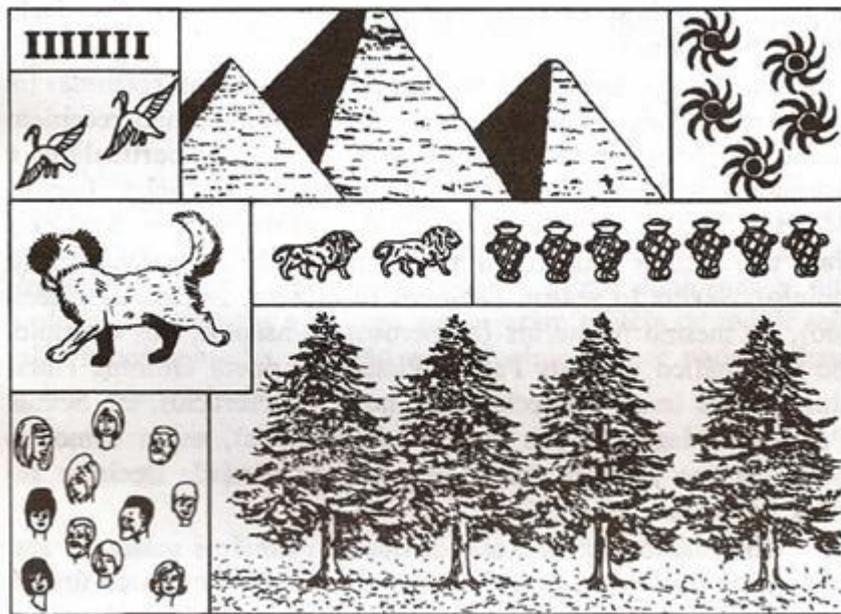
O homem, mesmo nas mais baixas etapas do desenvolvimento, possui uma faculdade que, por falta de um nome melhor, chamarei de *Senso Numérico*. Essa faculdade permite-lhe reconhecer que alguma coisa mudou numa pequena coleção quando, sem seu conhecimento direto, um objeto foi retirado ou adicionado à coleção (DANTZIG, 1970, p. 15, grifo do autor).

O senso numérico, embora não dotado de suficiente precisão, permite-nos distinguir, em grupos de pequenas quantidades, quais apresentam mais ou menos elementos. Para isso, fazemos uso do olho como instrumento de medida. Ifrah (1998, p. 20-21) pontua que fazemos essa diferenciação facilmente com grupos de até quatro elementos, sendo que “além de quatro tudo se confunde em nosso espírito, e nossa visão global não serve para mais nada”. Assim, por exemplo,

identificamos com facilidade quando sobre nossa mesa estão dois ou três livros, mas quando possuímos uma pilha deles é preciso contar para saber.

A figura 12, extraída de Ifrah (1998), ilustra esses aspectos relacionados ao senso numérico. Podemos verificar que, com rapidez, nossos olhos identificam os grupos onde há até quatro elementos, no entanto, naqueles onde essa quantidade é excedida, é necessário realizar a contagem.

Figura 12: Distinção da quantidade de elementos pertencentes a um grupo



Fonte: Ifrah (1998)

O senso numérico foi, sem dúvida, um grande auxiliar do homem primitivo na busca pela sobrevivência, pois permitia que, mesmo sem dominar as técnicas de contagem, pudesse, por exemplo, identificar em qual dos locais da mata havia um bando maior de aves propícias para o abate. No entanto, em consonância com Dantzig (1970), entendemos que não podemos confundir o senso numérico com a contagem, visto que essa é posterior e muito mais desenvolvida.

Considerando que as descobertas e as invenções visam sempre atender necessidades sociais, com os números não foi diferente. Enquanto as preocupações dos povos primitivos relacionavam-se em explorar a natureza de modo a garantir a sobrevivência da espécie, o senso numérico era-lhes suficiente. No entanto, a partir do momento em que o homem transformou a sua atitude com relação ao ambiente,

deixando de ser unicamente extrator para ser cultivador de alimentos, as necessidades também se modificaram e as preocupações voltaram-se não mais apenas para a extração do alimento, mas para o seu armazenamento. De acordo com Childe (1978):

A primeira revolução que transformou a economia humana deu ao homem o controle sobre o abastecimento de sua alimentação. O homem começou a plantar, cultivar e aperfeiçoar, pela seleção, as ervas, raízes e árvores comestíveis. E conseguiu domesticar e colocar sob sua dependência certas espécies de animais, em troca do alimento, da proteção e da previsão que podia oferecer (CHILDE, 1978, p. 77).

O desenvolvimento da agricultura, a domesticação de animais e a fabricação de instrumentos e utensílios, que objetivavam facilitar a vida em sociedade, levaram a novas indagações, como, por exemplo, de que maneira poderia ter-se o controle da quantidade de alimentos, dos animais de um rebanho ou dos indivíduos de uma aldeia? Para esses questionamentos, o senso numérico não se mostra mais suficiente e a necessidade do controle das quantidades aponta para a contagem. Nessa perspectiva, Caraça (1951) afirma:

Mas, à medida que a vida social vai aumentando de intensidade, isto é, que se tornam mais desenvolvidas as relações dos homens com os outros, a contagem impõe-se como uma necessidade cada vez mais importante e urgente (CARAÇA, 1951, p. 3).

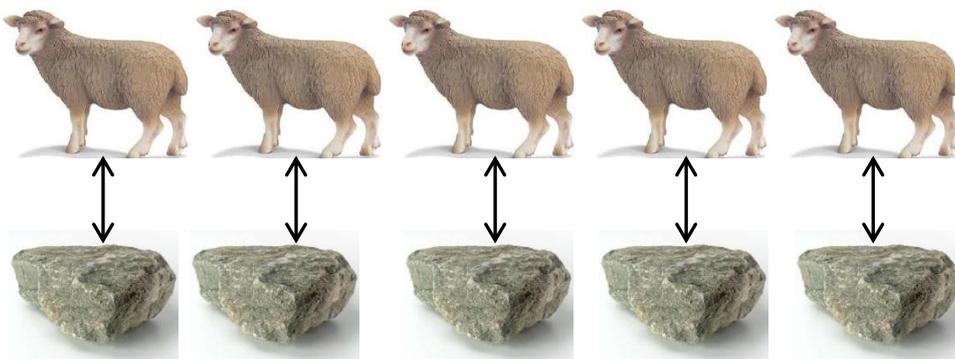
De acordo com Ifrah (1998), o primeiro artifício de contagem que se tem registros de que o homem fez uso é o da correspondência um a um, ou correspondência biunívoca, que consiste em comparar, elemento a elemento, quantidades presentes em duas coleções distintas de forma a estabelecer se há uma equiparação entre elas, ou se uma possui mais ou menos elementos. Nas palavras do autor:

Tudo começou com este artifício conhecido como *correspondência uma a um*, que confere, mesmo aos espíritos mais desprovidos, a possibilidade de comparar com facilidade duas coleções de seres ou objetos, da mesma natureza ou não, sem ter de recorrer à contagem (IFRAH, 1998, p. 25, grifo do autor).

Podemos exemplificar o uso desse artifício de contagem, que é essencial na construção do conceito de número, pensando na situação do pastor que precisava controlar a quantidade de ovelhas de seu rebanho para ter certeza que, ao final do

dia, todas retornavam do pasto. Para tal, utilizava as pedras como contadores, ou seja, para cada ovelha que deixava no pasto pela manhã, havia uma pedra correspondente. Essas pedras eram guardadas e, no final do dia, para cada ovelha que retornava do pasto, retirava-se uma pedra da coleção. Se não sobravam nem pedras nem ovelhas, todas haviam retornado do pasto. Quando restavam pedras, ovelhas estavam faltando e, ainda, se sobravam pedras, o rebanho havia aumentado e a coleção de pedras precisava também ser estendida. A figura 13 ilustra a correspondência entre a coleção de ovelhas e a coleção de pedras.

Figura 13: Exemplo de correspondência um a um²⁶



Fonte: Esquematização da autora

Atualmente, ainda fazemos uso da correspondência um a um em algumas situações. Por exemplo, na sala de aula, temos uma carteira associada para cada aluno. Quando o professor adentrar na sala e, através de uma rápida olhada visualizar que existem carteiras vazias, já saberá que, naquele dia, estão faltando alunos. Outro exemplo é a dinâmica utilizada pelas empresas nas vendas de bilhetes de passagens aéreas ou rodoviárias. Elas costumam disponibilizar mapas onde há um espaço associado para cada poltrona do avião ou ônibus. Sempre que uma passagem é vendida é assinalado o seu local correspondente no mapa, o que permite que, ao olhar o mapa, já se saiba se ainda existem lugares disponíveis ou não.

²⁶ Imagens disponíveis em:
<http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.bringtrem.com.br/produtos/produto536-1.jpg&imgrefurl=http://www.bringtrem.com.br/colecao/22-animais-da-fazenda.html&h=260&w=360&tbnid=JiqUVObHTDIZiM:&docid=MDZABIZC3FD7IM&ei=yUZGVqbwI-NbjoATYhaHQAaw&tbm=isch&ved=0CFgQMyggMCBqFQoTCOb4gq2djskCFdYxiAod2EIIOg>
<http://sonhoesignificado.blogspot.com.br/2013/06/sonhar-com-pedra-rocha-significado.html>

De tal modo, mesmo sem conhecer a contagem do modo como está hoje estabelecida, utilizando diversos instrumentos - como pedras, conchas, ossos, frutos duros, pequenos pedaços de madeira ou ainda realizando riscos na areia, nós em cordas ou entalhes em ossos-, os povos primitivos conseguiam manter o controle da variação de quantidades e dos ciclos presentes na natureza, como as fases da lua, as estações do ano e a época de plantio e colheita. Ifrah (1997) estabelece a importância da correspondência um a um para a construção do conceito de número, destacando que:

Quando se pode emparelhar, termo a termo, os elementos de uma primeira coleção com os de uma segunda coleção, se descola, com efeito, uma noção abstrata, inteiramente independente da natureza dos seres ou dos objetos em presença que exprime uma característica comum às duas coleções. Noutras palavras, a propriedade do emparelhamento suprime a distinção que existe entre dois conjuntos do fato da natureza de seus elementos respectivos. É em razão dessa abstração que o artifício da correspondência unidade a unidade é suscetível de desempenhar um papel importante em matéria de enumeração (IFRAH, 1997, p. 24)

Podemos melhor compreender a abstração relatada pelo autor se pensarmos que o sol, o bico de uma ave e o nariz de uma pessoa possuem uma característica comum, completamente abstrata, que é a de *ser um*. Entendemos que essa abstração resultante da correspondência um a um não vai converter-se no conceito de número *instantaneamente*, mas a sua legitimidade pode ser confirmada quando Kopnin (1978) afirma que:

A atividade prática do homem antecede à formação dos conceitos. Os conceitos dos objetos da realidade e dos instrumentos de trabalho surgem à base da múltipla repetição das ações práticas sobre os objetos mediante os instrumentos de trabalho (KOPNIN, 1978, p. 208).

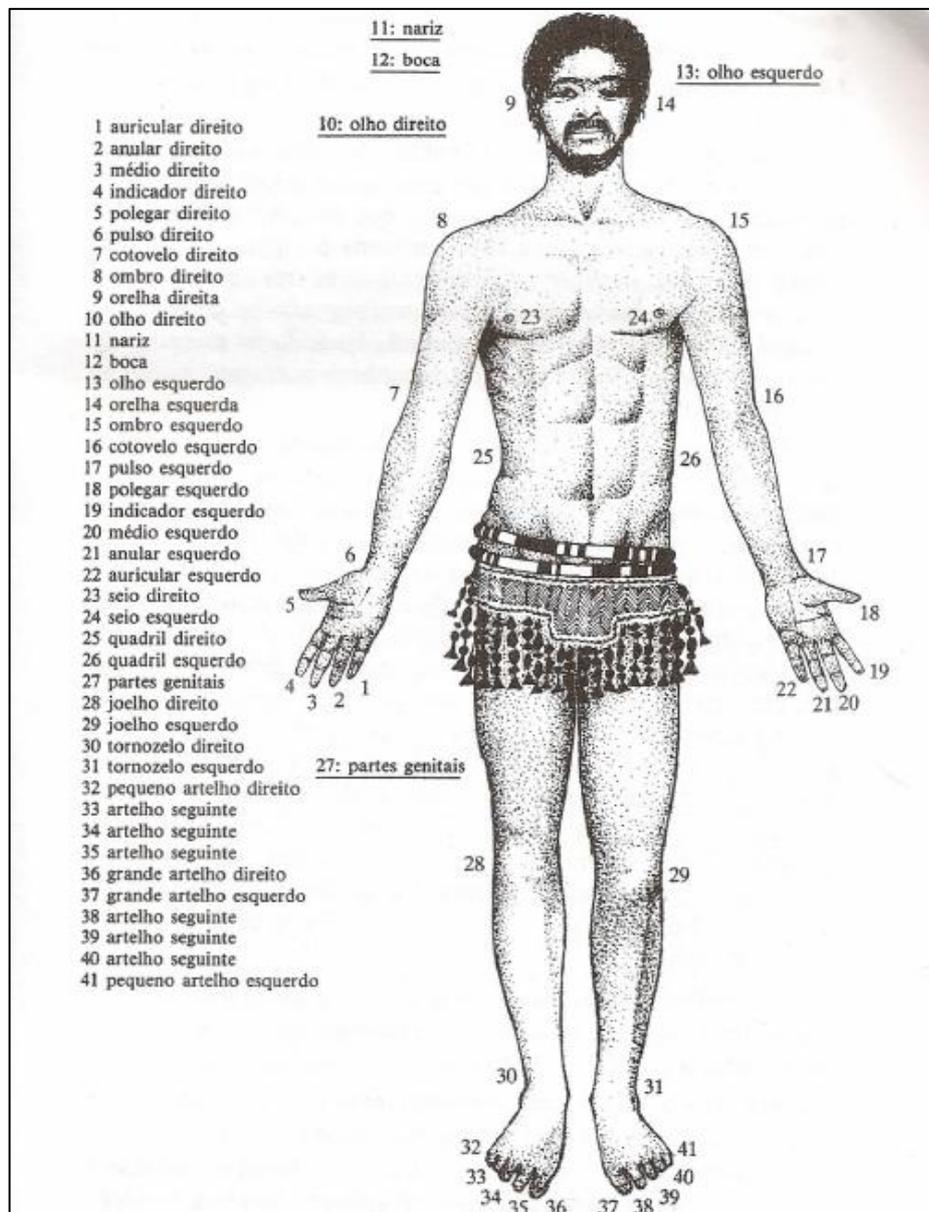
Ainda sobre a correspondência um a um, a utilização de partes do corpo como referência para a contagem tornou-se recorrente em várias civilizações, muito provavelmente devido à praticidade de estarem sempre disponíveis. Ifrah (1998) apresenta um interessante relato sobre como os papua da Nova Guiné utilizavam partes pré-estabelecidas do corpo que eram tocadas em correspondência a quantidades relativamente reduzidas de objetos que deveriam ser contados.

Toca-se sucessivamente um por um os dedos da mão direita a partir do menor, em seguida o pulso, o cotovelo, o ombro, a orelha e o olho do lado direito. Depois se toca o nariz, a boca, o olho, a orelha, o ombro, o cotovelo

e o pulso do lado esquerdo, acabando no dedo mindinho da mão esquerda. Chega-se assim ao número 22. Se isto não basta, acrescenta-se primeiramente os seios, os quadris e o sexo, depois os joelhos, os tornozelos e os dedos dos pés direito e esquerdo. O que permite atingir dezenove unidades suplementares, ou seja, 41 no total (IFRAH, 1998, p. 31-32).

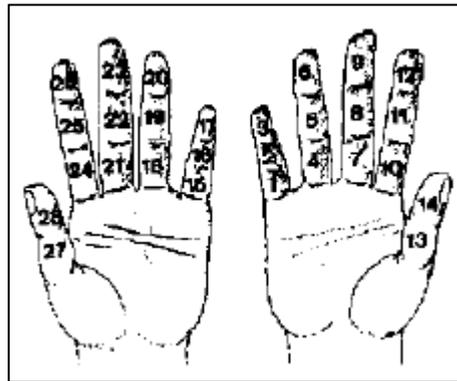
Na figura 14, encontra-se a ilustração das partes do corpo utilizadas pela tribo como auxiliares no controle das quantidades.

Figura 14: Técnica corporal utilizada pelos papua da Nova Guiné



Enquanto a tribo papua fazia uso de todas as partes do corpo, outras civilizações faziam uso apenas das mãos, sendo que à medida que a quantidade a ser controlada era maior que a quantidade de dedos, elas recorreriam à divisão desse em partes, conhecidas como falanges. A imagem 15 exemplifica a divisão da mão em até 28 partes.

Figura 15: Divisão da mão em falanges para auxiliar na contagem



Fonte: Ifrah, 1997, p. 96

O procedimento de utilização de técnicas corporais foi um grande progresso em direção à conquista do número, devido ao fato de permitir levar a uma consciência da noção de ordem, essencial na Matemática. Mesmo sem dominar a contagem, esses povos sabiam que, tocando sucessivamente determinadas partes do corpo por eles convencionadas, poderiam corresponder tantos objetos ou homem quanto a sucessão permitisse. Fazendo isso, repetidamente, é provável que, depois de um tempo, não necessitassem mais tocar o corpo, pois já haviam internalizado a sucessão das partes. Ifrah (1998, p. 43) confirma que quando consideramos “um certo número de partes do corpo humano numa ordem previamente estabelecida, e sempre a mesma, sua sucessão, pela força da memória e do hábito, acaba mais cedo ou mais tarde por tornar-se numérica e abstrata”.

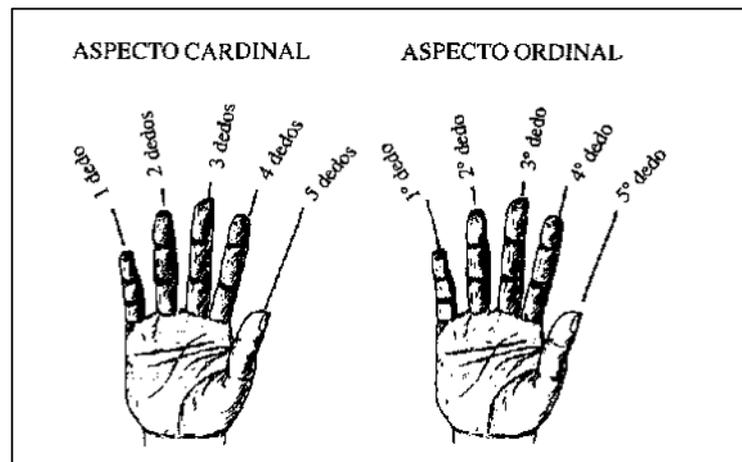
Além da sucessão, a ideia intuitiva de número cardinal e número ordinal também apresentou a sua construção possibilitada tendo como instrumento auxiliar uma parte do corpo, nesse caso, foi a mão. Destarte

E nos dedos o homem possui um artifício que lhe permite passar imperceptivelmente dos números cardinais para os ordinais. Se quiser

indicar que certa coleção contém quatro objetos, ele erguerá ou abaixará quatro dedos *simultaneamente*; se quiser contar a mesma coleção, ele erguerá ou abaixará esses dedos em *sucessão*. No primeiro caso, ele está usando seus dedos como um modelo cardinal e, no segundo, como um sistema ordinal (DANTZIG, 1970, p. 22, grifo do autor).

A figura 16 ilustra como os dedos das mãos podem servir para compreender e diferenciar o aspecto cardinal e ordinal dos números.

Figura 16: As mãos e os aspectos cardinal e ordinal dos números



Fonte: Ifrah, 1997, p. 42

Até então, podemos verificar que a utilização de uma coleção de objetos ou de partes do corpo preestabelecidas de modo a realizar uma correspondência um a um com uma segunda coleção foi, durante muito tempo, um artifício eficiente de controle da variação de quantidades, no entanto, à medida que essas quantidades tornavam-se cada vez maiores, nossos ancestrais sentiam-se desafiados a encontrar novas estratégias que viabilizassem a contagem e agilizassem. As pedras, os ossos ou os nós em cordas não poderiam ampliar-se infinitamente, assim como não poderiam estender-se as partes do corpo ou dos dedos da mão. Estabeleceu-se um problema aparentemente quase impossível de ser resolvido: “*como designar (concretamente, oralmente ou, mais tarde, por escrito) números elevados com o mínimo de símbolos possível?*” (IFRAH, 1998, p. 53, grifo do autor).

Essa necessidade levou a uma mudança qualitativa do pensamento em relação à contagem. A correspondência um a um foi superada por meio dos agrupamentos que possibilitaram “a conquista da unidade de contagem em que um pode valer muitos e muitos podem valer um” (MOURA, 1996, p. 133). Os

agrupamentos permitem estabelecer grupos de quantidades, tornando a contagem muito mais rápida e eficaz.

Pensando na situação do pastor de ovelhas, anteriormente citada, ao invés de guardar o conjunto de todas as pedras que representavam o seu rebanho que se deslocou ao pasto, poderia, por exemplo, estabelecer que a cada cinco pedras trocava por um pequeno galho. Assim, se tivesse vinte ovelhas, não carregaria vinte pedras, mas quatro galhos, visto que cada um corresponde a cinco pedras. A unidade relativa um, nesse caso, vale cinco. Além disso, baseado em Ifrah (1997), nesse contexto, quando falamos em pedras ou galhos não estamos falando apenas de instrumentos materiais, mas de uma forma de representação de símbolos numéricos.

Nessa perspectiva, os agrupamentos significaram mais uma grande conquista humana em direção à construção do número, uma vez que trazem a ideia da base de contagem, que permite que grandes quantidades sejam controladas ou representadas por uma quantidade mínima de objetos ou símbolos.

Outra preocupação que já estava presente em muitas civilizações antigas dizia respeito ao registro do controle da variação de quantidades. O desenvolvimento da cultura e da economia trouxe exigências de registro e controle que não poderiam mais ser confiadas apenas à memória humana. Conforme Caraça (1951, p. 4), “sempre que aos homens se põe um problema do qual depende a sua vida, individual ou social, eles acabam por resolvê-lo” e, diante dessa situação, não foi diferente. Um exemplo é a utilização de cordas com nós pela civilização Inca. Chamado de Quipo ou Quipu, o dispositivo consistia em

[...]uma corda principal de aproximadamente dois pés de comprimento à qual estavam atados vários cordões multicores mais finos, reunidos em diversos grupos e amarrados em intervalos regulares por diferentes espécies de nós (IFRAH, 1998, p. 99).

O mesmo autor afirma que a função exercida pelos quipus era variada. Eles serviam como calendário, mas também como instrumento de contabilidade, possibilitando registrar quantidades, recenseamentos ou controle das plantações e colheitas, ou ainda para transmitir mensagens. “Estas cordas de nós, cuidadosamente conservadas para guardar na memória os resultados das enumerações, constituíam assim um precioso instrumento de estatística em todos os domínios do império” (IFRAH, 1998, p. 100).

Figura 17: Representação dos quipus utilizados pelos Incas



Fonte: Arquivos de imagem disponíveis na Internet²⁷

Os nós em cordas não foram o único esforço criador do homem para memorizar a variação das quantidades. Estudos como os de Ifrah (1997, 1998) mostram que muito anterior aos quipus, temos o método pré-histórico do entalhe. Registros arqueológicos mostram que nossos ancestrais realizavam entalhes em paredes rochosas de grutas ou cavernas. Ossos e pedaços de madeira também foram utilizados para essa prática, sendo que, em alguns deles, foram encontradas marcações que remetem a uma possível estratégia de agrupamento dos entalhes de cinco em cinco unidades.

A exata finalidade desses entalhes ainda nos é enigmática, mas como próximo a eles, principalmente nas cavernas, geralmente se encontravam silhuetas de animais, podemos inferir sobre a função contábil que provavelmente apresentavam. A figura 18 ilustra a prática do entalhe em ossos.

Figura 18: Entalhes em ossos



Fonte: Arquivos de imagem disponíveis na Internet²⁸

²⁷ As imagens encontram-se disponíveis em <http://www.mundoinca.com.br/artigos/a-surgimento-de-uma-nova-nacao.htm> e <http://incas.mrdonn.org/inventions.html>

A partir desse breve esboço que apresenta indícios sobre como nossos ancestrais procuraram resolver a necessidade do controle da variação de quantidades e do seu registro, buscamos brevemente compreender o modo como algumas civilizações conceberam o desenvolvimento do conceito de número. Fazemos isso percorrendo sobre as bases e os símbolos numéricos empregados por cada uma delas e como culminaram no Sistema de Numeração Decimal.

Foram atribuídos aos sumérios e aos egípcios os primeiros registros de sistemas de numeração encontrados, que datam de aproximadamente 3500 a.C. Os sumérios utilizavam um sistema de numeração sexagesimal. O reflexo desse sistema em nossa cultura atual ainda é visto quando medimos o tempo em horas, minutos e segundos de 60 partes cada. O mesmo acontece quando medimos os arcos e os ângulos em graus, minutos e segundos. Segundo Ibrah (1997), uma hipótese provável para a utilização dessa base pode estar na história da constituição do povo, que poderia ter unido povos com base numérica 5 e 12.

Childe (1978, p. 180) esclarece-nos que “a circunstância feliz de terem os sumerianos adotado a argila como seu material de escrita, e tornado imperecíveis seus documentos cozendo-a, permite-nos seguir a história da escrita, desde o seu início na Mesopotâmia”. Isso não foi diferente com a escrita numérica. Inventados para suprir necessidades práticas, os algarismos sumerianos foram encontrados impressos em tabuletas de barro de diversas formas, evidenciando uma grande evolução na grafia. Dos algarismos arcaicos, chegou-se aos algarismos cuneiformes, conforme figura 19.

Nessa ilustração é possível ver que, embora os sumerianos utilizassem a base 60, havia uma influência decimal. Ibrah (1997, p. 163) entende que possivelmente devido à complexidade da memorização do grande número de sinais ou palavras que precisavam ser memorizados, os sumerianos “superaram a dificuldade admitindo a dezena como unidade auxiliar que descarregava a memória, isto é, como patamar intermediário entre as diferentes unidades sexagesimais”.

²⁸ A imagem encontra-se disponível em https://josetadeuarantes.files.wordpress.com/2012/09/ishango_bone2.jpeg

Figura 19: Evolução da grafia do sistema de numeração da Suméria

	1	10	60	600	3600	36000	216000
ALGARISMOS ARCAICOS (conhecidos desde 3.200-3.100 a. C. aproximadamente)	DISPOSIÇÃO VERTICAL						
ALGARISMOS CUNEIFORMES (conhecidos ao menos desde o século XXVII a. C.)	DISPOSIÇÃO HORIZONTAL (Provavelmente a partir da primeira metade do III milênio a. C.)						

Fonte: Ibrah, 1997, p. 167

Para representar as quantidades, os sumérios utilizavam o princípio aditivo. Assim, utilizando a escrita cuneiforme, o número 2133 seria representado por:



$$600 + 600 + 600 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 60 + 10 + 10 + 10 + 1 + 1 + 1 = 2146$$

Outra civilização que abordaremos é a egípcia, que se desenvolveu aproximadamente entre 4500 a.C. a 300 a.C., nos arredores do rio Nilo. A sua sobrevivência estava extremamente atrelada ao aproveitamento desse rio. Deixaram um grande legado cultural e arquitetônico, ainda hoje percebido por meio de suas mais famosas construções, as pirâmides.

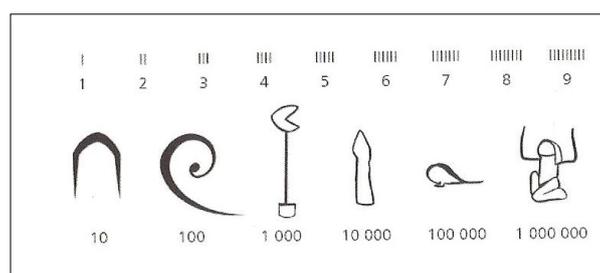
Os egípcios alcançaram um grande progresso na Matemática, advindo basicamente do esforço de criar soluções de problemas práticos introduzidos pelo desenvolvimento da vida social. As necessidades agrícolas fizeram com que, partindo de observações dos corpos celestes, inventassem o relógio do sol e criassem um calendário. Também os levou a conhecer o que, mais tarde, foi

denominado de Teorema de Pitágoras e o cálculo de áreas, muito utilizado na demarcação de terras. Devido à necessidade de exatidão nas medidas das pirâmides, “os escribas egípcios descobriram e usaram a fórmula correta para o volume de uma pirâmide truncada” (CHILDE, 1978, p. 201). Além disso, necessidades como a alimentação dos trabalhadores levou-os a criar uma notação para quantidades fracionárias. No entanto, antes de todos esses avanços, os egípcios sentiram a necessidade da criação de um sistema de numeração.

De fato, por volta de 3000 a.C., esta civilização já se encontra muito avançada, fortemente urbanizada e em plena expansão. Por razões estritamente utilitárias, motivadas principalmente por necessidades de ordem administrativa e comercial, ela toma pouco a pouco consciência das possibilidades limitadas do homem-memória e do “esgotamento” de sua cultura exclusivamente oral. Provando uma necessidade crescente de memorizar o pensamento e a fala, assim como a exigência de guardar duradouramente a lembrança dos números, ela percebe então que uma organização do trabalho inteiramente diferente se impõe. E, como a necessidade cria o órgão, ela descobre a ideia tanto da escrita quanto da notação gráfica dos números para vencer a dificuldade (IFRAH, 1998, p. 159).

O sistema de numeração adotado por eles também era decimal. No entanto, difere do nosso atual na medida em que não apresenta símbolos distintos para as unidades, não possuía representação para o zero e era aditivo ao invés de posicional. Era assim estabelecido, “o número 1 era representado por uma barra vertical, e os números consecutivos de 2 a 9 eram obtidos pela soma de um número correspondente de barras. Em seguida, os números eram múltiplos de 10” (ROQUE, 2012, p. 73). Na figura 20, temos uma representação de como eram os símbolos desse sistema de numeração. Observamos que permitia a representação de números muito além do milhão, o que, provavelmente, era uma grande evolução para a época em que se encontravam.

Figura 20: Símbolos do sistema de numeração egípcio



A convenção para a escrita e a leitura dos números era que se iniciava sempre pelos maiores, até chegar aos menores. Além disso, se fosse necessária mais de uma linha, iniciava-se pela superior. Como o sistema era aditivo, os números eram obtidos pela soma de todos os algarismos representados pelos símbolos. A figura 21 exemplifica a utilização do sistema de numeração egípcio, através da representação do número 1026.

Figura 21: o número 1026 representado no sistema de numeração egípcio

$$\text{[Símbolo 1000]} \text{ [Símbolo 10]} \text{ [Símbolo 10]} \text{ [Símbolo 1]} = 1000+10+10+1+1+1+1+1+1$$

Fonte: Sistematização da autora.

Por ser um sistema de numeração aditivo, a escrita de números grandes não era muito prática, já que era preciso repetir muitos símbolos. Mesmo assim, desenvolveram técnicas de cálculo. A adição e a subtração eram uma consequência direta do sistema de numeração. Conforme destaca Ifrah (1997, p. 364), bastava “justapor ou sobrepor as representações cifradas dos números a adicionar, depois agrupar os algarismos idênticos substituindo de cada vez dez sinais de uma categoria pelo algarismo da classe decimal imediatamente superior”.

As multiplicações e as divisões de um número por dez também apresentavam certa facilidade, “bastava-lhes substituir, na escrita do número em questão, cada símbolo pelo algarismo de seu décuplo no primeiro caso, e pelo seu décimo no outro caso” (Ifrah, 1997, p. 365). A dificuldade residia quando o número era diferente de dez. Para isso, utilizavam duplicações sucessivas até chegar ao número desejado. Nas divisões, o procedimento era efetuado no sentido inverso.

Outro sistema de numeração que apresentou a mesma dificuldade egípcia advinda da repetição exagerada de signos idênticos era o grego. Segundo Ifrah (1998), era um sistema decimal e aditivo, que, inicialmente (no tempo de Homero: IX-VIII a.C.), atribuía um símbolo à unidade e a cada uma das principais potências de dez, conforme ilustrado na figura 22.

Figura 22: Algarismos gregos no tempo de Homero

• ou (ou 1	— ou ○ 10	└ 100	Υ 1000	Χ 10 000
------------------	--------------	----------	-----------	-------------

Fonte: Ifrah, 1998, p. 181

Ainda segundo Ifrah (1998), buscando facilitar as representações numéricas, a partir VI a.C., os gregos introduziram algarismos especiais para 5, 50, 500, 5000 e assim por diante. Desse modo, além de decimal, apresentava também uma base auxiliar cinco. Na tentativa de facilitar a grafia dos números, começaram também a substituir as antigas formas gráficas que usavam para os números e passaram a substituí-las por letras que representavam a inicial de uma designação de número. Até o início da era cristã, o sistema de numeração ficou constituído da forma que está representado na figura 23.

Figura 23: Algarismos gregos do século V a.C. até o início da era cristã.

1 I	100 H	10 000 M
2 II	200 HH	20 000 MM
3 III	300 HHH	30 000 MMM
4 IIII	400 HHHH	40 000 MMMM
5 Γ	500 Ϝ	50 000 Ϝ
6 ΓI	600 ϜH	60 000 ϜM
7 ΓII	700 ϜHH	70 000 ϜMM
8 ΓIII	800 ϜHHH	80 000 ϜMMM
9 ΓIIII	900 ϜHHHH	90 000 ϜMMMM
10 Δ	1 000 X	
20 ΔΔ	2 000 XX	
30 ΔΔΔ	3 000 XXX	
40 ΔΔΔΔ	4 000 XXXX	
50 Ϝ	5 000 Ϝ	
60 ϜΔ	6 000 ϜX	
70 ϜΔΔ	7 000 ϜXX	
80 ϜΔΔΔ	8 000 ϜXXX	
90 ϜΔΔΔΔ	9 000 ϜXXXX	

Fonte: Ifrah, 1998, p. 183

Com a inclusão desses algarismos auxiliares, os gregos não conseguiam realizar operações, por isso, a recorrências às chamadas tábuas de contar. No entanto, esses não foram os únicos sistemas de numeração desenvolvidos pelos

gregos. No início do século III a.C., foram encontrados os primeiros registros do sistema de numeração que fazia uso das letras alfabéticas para escrever os números. Era composto por 27 símbolos (24 letras do alfabeto grego e mais 3 do fenício).

Figura 24: Numeração alfabética grega

UNIDADES			DEZENAS			CENTENAS					
A	α	alfa	1	I	ι	iota	10	P	ρ	rô	100
B	β	beta	2	K	κ	capa	20	Σ	σ	sigma	200
Γ	γ	gama	3	Λ	λ	lambda	30	T	τ	tau	300
Δ	δ	delta	4	M	μ	mi	40	Υ	υ	ípsilon	400
E	ε	épsilon	5	N	ν	ni	50	Φ	φ	phi	500
Ϛ	ϛ	dígamo	6	Ξ	ξ	csi	60	X	χ	khi	600
Z	ζ	dzeta	7	O	σ	ômicron	70	Ψ	ψ	psi	700
H	η	eta	8	Π	π	pi	80	Ω	ω	ômega	800
Θ	θ	teta	9	Ϛ	ϛ	qoppa	90	Ϟ	ϟ	san	900

Fonte: Ifrah, 1998, p. 218.

Outro sistema de numeração, cujos resquícios ainda sobrevivem até os dias atuais, é o romano. Utilizado, atualmente, sobretudo, para designar séculos, possui a peculiaridade de não permitir realizar as operações: “os algarismos romanos não são sinais que servem para efetuar operações aritméticas, *mas abreviações destinadas a notificar e reter números*”(IFRAH, 1997, p. 396, grifo do autor). Embora as formas iniciais dos algarismos desse sistema de numeração fossem distintas da atual, os conhecemos como sendo representados a partir das letras do alfabeto latino, totalizando sete símbolos.

Figura 25: Algarismos do sistema de numeração romano

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1.000

Fonte: Ifrah, 1997, p. 397.

A representação das quantidades pelos algarismos romanos fazia uso, sobretudo, do princípio aditivo, onde a justaposição dos algarismos correspondia na soma dos valores correspondentes. Outra regra era de que um mesmo algarismo

poderia ser repetido no máximo três vezes, assim foi necessário que introduzissem uma nova regra, segundo a qual “*todo signo numérico colocado à esquerda de um algarismo de valor superior é dele abatido*” (IFRAH, 1998, p. 185, grifo do autor). Assim, por exemplo, o número 24 é representado por XXIV ao invés de XXIII.

A dificuldade operatória imposta por esse sistema de numeração fez com que os ábacos fossem indispensáveis para os contadores romanos. O ábaco é um instrumento que permite que se faça tanto a representação numérica como as operações. A sua importância reside no fato de que as relações que permite estabelecer contribuem, ainda hoje, para a aprendizagem do sistema de numeração.

Dentre as necessidades humanas da época, os sistemas de numeração alfabéticos, como o grego e o romano, trouxeram uma solução considerada aceitável para representar os números com uma quantidade menor de algarismos, no entanto, ainda apresentavam grandes dificuldades, principalmente, para realizar as operações. Conforme descrito por Ifrah (1998):

Descartando este inconveniente, invenção das numerações alfabéticas trouxe assim mesmo uma solução aceitável, dentro das necessidades do momento, para o problema da notação numérica [...]. Mas ainda faltava muito para chegar a nosso sistema moderno. Tendo os escribas egípcios, os sábios gregos e os aritméticos israelitas continuado a utilizar o velho princípio da adição, os recursos de suas numerações escritas continuaram de fato muito limitados. Foi então que certos povos tiveram a ideia de recorrer a uma regra numeral inteiramente diferente (IFRAH, 1998, p. 228).

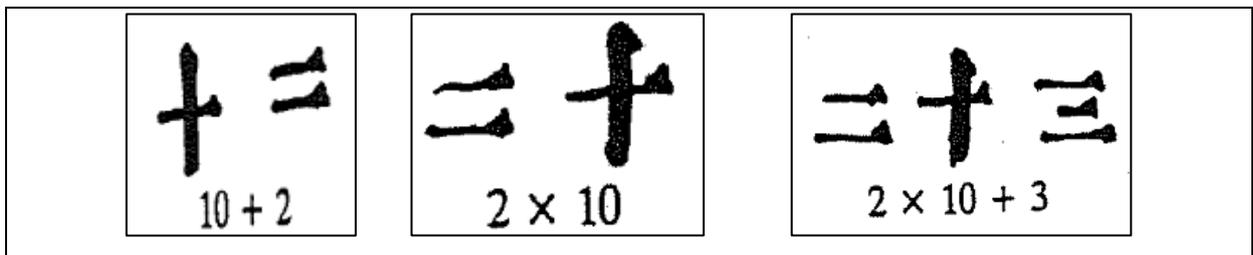
A civilização chinesa foi quem deu o importante passo colocado na citação, a partir do momento que inventou o princípio multiplicativo. O sistema de numeração chinês também era decimal e consiste em treze símbolos que representam as nove unidades e as quatro primeiras potências de 10. A grafia desses símbolos variou no decorrer do tempo, mas os números foram sempre expressos da mesma maneira. Na figura 26, temos uma ilustração dos símbolos na forma mais empregada.

Figura 26: Algarismos de sistema de numeração chinês

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	百	千	萬
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1 000	10 000

Ifrah (1998) explica que, para escrever os números de 11 a 19, utilizamos somente o princípio aditivo, pois colocamos o símbolo que representa a dezena e, depois, acrescentamos à direita os algarismos correspondentes às unidades. No entanto, quando vamos representar o número 20, colocamos o símbolo do número 2 a esquerda do da dezena, constituindo, assim, o princípio multiplicativo. Já o número 23, por exemplo, é representado utilizando tanto o princípio aditivo como o multiplicativo. Ao símbolo da dezena acrescenta-se à direita o algarismo da unidade e à esquerda o que comporá as dezenas. Na figura a seguir, temos a ilustração de como acontecem essas representações.

Figura 27: Representação dos números no sistema de numeração chinês



Fonte: Ifrah, 1998, p. 231

Com a invenção desse novo princípio, os chineses conseguiram um grande progresso ao diminuir consideravelmente as repetições ou a necessidade de criação de muitos símbolos originais. Mas ainda a notação numérica tornava-se trabalhosa para quantidades muito grandes e as operações aritméticas nem sempre ocorriam facilmente. Instrumentos como o ábaco e as tábuas de contar ainda eram extremamente necessários para efetuar adições, subtrações, multiplicações e divisões.

Todas as civilizações que abordamos até agora não utilizavam nenhum símbolo para o zero. Isso provavelmente ocorreu porque, em nenhum momento, sentiram a necessidade de um símbolo para representar o *nada*. Além disso, os símbolos numéricos representavam sempre a mesma quantidade, independente da posição que ocupavam. Segundo Ifrah (1998), esses eram os obstáculos que não permitiam que a prática do cálculo fosse acessível para todos os indivíduos.

Na Babilônia, deu-se a primeira ocorrência de um sistema de numeração posicional. Eles criaram um sistema de base sexagesimal, onde 60 unidades de uma determinada ordem formavam uma ordem imediatamente superior. Com isso

Os números de 1 a 59 formavam, assim, as unidades simples ou unidades de primeira ordem; os de sessenta constituíam as unidades de segunda ordem; os múltiplos de 60 (ou “sessenta vezes sessenta”) correspondiam às unidades de terceira ordem; e assim por diante (IFRAG, 1998, p. 237).

Para representar as quantidades, utilizavam apenas dois algarismos: um representava a unidade (𐎶) e o outro o número 10 (𐎵). Assim, de 1 a 59, repetia-se cada um dos símbolos de modo aditivo quantas vezes fossem necessárias, conforme o exemplo:

$$\text{𐎵 𐎵 𐎵 𐎵 𐎵 𐎶} = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 1 = 51$$

No entanto, para além de 59, as representações tornavam-se posicionais. O número 64, por exemplo, não era mais representado como sendo $10+10+10+10+10+10+1+1+1+1$, mas como $1 \times 60 + 4$, com isso, o algarismo que antes representava a unidade, agora, representava um agrupamento de 60 unidades.

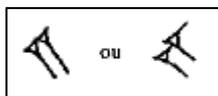
$$\text{𐎶 𐎵 𐎵 𐎵 𐎵} = 1 \times 60 + 4 = 64$$

Com a utilização do sistema posicional começaram a surgir ambiguidades. O 2, por exemplo, era confundido com o número 61:

$$\text{𐎶 𐎶} = 2(1+1) \quad \text{𐎶 𐎶} = 61(1 \times 60 + 1)$$

Esse problema ocorria devido à falta do zero. “Quando se aplica o princípio de posição, há um momento em que é necessário dispor de um signo gráfico especial para representar as unidades que estão faltando” (IFRAH, 1998, p. 241). Buscando uma solução, depois de muito ignorar a necessidade de um símbolo para representar a ausência de quantidade, os babilônios resolveram utilizar um espaço vazio. Ainda assim, confusões ocorriam por esquecimento desse espaço. Somente no século III a.C., passaram a empregar um símbolo em substituição ao espaço vazio, quando faltava uma potência de sessenta na escrita de um número.

Figura 28: Símbolo para o vazio empregado pelos babilônios



Fonte: Ifrah, 1997, p. 309

Embora a utilização desses símbolos tenha significado um enorme avanço, ainda não significava a compreensão do zero do modo como temos hoje estabelecido. Ifrah (1998, p. 243, grifo do autor) considera que “*vazio e nada já eram concebidos, mas ainda não eram sinônimos*”. Isso quer dizer que o zero era compreendido no sentido do lugar vazio, mas ainda não da quantidade nula.

Na América Central, os povos Maias também desenvolveram um sistema de numeração com notação posicional, de base 20, que apresentava um símbolo para o zero, mas a sua tentativa de adaptá-lo para utilizar na astronomia acabou tornando-o impossível de operar.

Por fim, diante de tantos sistemas de numeração, questionamo-nos o que levou ao indo-arábico, que utilizamos hoje, ser considerado tão superior aos demais. Ifrah (1998) é enfático ao afirmar que o motivo não é apenas a base decimal que permite representar por meio dos seus dez algarismos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) qualquer número, mas sim o princípio posicional e a presença do zero como sinônimo de ausência de quantidade. Nas palavras do autor

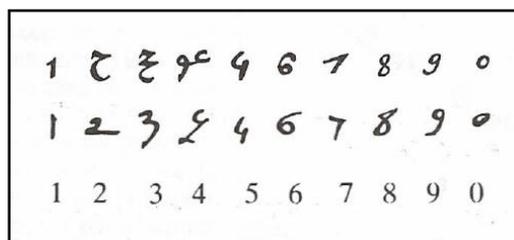
Mas isto não se deve de modo algum à natureza de sua base. Numerações equivalentes poderiam evidentemente ser construídas sobre as bases dois, oito, doze, vinte ou sessenta, com as mesmas vantagens que este sistema decimal. A superioridade e a engenhosidade de nossa numeração moderna provem na realidade da reunião do princípio de posição e do conceito denominado zero (IFRAH, 1998, p. 235).

A criação desse sistema de numeração data do século V d.C, na Índia. O grande mérito desse povo foi, sem dúvida, reunir as características que já eram utilizadas por outros povos em um único sistema de numeração, ou seja, base 10, princípio posicional e utilização do zero. O nome indo-arábico é porque embora tenha sido criado pelos indianos, foi difundido pelo mundo através dos árabes. Em seus estudos sobre sistemas de numeração, Lopes (2001) elucida essa questão.

Foram os árabes que divulgaram ao mundo os números hindus. Isto porque durante o seu reinado os povos árabes travaram uma série de guerras de conquista. Assim, passaram a controlar, em pouco mais de um século, um imenso território. Como prêmio de guerra livros de diversos centros científicos foram levados para Bagdá e traduzidos para a língua árabe. Um dos responsáveis pela descoberta do “tesouro” dos hindus foi al-Khowarizmi que surpreendeu-se com aquele sistema que permitia fazer todos os cálculos de forma mais rápida e segura. Esta descoberta de certa forma “democratizou” a matemática, já que tornou-a acessível a muitas pessoas além dos “calculadores”(pessoas habilidosas em usar o ábaco) (LOPES, 2001, p. 13).

Como podemos ver em outras civilizações, a escrita dos algarismos foi modificando-se com o passar do tempo. No sistema de numeração decimal, não foi diferente. A figura 29 ilustra a evolução da escrita dos algarismos.

Figura 29: Evolução da escrita dos algarismos indo-arábicos



Fonte: Ifrah, 1998, p. 302

Assim, para encerrar este item, concluímos que o processo lógico-histórico, que levou a criação do Sistema de Numeração Decimal, foi longo e ocorreu não de forma biologicamente natural, mas por meio da intervenção humana na tentativa de atender as suas necessidades. Num primeiro momento, a necessidade de controlar pequenas quantidades levou o homem à criação do número e formas de representá-lo. Ampliando-se essa necessidade a partir do controle de quantidades cada vez maiores, as soluções encontradas levam a organização de sistemas de numeração. Cada povo, a partir de suas condições objetivas, históricas, culturais e sociais, criou o seu sistema de numeração, a partir encaminhamentos sistematizados e sintetizados em regras de organização. Nessa perspectiva, no contexto da educação escolar, precisamos atentar para o fato que, para os alunos, a apropriação dessa organização, no caso do SND, não é uma aprendizagem automática ou nata, mas que precisa ser oportunizada por meio de situações intencionais de ensino.

Diante disso, no próximo tópico, apresentaremos a sistematização das respostas advindas do questionário respondido por professores Orientadores de Estudos presentes nas formações do PNAIC no polo de Santa Maria.

4.2 OS ORIENTADORES DE ESTUDOS, A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A PARTIR DO QUESTIONÁRIO

Visando conhecer o perfil dos Orientadores de Estudos que estavam presentes no polo de Santa Maria, além de contemplar o objetivo de investigar o que esses professores pensam sobre o Sistema de Numeração Decimal e o seu ensino, sistematizamos, para esse tópico, as respostas das perguntas 01, 02, 03, 08, 16, 17, 18, 19 e 20 do questionário²⁹ (ver apêndice B), as quais estavam de acordo com esse nosso objetivo. Lembramos que do total entregue, obtivemos um retorno de 59 questionários.

O primeiro questionamento dizia respeito à idade. Para facilitar a visualização, organizamos quatro faixas de respostas: 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos e 50 anos ou mais. A incidência das respostas pode ser observada no quadro 01 e evidencia que a ampla maioria concentra-se em duas faixas de idade. Com 26 ocorrências, 40 a 49 anos é onde se enquadra a maioria dos Orientadores de Estudos. Posteriormente, de 30 a 39 anos são 21. Isso faz com que as outras duas faixas restantes somem juntas apenas 12 professores.

Quadro 01: Idade dos Orientadores de Estudos

Idade	Quantidade de Orientadores de Estudos
20 a 29 anos	2
30 a 39 anos	21
40 a 49 anos	26
50 anos ou mais	10

Fonte: dados da pesquisa

²⁹ As demais perguntas abordam a Matemática e o seu ensino de modo mais geral. Uma sistematização delas pode ser encontrada em: ZUGE, V.; et al. Alguns apontamentos sobre o que professores dos anos iniciais relatam sobre sua experiência como alunos. In: XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2015, Tuxtla Gutiérrez. **Anais eletrônicos...** Disponível em: http://xiv.ciaem-iacme.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/377/186.

Além da idade, também questionamos sobre o tempo de exercício da docência. Para isso, novamente organizamos as respostas em quatro faixas de tempo: 1 a 10 anos, 11 a 20 anos, 21 a 30 anos e 31 anos ou mais, buscando, assim, considerar os que estão mais no início do exercício da profissão, os que já estão consolidados e o que estão praticamente encerrando-a. A frequência das respostas encontra-se sistematizada no quadro 02.

Quadro 02: Tempo de exercício da docência

Tempo de exercício da docência	Quantidade de Orientadores de Estudos
1 a 10 anos	12
11 a 20 anos	26
21 a 30 anos	14
31 anos ou mais	07

Fonte: dados da pesquisa

O que podemos notar é que a maioria possui entre 11 e 20 anos de exercício da docência, no entanto, notamos que se tomarmos os dados que compreendem as faixas de 21 a 30 anos e de 31 anos ou mais, resultam 21 respostas, o que constitui um número significativo de Orientadores de Estudos que, embora talvez possam estar da carreira profissional, continuam colocando-se o desafio de repensar e discutir a sua formação.

Percebemos essa preocupação de maneira mais explícita quando analisamos a pergunta que abordava a formação dos Orientadores de Estudo, onde buscávamos identificar se além da graduação em Pedagogia ou outra licenciatura, que era condição para participação do PNAIC, eles haviam cursado magistério em nível médio ou pós-graduação.

A partir desses dados, podemos observar que a ampla maioria dos Orientadores de Estudos que participou desta pesquisa (quase 80%) cursou o magistério. De modo análogo, quase 90% dos professores relatam ter concluído um curso de pós-graduação. Uma análise que podemos fazer é a de que cada vez mais os professores estão conscientes de que a sua formação não se restringe apenas a inicial e que não possui um tempo preestabelecido de duração, mas se constitui, historicamente, como tal, conforme discutimos no capítulo do referencial teórico.

Também acreditamos que essa continuidade apontada pelos Orientadores de Estudos em sua formação dá-nos indícios de que a clássica ideia de que a experiência cotidiana advinda do exercício da docência é suficiente para o professor está sendo superada. Não queremos, aqui, afirmar que ela não é importante ou necessária, mas acreditamos que precisamos de uma vinculação entre teoria e prática como meio de organizar e validar as ações pedagógicas. Destarte

Vasta bibliografia tem enfatizado a ideia de que, no exercício da profissão docente, o sujeito vai desenvolvendo novos conhecimentos, próprios do seu trabalho, pela construção de soluções para a organização de suas ações em situações de ensino. No entanto, não basta que sejam encontradas soluções práticas para os problemas; é preciso que sejam validadas como ações pedagógicas eficientes. E o que vai garantir isso é o desenvolvimento de uma consciência progressiva sobre essa prática, mas vinculada à contribuição teórica do conhecimento pedagógico historicamente sistematizado e organizado (LOPES, 2009, p. 68).

Nessa mesma perspectiva, Perlin (2014) também apresenta contribuições ao afirmar que podemos deter-nos apenas à perspectiva empírica do trabalho pedagógico, mas também não podemos desconsiderá-la como integrante gerador de discussões e reflexões no processo formativo. Nas palavras da autora

Os conhecimentos do professor são construídos também por meio da prática e da busca de significação das teorias nessa prática. Dessa forma, não somente após a formação inicial, mas também no processo de formação continuada, a aprendizagem desses conhecimentos dá-se na medida em que as práticas forem permeando a formação dos professores e sendo estabelecidas reflexões acerca desta prática (PERLIN, 2014, p. 97).

Além dos cursos de pós-graduação, compreendemos que muitas outras são as opções de ações de formação continuada que oportunizam espaços de vinculação entre a teoria e a prática. Podem ser organizadas na própria escola, pelas secretarias ou coordenadorias de educação, por instituições de ensino superior ou até mesmo formatar-se como uma política pública nacional, como é o caso do PNAIC. Desse modo, olhamos para o relato da participação dos Orientadores de Estudos nessas outras ações, não considerando especificamente a formação do PNAIC que estava ocorrendo no ano de 2014. Selecionamos, como alternativas para a resposta, algumas ações que consideramos serem as mais frequentes e expressivas. Consideramos, assim, o Pró-letramento, que é um programa de formação continuada de professores anterior ao PNAIC, igualmente

organizado pelo MEC e com o objetivo da melhoria da qualidade da aprendizagem da leitura/escrita e da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; a própria formação do PNAIC ocorrida no ano de 2013; as ações organizadas pelos municípios e estado, e ainda a opção outras para todas as demais opções que não se encaixam em nenhuma dessas já citadas.

Nessa pergunta, os Orientadores de Estudos puderam assinalar mais de uma resposta, por isso, a frequência total das respostas excede o número total de questionários. A sistematização encontra-se no quadro 03.

Quadro 03: Participação em outras ações de formação continuada

Ação de formação continuada	Quantidade de Orientadores de Estudos participantes
Pró-letramento	17
PNAIC 2013	50
Ações organizadas pelos municípios	42
Ações organizadas pelo estado	19
Outras	10
Não participei	01

Fonte: Dados da pesquisa

Evidenciamos que apenas um Orientador de Estudos afirmou que não participou de nenhuma outra ação de formação continuada, o que, por decorrência, implica que todos os outros 58 participaram. Acreditamos que esse expressivo número corrobora para pensarmos na perspectiva já discutida dessa nova consciência dos docentes frente a sua formação. Com isso, não nos parece mais válido aquele senso comum de que os professores não buscam qualificação profissional e que se acomodam no exercício da docência com o passar dos anos, embora saibamos que, muitas vezes, essa participação está condicionada a outros fatores que não sejam colocar-se em atividade de formação, como até mesmo uma obrigatoriedade por parte dos gestores.

Observamos também que, dos 59 Orientadores de Estudos que responderam o questionário, 50 participaram da formação do PNAIC ocorrida no ano de 2013, o que corresponde a aproximadamente 85%. Embora a continuidade dos professores

fosse uma sugestão presente nos documentos orientadores das ações de formação, ninguém era obrigado a tal. Assim, inferimos que, possivelmente, a permanência de grande parte dos Orientadores de Estudos está atrelada ao processo formativo que, enquanto grupo, eles foram construindo no decorrer dos encontros e a confiança que foram estabelecendo com seus colegas e professores formadores. Autores, como Nacarato (2005) e Lopes (2009), destacam que, na constituição de grupos, diferentes fatores podem ser decisivos para a sua organização e a sua efetivação como um espaço que propicia a aprendizagem de seus componentes, dentre eles podemos destacar a confiança e o compartilhamento das ações.

A partir desses breves indícios sobre o perfil e a formação dos Orientadores de Estudos presentes no polo de Santa Maria que responderam o questionário, continuamos nossa investigação, voltando o olhar para as questões que tratavam especificamente sobre o Sistema de Numeração Decimal. Nessa análise, não esgotamos todas as possibilidades de discussões que poderiam surgir a partir das respostas se fossem tomadas individualmente, apenas buscamos alguns indicativos do que pensam sobre o SND e o seu ensino, a fim de orientar as ações desenvolvidas posteriormente e cuja análise encontra-se no capítulo 4.

O primeiro questionamento nessa perspectiva era: em sua opinião, por que se deve ensinar o Sistema de Numeração decimal? Após analisarmos todas as respostas, agrupamos as que apresentavam conteúdo semelhante e realizamos uma sistematização, conforme descrita no quadro 04³⁰. Além disso, também separamos algumas respostas que ilustram cada uma das situações. Ressaltamos, ainda, que nosso objetivo não é atribuir um juízo de valor às respostas, ditando se estão certas ou erradas, mas buscar uma compreensão sobre a realidade desse grupo de professores Orientadores de Estudos.

³⁰ Para fins de organização, numeramos os questionários aleatoriamente com números de 1 a 59. Assim, quando mencionarmos cada um deles, utilizaremos a letra Q seguida de seu número correspondente.

Quadro 04: Por que se deve ensinar o Sistema de Numeração Decimal?

Sistematização das respostas	Número de colaboradores	Ilustração da escrita dos colaboradores
Para compreensão dos demais conteúdos matemáticos	15	<p><i>Porque é a base da aprendizagem matemática (Q 23)</i></p> <p><i>Porque ele é o princípio de toda a aprendizagem da matemática. A partir dele é que construímos todos os outros conhecimentos na alfabetização matemática (Q 19)</i></p> <p><i>É fundamental para compreender e se apropriar dos conhecimentos que são pré-requisitos para conhecimentos mais abstratos (Q 12)</i></p>
Para compreensão do sistema de numeração que é o mais utilizado	13	<p><i>Porque é o SND que rege as relações da sociedade que estamos inseridos (Q 33)</i></p> <p><i>Pois é o mais usado mundialmente (Q 08)</i></p> <p><i>Porque é o sistema de numeração que utilizamos (Q 09)</i></p> <p><i>Porque é o sistema que nós utilizamos no nosso contexto (Q 36)</i></p>
Para compreensão da organização e representação nos números	12	<p><i>Para que compreendam como os números se compõem e que os algarismos possuem valores diferentes conforme a posição que ocupam (Q 21)</i></p> <p><i>Para que o aluno compreenda o que é o número, o que forma o número, seu significado, sua correspondência, sua origem e composição (Q 20)</i></p> <p><i>É de fundamental importância</i></p>

		<i>para que o aluno compreenda como os números são formados, organizados, seus valores nas posições que ocupam (Q 05)</i>
Para utilização em situações do cotidiano	08	<i>Porque faz parte do nosso dia a dia (Q 31)</i> <i>Porque assim como a Matemática, o SND também está no dia a dia das pessoas (Q 16)</i> <i>Para entender e se virar na vida fora da sala de aula (troco, compras, trabalho) (Q 13)</i>
Para compreensão dos algoritmos das operações	07	<i>Porque quando a criança aprende o Sistema de Numeração Decimal, ela compreenderá o processo dos cálculos (algoritmos) (Q 03)</i> <i>Porque a partir dele ou da sua compreensão se torna mais fácil o entendimento de outros conceitos (adição, subtração, multiplicação, ...)(Q 06)</i> <i>A criança entendendo o processo, fica claro e fácil o resto, a multiplicação, a divisão e o algoritmo (Q 53)</i>
Para domínio das técnicas de contagem	02	<i>Para que a criança consiga compreender como se faz a contagem (Q 25)</i>
Não respondeu	02	-

Fonte: dados da pesquisa

A interpretação dos dados mostra que a maioria dos Orientadores de Estudos afirma ser importante ensinar o SND porque seu estudo facilitará a compreensão dos demais conhecimentos matemáticos ou, de maneira mais específica, dos algoritmos das operações. Temos ainda os que citam a utilização desse sistema de numeração não só em nosso contexto, mas mundialmente, conforme vimos em uma

das falas, e os que mencionam a utilização dos números em diversas situações cotidianas.

Reportando-nos novamente para as reflexões que desenvolvemos no capítulo de referencial teórico, quando nos indagamos porque deveríamos ensinar tantos conteúdos distintos, lembramos que, ao tomarmos como base os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (THC), estamos assumindo que quando nos apropriamos dos conhecimentos matemáticos estamos também nos apropriando de um legado cultural a nós deixado pelos antepassados (Moura, 2007). Assim, a Matemática é fruto de um processo histórico e não uma ciência acabada e imutável. Segundo Dias e Moretti (2011), essa compreensão é o grande desafio do professor que ensina Matemática.

Reconhecer esse movimento lógico-histórico de construção não linear do conhecimento matemático, que se contrapõe ao que por vezes é apresentado tradicionalmente no ensino, e concebê-lo como parte de seu trabalho na organização do ensino, entendemos ser o desafio do professor que ensina Matemática (DIAS; MORETTI, 2011, p. 11).

A partir da fala dessas autoras, acreditamos que os aspectos evidenciados pelos Orientadores de Estudos são, de fato, de extrema relevância para o ensino do SND, mas precisam ser considerados em sua totalidade. Precisamos ensinar não apenas porque é esse o sistema de numeração que utilizamos hoje, mas porque a sua aprendizagem é um direito que nos é dado por sermos indivíduos pertencentes a um grupo social. Além disso, se pensarmos na organização do ensino para a apropriação do movimento lógico-histórico do conhecimento, a compreensão da sistematização desses conhecimentos, posteriormente, será uma consequência, conforme evidenciado na pesquisa de Silva (2014).

Seguindo no questionário, solicitamos aos Orientadores de Estudos que tentassem definir o que é o SND. Novamente, agrupamos as respostas que apresentavam semelhança e separamos algumas delas como forma de ilustração.

Quadro 05: Definições sobre o que é o Sistema de Numeração Decimal

Sistematização das respostas	Número de colaboradores	Ilustração da escrita dos colaboradores
Sistema de numeração onde são realizados agrupamentos de 10 em 10	28	<p><i>É um sistema de numeração posicional de base 10, possui dez símbolos. Os números são representados por agrupamentos (Q 36)</i></p> <p><i>É uma forma de organização (agrupamento) dos números de 10 em 10 (Q 11)</i></p> <p><i>No SND, a base 10 é o alicerce. Os agrupamentos são feitos de 10 em 10. Como utiliza a base 10 é chamado de sistema decimal (Q 48)</i></p>
Sequência lógica dos números	08	<p><i>Compreensão lógica dos números como uma sequência (Q 02)</i></p> <p><i>É a utilização dos números em várias situações da nossa vida só que com uma ordem (Q 31)</i></p> <p><i>É a forma como entendemos a construção do número (Q 52)</i></p>
Contagem e registro das quantidades	06	<p><i>Representação de símbolos. Esses símbolos representam uma quantidade (Q 38)</i></p> <p><i>É um sistema organizado para melhor trabalharmos a questão da contagem e registros (Q 17)</i></p>
Sistema de Numeração posicional com dez símbolos que faz uso do princípio aditivo e multiplicativo	01	<p><i>O SND tem dez signos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), a partir dos quais são construídos todos os números. Todo número é representado pelo princípio aditivo e multiplicativo, que gera também a decomposição dos números (Q 16)</i></p>
Outras definições	03	<p><i>O SND partiu do corpo do ser humano, e torna-se mais acessível essa base para a contagem (Q 59)</i></p>

		<p><i>O SND teve início a partir do próprio corpo, ou seja, dos dedos das mãos, logo torna-se mais acessível seu entendimento (Q 49)</i></p> <p><i>O SND faz parte do processo que envolve as quatro operações (Q3)</i></p>
Não respondeu	07	-

Fonte: dados da pesquisa

No que tange a essa questão, observamos que a ampla maioria cita, como definição para o SND, algumas de suas características, como a sequência, a utilização dos algarismos como registro de quantidades, o valor posicional e, com mais frequência e, a realização dos agrupamentos, onde, a cada 10 elementos de uma determinada ordem, realizamos a troca por uma unidade de uma ordem imediatamente superior. Segundo IFRAH (1998), a grande diferença entre o SND e os demais reside na utilização do princípio multiplicativo, que permitirá que o sistema torne-se posicional e, assim, não sejam necessários tantos símbolos para representar uma mesma quantidade, além da utilização do zero como sinônimo de ausência de quantidade. Para esclarecer e evidenciar a diferença, o autor compara o nosso sistema atual com outros utilizados pelos povos na antiguidade.

No sistema hieroglífico egípcio, assim como nas numerações grega, romana e hebraica, por exemplo, os algarismos tinham um valor fixo, totalmente independente de seu lugar nas representações numéricas. Assim, o símbolo romano "V" valia 5 onde quer que fosse escrito, enquanto no nosso sistema atual o valor do algarismo 5 se modifica se consideramos, por exemplo, as expressões 35, 54, 568 ou 5.987. Ou seja, este algarismo não tem o mesmo valor quando colocado na primeira, segunda, terceira ou quarta casas (pois ele vale então 5, 50, 500 ou 5.000) (IFRAH, 1998, p. 235).

Nessa direção, destacamos a resposta apresentada por um Orientador de Estudos no questionário 16 (Q 16), que além de citar os dez algarismos distintos com que realizamos a representação dos números, advindos da base 10, menciona também o princípio aditivo e multiplicativo, evidenciando uma maior compreensão deles para a construção do número.

Com relação as outras definições, duas fazem menção à utilização do corpo como instrumento auxiliar na contagem, o que ocorreu, como percebemos

anteriormente no tópico 3.1, e, inclusive, tornou-se um grande passo para a construção do conceito de número, no entanto, isso não define o que é o SND, mas se constitui como um instrumento do qual podemos fazer uso na organização do ensino. A outra relaciona o SND diretamente com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Uma boa compreensão do SND realmente facilitará essas operações, mas não podemos esquecer de que elas, e principalmente os seus algoritmos, representam a síntese de um longo processo, que envolve também a correspondência um a um, o estabelecimento de sequências e os agrupamentos.

Por fim, observamos ainda que 07 Orientadores de Estudos não responderam ao questionamento. Salientamos que todos foram orientados que se tratava de uma participação voluntária e que se não se sentissem à vontade para responder alguma pergunta, não precisavam, como ocorreu. O fato desses mesmos docentes responderem as demais indagações levou-nos a uma posterior reflexão de que a maneira como elaboramos a pergunta talvez não tenha sido a mais adequada, podendo tê-los intimidado. Assim, ressaltamos que, na utilização de questionários em nossas pesquisas, sempre tenhamos cuidado com os enunciados.

Questionamos ainda os Orientadores de Estudos se recordavam a forma como o seu professor ensinou o SND, objetivando, com isso, estabelecer uma possível relação com a maneira que, agora, no papel de docentes, eles pensavam a organização do ensino desse conhecimento matemático, no entanto, a ampla maioria relatou que não recordava. Essa e as demais respostas estão sistematizadas no gráfico 04.

Quadro 06: Como os Orientadores de Estudos aprenderam o SND

Forma como aprenderam o SND	Quantidade de Orientadores de Estudos
Não lembram	40
Decorando a sequência numérica	11
Aprenderam quando foram exercer a docência	03
Através da utilização de material concreto	03
Por meio de agrupamentos e decomposição dos números	02

Fonte: dados da pesquisa

Como podemos perceber, dos 59 Orientadores de Estudos, 40 afirmaram que não lembram como o seu professor organizou o ensino do SND. Em uma das respostas, essa não lembrança é associada com a dificuldade que afirma ainda em encontrar com relação ao SND.

Não lembro a forma que o professor ensinou o Sistema de Numeração Decimal, talvez por esse motivo até agora tenho dificuldades (Q 18).

Considerando apenas os 19 que lembram, a maioria (11) relata a memorização da sequência numérica e a posterior operacionalização com os algoritmos. Outros dois relatam, ainda, embora sem muitas particularidades, que aprenderam a fazer agrupamentos e decompor os números. A utilização de material denominado de *concreto* é observada apenas em três questionários e diz respeito sempre à utilização do quadro de valores, mais conhecido como *quadro valor lugar*, que é um instrumento auxiliar para a compreensão da organização do SND em unidade, centena e dezena e como são efetuados os agrupamentos e as trocas, além do valor que cada algarismo pode assumir conforme a posição no quadro.

Destacamos que três Orientadores de Estudos afirmaram que aprenderam o SND apenas quando passaram a exercer a docência e sentiram a necessidade desse conhecimento. Isso não quer dizer que, no processo de escolarização, os seus professores não tenham desenvolvido ações relativas ao mesmo, mas, possivelmente, elas não se caracterizaram como atividades de aprendizagem, na perspectiva expressa por Leontiev (1978).

Fui aprender quando ingressei no magistério e tive que estudar para trabalhar (Q 58)

Aprendi quando tive que dar aulas e também no magistério tive uma noção (Q 01)

Entendi o SND no momento que iniciei minha vida profissional (Q 59)

Por fim, ainda apresentamos um questionamento sobre a forma como costumavam organizar o ensino do SND em sua sala de aula e se utilizavam recursos manipuláveis. As respostas a essas perguntas fundiram-se e, com

unanimidade, eles afirmaram que utilizavam diversos materiais manipuláveis como o material dourado, o ábaco, o quadro de valor posicional, as fichas numéricas e ainda jogos, músicas, situações lúdicas e histórias infantis.

A utilização desses diferentes recursos é extremamente válida, mas precisamos lembrar a necessidade da intencionalidade pedagógica no seu uso, buscando com que o aluno aproprie-se dos conhecimentos científicos mencionados por Vygotsky (2005). Não será o material em si o responsável pela aprendizagem, mas as relações que são estabelecidas com ele. Nessa perspectiva, concordamos com Ritzmann (2009) que, ao analisar especificamente o desempenho de crianças durante o jogo, destaca que,

para que de fato aprendam, elas precisam encontrar no jogo motivos, situações que respondam às suas necessidades, devem ser encorajadas a pensar em ações, operações e buscar resolver problemas coletivamente. E o professor precisa assumir uma postura de mediador nesse processo, problematizar questões que aparecem durante as partidas e desafiar os alunos a pensarem em modos diferentes de resolver os conflitos surgidos durante a realização dos jogos (RITZMANN, 2009, p. 48).

Autores como Passos (2006) apontam para o fato de que ambientes que fazem uso de materiais didáticos favorecem a aprendizagem e desenvolvem, nos alunos, atitudes mais positivas. Contudo, a autora citada adverte sobre a forma de utilização desses materiais e a importância da formação do professor que vai utilizá-lo, que deve estar na perspectiva de que a experiência concreta deve relacionar-se à matemática formal, uma vez que a distância entre elas pode levar a resultados negativos. Quer dizer: as reflexões e as discussões devem sempre permear qualquer atividade que faça uso dos mesmos.

O professor deve sempre ter em mente que

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre os objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formar soluções, fazer novas perguntas, elaborar novas estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de modo que possa ser abstraído deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às suas ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam (PASSOS, 2006, p. 81).

Ainda de acordo com a autora, um bom material manipulável deve proporcionar personificação do conceito ou das ideias a serem trabalhadas, representar claramente as ideias matemáticas, ser motivador, possibilitar o uso em diferentes níveis de escolaridade e abstração, proporcionar boa base de abstração, proporcionar manipulação individual.

Partindo dessa caracterização mais geral sobre o perfil e a formação dos Orientadores de Estudos do polo de Santa Maria que responderam o questionário e dos indícios sobre o que pensam sobre o Sistema de Numeração Decimal e o seu ensino, buscamos, no próximo capítulo, analisar os dados resultantes do acompanhamento mais específico de um momento de formação relativo ao SND desenvolvido em um dos grupos de trabalho.

5 DE ESPAÇOS ORGANIZADOS PARA FORMAÇÃO A ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA

Considerando que, nesta pesquisa, temos o objetivo de investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do PNAIC, neste capítulo procuraremos identificar possíveis fatores que indicam um movimento formativo nas ações desenvolvidas.

A organização dos dados foi feita em quatro eixos de análise: o professor como sujeito de sua formação; o conhecimento matemático como promotor de desenvolvimento do sujeito; a intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino; e o compartilhamento como promotor da compreensão da complexidade da atividade pedagógica. Cada um deles é composto por episódios oriundos das discussões que ocorreram durante o desenvolvimento da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) “Carta dos Caititês” e das sessões reflexivas desenvolvidas com todo o GT e com duas professoras Orientadoras de Estudos, respectivamente.

Lembramos que a escolha dos eixos não ocorreu de modo aleatório, mas partiu de princípios que Lopes (2015) considera como orientadores e fundamentais nas discussões sobre formações de professores que ensinam Matemática. Assim, a partir dos episódios, buscaremos identificar indícios de mudanças de qualidade no processo de aprendizagem da docência apresentadas pelas Orientadoras de Estudos, que pudessem levar ao estabelecimento de cada um desses eixos.

Para fins de organização dos episódios, utilizaremos a expressão Orientadora seguida de uma letra do alfabeto para indicar os participantes da sessão reflexiva realizada com todo o grupo de trabalho e a expressão Orientadora 1 e 2 para nomear as professoras participantes da segunda sessão reflexiva. Optamos pelo termo orientadora pois todos os participantes desse segundo momento da coleta de dados eram do sexo feminino. No entanto, ressaltamos que devido a problemas operacionais, onde de alguns encontros estava disponível apenas o áudio, não conseguimos uma maior diferenciação entre as Orientadoras de Estudos que proferiram as falas que compõem os episódios. Assim, por exemplo, a Orientadora A empregada no primeiro eixo não é, necessariamente, a mesma Orientadora A do

segundo eixo. Essa coincidência ocorre apenas quando nos referimos às Orientadoras 1 e 2

5.1 O PROFESSOR COMO SUJEITO DE SUA FORMAÇÃO

Ao iniciarmos qualquer discussão sobre formação de professores e, aqui, mais especificamente, sobre formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, partimos da ideia que não podemos conceber o docente como um mero ouvinte de formações pensadas com uma estrutura que não lhe propiciam autonomia. O êxito em muitas ações de formação continuada está fortemente atrelado a essa questão (LOPES, 2015).

Nessa perspectiva, ao acompanharmos as ações desenvolvidas em um GT de Orientadoras de Estudos do PNAIC, questionamo-nos em que medida esse programa poderia estar oferecendo oportunidades para que essas professoras tivessem uma participação além de espectadores e executores de tarefas previamente definidas. Assim, nosso primeiro episódio resulta da sessão reflexiva realizada especificamente com duas Orientadoras de Estudos e foi desencadeado a partir da instigação sobre a ponderação a respeito dos pontos positivos e negativos do programa.

Episódio 1³¹: As possibilidades e limitações do PNAIC

1.1 Pesquisadora: A primeira questão que pensamos foi justamente na perspectiva de que tudo sempre tem o lado bom e o ruim. Então, o que vocês acham que são os pontos fortes e quais as limitações gerais que vocês perceberam no PNAIC?

1.2 Orientadora 1: Bom ... para mim, o ponto forte é a continuidade do processo formativo. Dos programas de formação, mesmo os que são centrados na escola, nenhum tem essa continuidade com o material elaborado pela proposta. Até porque, normalmente, as formações são feitas com palestras, ou curso de 40h, independente de ser com uma pessoa ou com várias, mas a questão de você voltar para o município, aplicar aquilo que aprendeu, retornar e discutir novamente. Acho que essa é também uma grande diferença, porque você não fica só naquilo que você tá escutando. Você volta, passa aquilo que ouviu aqui pra todas as nossas

³¹ Nas transcrições, realizamos correções de vícios de linguagem que aparecem nas expressões orais e que não interferiam nas ideias expressas.

alfabetizadoras e traz não só nossa pratica, não só a nossa reflexão, mas a delas junto.

1.2 *Pesquisadora*: Então, esse seria o grande diferencial que você considera válido?

1.3 *Orientadora 1*: Sim.

1.4 *Orientadora 2*: E as limitações...acho que a questão do tempo disponível. A gente sabe que mesmo sendo a formação um direito do profissional, muitas vezes, o tempo é limitado. Então, essa questão do trabalho em determinado tempo, eu acho que limita bastante.

1.5 *Orientadora 1*: Dificulta porque a gente sabe de todas as atribuições junto ao professor, tudo o que ele tem que fazer, principalmente o professor que tem quarenta horas de escola, e aí tem que fazer essa formação que acaba sendo semanal, às vezes, duas vezes por semana, ou um sábado inteiro. Então, acho que isso é uma limitação do Pacto, sim.

1.6 *Pesquisadora*: Porque a carga horaria também é muito grande...

1.7 *Orientadora 1*: Muito grande, e o tempo... o espaço de tempo é muito pequeno.

Partindo das falas presentes nesse episódio, conseguimos refletir sobre dois aspectos. O primeiro deles é observado no ponto 1.2, quando a Orientadora de Estudos pondera sobre a continuidade do processo formativo oportunizado pelo PNAIC. Quando afirma que, normalmente, são realizadas palestras ou cursos com uma carga horária determinada e que não apresentam nenhuma continuidade, corrobora para a justificativa do porquê, segundo Lopes (2015), muitas ações de formação continuada não conseguem progressos.

A história tem mostrado que muitos destes cursos/projetos/programas/propostas, brilhantemente organizados por grandes conhecedores da área da educação, não conseguiram avanços quando apresentados para os professores como algo imposto, sem o seu engajamento (LOPES, 2015, p. 6).

A organização em vários encontros formativos presenciais no decorrer do ano configura-se como um ponto positivo na medida em que possibilita aos professores uma certeza de que, de tempos em tempos, estarão no mesmo local, com os mesmos colegas e professor formador. Essa certeza cria uma relação de segurança e também um comprometimento com o coletivo, pois, como ela relata, ao

retornar, não estará somente trazendo as suas reflexões e relatos, mas do grupo sob sua responsabilidade no município e ao qual retornará novamente.

Uma vez estabelecida essa relação de compromisso, na direção de cada um entender a sua importância no e para o grupo, acreditamos que a continuidade das ações formativas pode estabelecer-se num indício de que os colaboradores sentem-se sujeitos de sua formação. Nessa perspectiva, Costa (2008, p. 191) evidencia que é preciso “tempo para estabelecer uma relação baseada na confiança e estabelecer um vínculo entre os envolvidos”. Isso quer dizer que um grupo com engajamento pelo coletivo não nasce espontaneamente, mas é fruto de um trabalho contínuo, em que todos precisam sentir-se participantes.

Nesse momento, chegamos ao segundo aspecto observado no episódio. Nas falas 1.4 e 1.5, as Orientadoras de Estudos mencionam a questão do tempo para a realização das formações nos municípios, destacando que se torna curto diante das muitas atribuições que os professores alfabetizadores já possuem. Isso nos alerta para que não nos precipitemos no pensamento simplista de que a ocorrência da continuidade nos encontros formativos presenciais das Orientadoras de Estudos implica que o PNAIC no todo constitui-se como um programa que considera o professor como sujeito de sua formação.

Embora ele apresente possibilidade de autonomia, existem alguns encaminhamentos que já estão colocados pelos idealizadores do programa que não podem ser alterados, sendo um deles a carga horária. Nesse momento, o professor torna-se um mero executor da proposta. Lopes (2015, p. 6) faz uma analogia com a dramaturgia e menciona que isso precisa ser superado, “faz-se necessário que ele não seja um mero executor de tarefas ou receitas, um ator que representa um papel de um roteiro escrito por outro, mas que participe/discuta/proponha caminhos para este roteiro”.

Considerando a perspectiva teórica que assumimos nesta pesquisa, Moretti (2007) destaca que o professor constitui-se como profissional por meio da atividade docente:

se, dentro da perspectiva histórico-cultural, o homem se constitui pelo trabalho, entendendo este como uma atividade humana adequada a um fim e orientada por objetivos, então o professor constitui-se professor pelo seu trabalho – a atividade de ensino – ou seja, o professor constitui-se professor na atividade de ensino (MORETTI, 2007, p. 101).

Compreendemos a atividade docente como muito além do momento em que o professor efetivamente encontra-se na sala de aula. Ela engloba também o planejamento, a avaliação, a reorganização do planejamento a partir da avaliação e ainda a formação contínua na busca da apropriação de novos conhecimentos que serão mobilizados na organização do ensino. Nesse contexto, encontra-se o segundo episódio analisado, que é uma fala trazida de um momento logo após a realização da AOE no GT, quando a formadora indagou as Orientadoras de Estudos sobre como sentiram-se resolvendo a atividade.

Episódio 2: A aprendizagem de um novo conhecimento

2.1 Orientadora A: No início, me senti perdida, achei que não conseguiria descobrir, quando descobri que a base era quatro (4), achei que ficaria fácil descobrir como se escreveriam os números dos mesmos, só que exigiu muita concentração para poder ir representando-os. Quando começamos a trocar ideias com as colegas também foi válido, já que algumas informações que as mesmas falavam me faziam pensar como seria o próximo número. E, finalmente, quando fui preenchendo o quadro de formação dos números, fui me sentindo muito feliz e realizada, pois havia aprendido algo novo e que, agora, conseguia resolver sozinha e até ajudar minhas colegas.

O relato mostra que a dificuldade enfrentada para encontrar um meio de descobrir qual seria o sistema de numeração empregado pelo povo Caitité foi superado pela manifestação da alegria por um novo aprendizado, que era a apropriação do conceito de sistema de numeração, partindo de uma base que não fosse a decimal. Reportamo-nos a Moura (2004) que afirma que um dos indícios de que ocorreu uma mudança de qualidade na formação do professor é a sua autonomia para continuar mudando, acreditamos que temos um indicativo de que quando as Orientadoras de Estudos estavam resolvendo a AOE encontravam-se como sujeitos de sua formação.

Para complementar a conclusão advinda desse episódio, trazemos outro originado da sessão reflexiva realizada com todo o GT.

Episódio 3: Aspectos resultantes da formação no ano de 2014

3.1 *Pesquisadora*: Então, para vocês, o que ficou de principal da formação realizada no ano de 2014?

(discussão coletiva sobre como foi a formação, com ênfase em aspectos positivos)

3.2 *Orientadora B*: Para mim, também foi ótimo e ver o que os professores [alfabetizadores] fizeram depois da formação também. Durante a formação, conforme a gente ia trabalhando, eles iam fazendo na escola, e depois... E assim ó, eu vi que eles se animaram mais também, em relação ao que eles estavam fazendo, até um deles dizia assim:

3.3 *Orientadora C*: “nossa, como a gente fazia as coisas erradas, e agora tá aprendendo a lidar de forma correta”...

3.4 *Orientadora D*: Então, acho assim que foi bem gratificante, tanto pra mim, quanto pra eles e para os alunos

Podemos observar, pelo relato da Orientadora B, que após as formações presenciais os professores alfabetizadores colocavam em prática muitas das propostas construídas nesses encontros de formação, inclusive, sentindo-se mais animados. Acreditamos que isso só é possível porque mesmo com todas as exigências da carga horária e dos conteúdos que estavam nos Cadernos de Formação, ocorreu o estabelecimento de uma relação envolvendo a autonomia, tanto das Orientadoras de Estudos para o trabalho com os professores alfabetizadores, como destes com os alunos.

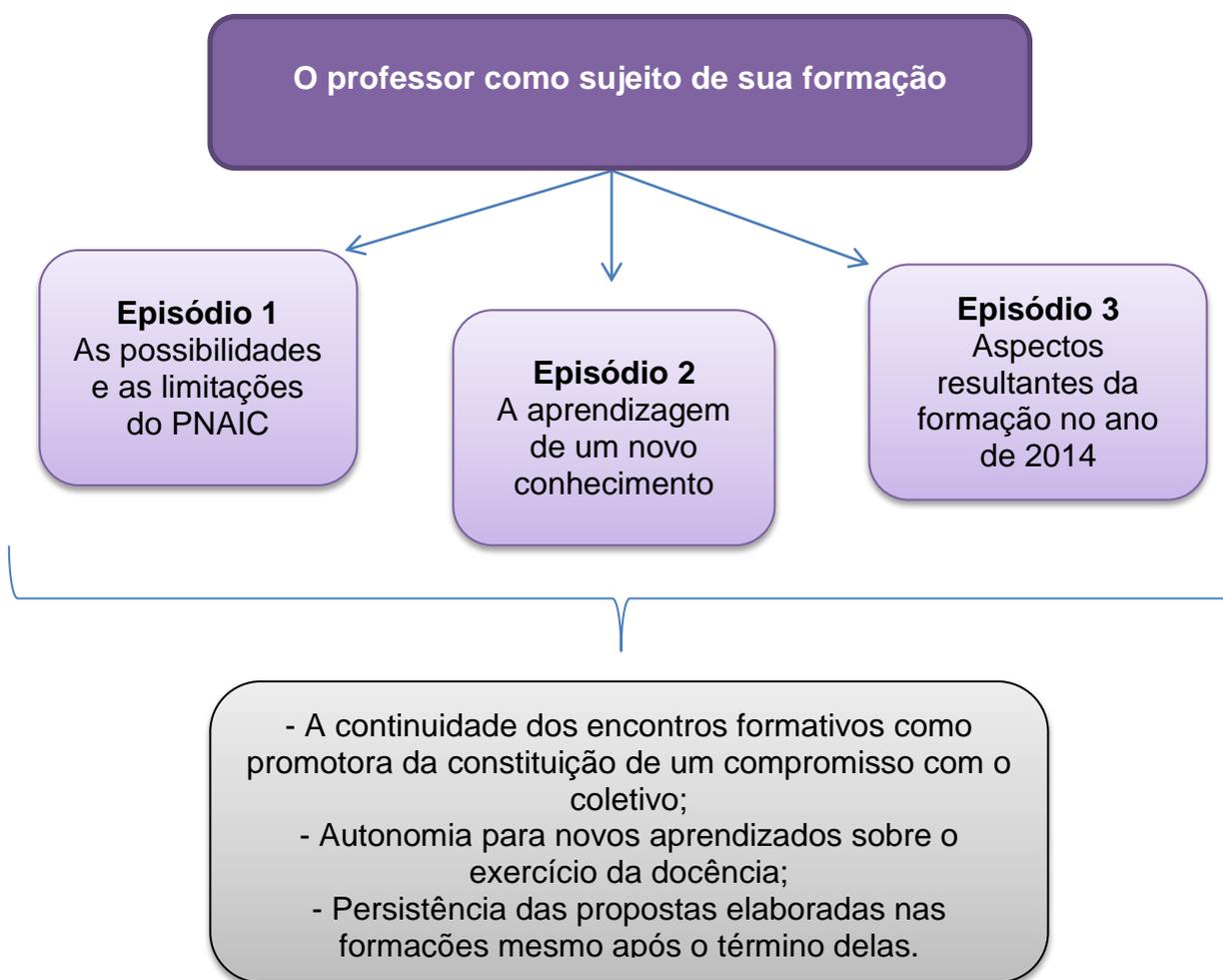
Além disso, a fala 3.3 evidencia a crítica dos professores alfabetizadores com relação a sua formação anterior ao PNAIC e demonstra uma disposição em aprender novos conhecimentos que sejam relevantes para o melhor exercício da docência. Nessa perspectiva, corroboramos com Lopes (2015) ao afirmar

que a formação do professor tem como objetivo desenvolver uma atitude reflexiva e crítica em relação à sua prática e ao seu papel como mediadores no processo de apropriação do conhecimento, bem como, deve promover mudanças significativas na *qualidade* da sua atividade de ensino (LOPES, 2015, p. 6, grifo do autor).

Concluimos, assim, que embora não possamos considerar que o PNAIC, na totalidade do programa, permite que os professores sintam-se como sujeitos de sua formação, é possível fazer uso dos espaços constituídos por ele para organizar as ações com uma intencionalidade pedagógica que culmine nessa direção.

No esquema 30, buscamos sintetizar os achados encontrados no decorrer desse eixo.

Figura 30: Sistematização do eixo 5.1



Fonte: Dados da pesquisa

5.2 O CONHECIMENTO MATEMÁTICO COMO PROMOTOR DE DESENVOLVIMENTO DO SUJEITO

Conforme vimos anteriormente no capítulo 3, o conhecimento matemático e, mais especificamente o referente ao SND, não nasceu como se encontra hoje

sistematizado, mas foi sendo desenvolvido, historicamente, a partir de necessidades, pelos diversos povos, como meio de tornar o controle da variação de quantidade mais rápido e eficiente. O legado cultural que representa esse conhecimento matemático não deve ser privilégio de alguns, mas deve ser compartilhado com todos, com o objetivo de contribuir para a humanização do homem, que, na perspectiva de Leontiev (1978), constitui-se como o processo que promove o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, que é o que diferencia o homem das outras espécies de animais. Destarte

As gerações humanas morrem e sucedem-se, mas aquilo que criaram passa às gerações seguintes que multiplicam e aperfeiçoam pelo trabalho e pela luta as riquezas que lhes foram transmitidas e passam o testemunho do desenvolvimento humano (LEONTIEV, 1978, p. 267).

O compartilhamento dos conhecimentos é o que permite que não seja necessário reinventar o que já foi criado a cada vez que uma nova geração nasce. Assim, como o SND é fruto de um longo processo de desenvolvimento, cada vez que uma criança ingressa na escola não é necessário que ela construa todo o sistema novamente, mas que se aproprie desse conhecimento para desenvolver-se como integrante do grupo social onde está inserida. Concordamos com Moura (2007) quando afirma

Na aventura humana rumo ao aprimoramento da vida, a linguagem matemática desenvolve-se e participa do desenvolvimento de ferramentas para atender à ampliação da capacidade humana para manter-se vivo e confortável. A matemática atende, assim, a um objeto colectivo. Ela não se desenvolve a partir de uma necessidade individual. A necessidade é do colectivo e o individuo apreende as novas sínteses geradas na solução do problema coletivo (MOURA, 2007, p. 49).

Tomando como base que ao apreender as sínteses geradas da solução de problemas coletivos o homem desenvolve-se individualmente, e considerando o SND, como o concebemos atualmente, como um processo de síntese de todo um processo lógico e histórico de desenvolvimento, buscamos, nesse eixo, investigar indicativos de que o conhecimento matemático pode ser promotor de desenvolvimento do sujeito, não só do que aprende, mas também do que ensina.

O primeiro episódio que apresentamos é fruto da sessão reflexiva realizada com as duas professoras Orientadoras de Estudos, em que solicitamos que

refletissem sobre os encontros presenciais de formações, onde foram abordados os conceitos que envolvem o SND.

Episódio 4: A importância do processo lógico-histórico do SND

4.1 Pesquisadora: Então, agora, eu selecionei algumas questões mais especificamente voltadas ao Sistema de Numeração Decimal, mas, se tiver algo do qual não queiram falar, sintam-se bem a vontade. A primeira que pensei é sobre os momentos relacionados ao sistema de numeração decimal, o que vocês consideraram mais significativo para a formação de vocês.

.4.2 Orientadora 1: Eu acho, Vanessa, que, como comentei antes, depois de 26 anos de experiência de sala de aula, você começa a, mesmo sem se dar conta, às vezes, passar por cima de algumas coisas que parecem óbvias e que não são óbvias para a nossa criança. Acho que a retomada do sistema de numeração decimal foi importantíssima para mim, enquanto profissional de alfabetização, e como pessoa humana também, porque eu pude sentir que várias questões que eu tinha aprendido, ainda quando aluna, podiam ser mais facilmente trabalhadas, agora, enquanto professor. E iniciando o Pacto pelo sistema de numeração decimal, eu acho que isso abriu o leque de todo o outro trabalho que foi feito durante o ano todo de 2014, na parte de Educação Matemática. Para mim, foi muito importante rever primeiro o conceito de número, de onde que surgiu, o nosso sistema de numeração, que haviam outros, enfim... pra mim, foi muito importante..

4.3 Orientadora 2: Eu tenho a minha formação além do magistério, em ciências com a graduação em matemática (...). Porém, nunca atuei especificamente com a área de matemática e também nunca me foi apresentada a matemática dessa forma, mesmo passando pelo magistério, passando por uma graduação que envolve a área. Então, foi mais surpreendente ainda perceber este trabalho que foi realizado, é importante, não é só para os professores que não são da área. Para vários professores da área, também foi uma forma diferente de ser trabalhada. Não digo que era novidade, mas a forma como se trabalhou, como se iniciou essa construção foi assim... bem surpreendente.

4.4 Orientadora 1: Acho que o jeito da nossa formadora também de fazer esse trabalho contribuiu muito no sucesso alcançado, até porque, pelo que nós percebemos na própria turma, aqui de orientadoras, não fomos só eu e você ... todas elas relatam a mesma coisa.

Esse episódio mostra que, para ambas as Orientadoras de Estudos, a forma como foi organizado o estudo sobre o SND fez grande diferença. Isso pode ser observado na medida em que, na fala 4.2, a professora é enfática ao destacar que, com o passar dos anos, no exercício da docência, ensinando os mesmos conhecimentos, muitas coisas podem vir a parecerem óbvias para o professor tomadas como naturais. Contudo, isso não acontece com o aluno, pois a aprendizagem matemática não lhe é algo nato.

A “forma” de encaminhamento a que elas referem-se diz respeito a dois aspectos. O primeiro é sobre os encaminhamentos gerais da formação do programa relativo à educação matemática, que foi organizado a partir de cadernos. Como já citamos no Capítulo 2, o PNAIC em 2014 foi orientado por 11 cadernos: 1) Organização do trabalho pedagógico; 2) Quantificação, registros e agrupamentos; 3) Construção do Sistema de Numeração Decimal; 4) Operações na resolução de problemas; 5) Geometria; 6) Grandezas e Medidas; 7) Educação estatística; 8) Saberes matemáticos e outros campos do saber; 9) Educação Matemática no campo; 10) Educação Matemática Inclusiva; 11) Jogos na Educação Matemática; além do caderno de apresentação e do encarte com jogos.

O segundo aspecto refere-se ao encaminhamento específico do GT. Lembramos que, como as atividades não se restringiam ao que estava nos cadernos, cada formadora tinha a liberdade de optar por ações que considerasse relevante para discutir questões relativas à Educação Matemática no ciclo de alfabetização.

Assim, a partir do momento em que foi desenvolvida uma proposta de atividade que considera o SND como um conhecimento em movimento, historicamente elaborado, levando em consideração o seu processo lógico-histórico, a Orientadora de Estudos expôs que isso trouxe o que ela denominou de “lembranças” sobre o surgimento desse sistema de numeração e que isso a auxiliaria na organização dos novos planejamentos das aulas. O fato de ela fazer menção a um conhecimento que poderia auxiliá-la em suas aulas traz indícios de que os conhecimentos adquiridos durante essa formação que, em tese, objetivava que fosse para que elas trabalhassem com as professoras que, por sua vez, desenvolveriam em suas aulas, estavam oportunizando aprendizagem para a docência.

Inferimos que é o domínio do conhecimento matemático por parte do aluno que deve ser o objetivo buscado na organização no ensino, mas isso só será possível se, antes, também o professor puder vivenciar experiências que propiciem a sua aprendizagem do conteúdo matemático. Nesse contexto, a fala proferida pela orientadora 2, no ponto 4.3, ratifica que, nos diferentes espaços de formação que já percorreu no decorrer da atividade docente, inclusive um curso de graduação com habilitação para o ensino de Matemática, nunca havia tido oportunidade de discutir sobre o SND a partir do processo lógico-histórico de sua criação.

Isso nos faz refletir sobre a *cultura da culpa* que está muito presente nas escolas, onde é comum ouvir dos colegas professores dos anos finais do Ensino Fundamental que os alunos não sabem Matemática porque o professor dos anos iniciais não ensinou de um modo adequado. Mas saberíamos nós, licenciados em Matemática, como o fazer? A situação relatada pela Orientadora de Estudos 2 (com formação específica em Matemática) de que nunca havia estudado o SND a partir do processo lógico-histórico de criação, aponta que possivelmente também não.

Diante dos relatos que mostram uma aprendizagem de nova qualidade perante o SND, podemos corroborar com Pozebon (2014, p. 122) quando afirma que “esse movimento de apropriação do conhecimento, ao ser assumido como um elemento importante para o planejamento das aulas pode promover a aprendizagem da docência e o desenvolvimento do sujeito”.

Por fim, as Orientadoras de Estudos ainda mencionam que o modo como a professora formadora conduziu as ações foi decisivo para essas experiências de apropriação do conhecimento matemático, o que, acreditamos, se configura como a intencionalidade pedagógica adotada pela professora formadora. Essa temática será abordada no próximo eixo de análise.

Seguindo, um segundo episódio é fruto da sessão reflexiva realizada com todo o GT.

Episódio 5: Possibilidades de aprendizagem da docência a partir do SND

(discussão coletivas sobre como foram os encontros formativos no decorrer de 2014)

5.1 Orientadora A: Daí, depois de falar muita coisa sobre o sistema de numeração decimal, o que eu aprendi aqui, depois dos meus 25 anos (de exercício da docência)?

5.2 *Orientadora B*: Nós nunca tivemos a possibilidade de conhecer outras bases, você só aprendia a base 10.

5.3 *Orientadora C*: Acho que a gente não dava muita importância no início, pensava “vai trabalhar isso mesmo?”. E com esse desafio teve importância.

(mais algumas discussões coletivas)

5.4 *Orientadora D*: Acredito que quando eu descobri a lógica do sistema de numeração dos Caitités, isso me fez refletir sobre minha prática. Penso que, muitas vezes, apresentamos aos alunos atividades que, para nós, parecem fáceis, enquanto que, para as crianças, só representam símbolos, sem relacionar o número à quantidade.

(...)

5.5 *Orientadora E*: Teve o desafio também de ter que ensinar uma coisa que a gente se sentia insegura no princípio, que é claro, depois foi clareando, foi discutindo, foi compartilhando e conseguiu sair daqui seguras e aptas para fazer esse trabalho lá com as nossas alfabetizadoras, então, isso significou essa possibilidade de nós aprendermos a construir, reconstruir e desconstruir e aprender muitas coisas.

Nesse episódio, destacam-se vários indícios da possibilidade de aprendizagem da docência desencadeada pelo estudo do SND. A fala 5.3 reporta uma surpresa inicial da Orientadora de Estudos pela escolha dessa abordagem de trabalho para a temática, inclusive afirmando que não lhe parecia muito importante, pensamento que foi se modificando com o desenvolvimento das ações. O desafio por ela colocado pode ser entendido como a necessidade da mobilização de conhecimentos com uma nova qualidade para, assim, poder chegar a resolução do problema proposto na carta. Esse discurso é complementado pelo ponto 5.1, onde a Orientadora de Estudos afirma que, mesmo após um longo tempo de exercício da docência, ainda muito aprendeu, o que confirma nossas discussões anteriormente apresentadas sobre a necessidade de considerar a formação como um processo em constante desenvolvimento.

A constatação da necessidade de buscar conhecimentos, no sentido de aprender para ensinar, pode constituir-se como aprendizagem na medida em que o futuro professor toma a consciência da importância de assumir a

formação como um processo dinâmico, em constante reelaboração (LOPES, 2009, p. 178).

Embora a autora mencione a formação do futuro professor, assumimos que isso seja válido também para a formação continuada. Nessa direção, de buscar apropriar-se de novos conhecimentos para melhor ensinar, a fala registrada no item 5.5 é bastante esclarecedora. Diferente da Orientadora de Estudos C, que, no início, não atribuiu muito sentido a AOE, a Orientadora E relatou que, inicialmente, sentiu preocupação sobre como poderia ensinar, visando à aprendizagem dos professores alfabetizadores, se não apresentava conhecimentos necessários para tal. Continuando o seu relato, ela afirma que, por meio das discussões realizadas coletivamente, conseguiu reelaborar muitos conhecimentos e, assim, estabelecer novas aprendizagens.

Ainda sobre esse episódio, olhamos para o ponto 5.2, onde a Orientadora de Estudos relata que em todos os momentos formativos que já participou, desde a formação inicial, nunca havia aprendido sobre a existência de outras bases numéricas.

Chamou-nos atenção, também, o tempo verbal por ela indicado - havia-que se configura como passado. Talvez seja um indício de que as discussões sobre o SND, partindo da AOE Carta dos Caitités, onde foi necessária mobilização de novos conhecimentos para buscar compreender um sistema de numeração em outra base diferente da decimal, possam ter contribuído para a atribuição de um novo sentido sobre esse conhecimento para a professora. Sobre isto, Moretti (2007) expõe que

Ao produzir novos motivos no decorrer da própria atividade o professor também passa a atribuir novos sentidos a ela, o que inclui novos sentidos às suas ações, aos instrumentos que escolher e ao processo de trabalho coletivo que criou condições para as mudanças percebidas (MORETTI, 2007, p. 121).

Por fim, a Orientadora de Estudos D destaca, em seu relato, a reflexão sobre a docência oportunizada pelo desenvolvimento da situação desencadeadora de aprendizagem proposta na AOE, onde pode sentir-se como o aluno quando inicia o estudo do SND e não conhece a organização desse sistema, as características que o compõem. Por isso, enfatiza a importância de pensar em encaminhamentos onde os alunos possam, de fato, atribuir um sentido às ações.

Outro episódio que trazemos é de falas de Orientadoras de Estudos logo após o desenvolvimento da AOE, quando ainda estavam organizadas nos grupos, onde buscaram a solução coletiva para o problema apresentado na situação desencadeadora de aprendizagem, e a professora formadora buscou realizar um fechamento para seguir para o próximo momento da formação.

Episódio 6: A relação entre o SND e o sistema de numeração Caitité

6.1 *Professora formadora:* Vocês acham que foi importante [o desenvolvimento da AOE]? O que vocês entenderam disso?

6.2 *Orientadora F:* Eu acho que foi interessante porque nos colocou no lugar dos alunos. Para a gente, já está formulado o sistema de numeração decimal, com base 10, já está pronto *na cabeça*. Para as crianças, é como quando a gente recebeu os "Caitités" e não sabia por onde começar, tinha que descobrir a base... Então é preciso se colocar no lugar da criança e saber que, às vezes, a gente tem que desconstruir o que tem tão certinho, tão formado, tão óbvio para nós e que, pra eles, às vezes, é tudo novo. Isso acontece.

6.3 *Professora formadora:* E se fosse para vocês fazerem junto com as professoras [alfabetizadoras] de vocês, conseguiriam?

6.4 *Orientadoras:* Acho que sim.

6.5 *Professora formadora:* Eu não acho, eu tenho certeza que sim. Vocês acham que para elas seria importante também?

(...)

6.6 *Orientadora G:* É como ela falou. Acho importante mostrar o que envolve o sistema decimal, não é só você ensinar os números do zero ao nove e que daí inicia tudo de novo, mas porque existe um histórico por trás disso. E saber que se você mudar o número de lugar então... São coisas bem simples para nós, mas pra quem está começando a aprender foi como nós... Então, acho que é bem importante fazer todos os caminhos dos sistemas de numeração.

6.7 *Professora formadora:* É porque, também já disse pra vocês... o sistema de numeração decimal, que a gente trabalha, é uma organização, que vem lá dos numerais criados pelos hindus, depois vem com os árabes.. Mas ele tem uma organização com regras. Essas regras não são natas à pessoa, não nascem com ela, têm que ser aprendidas (...)

Esse episódio traz indícios de que a relação estabelecida entre o SND e o sistema de numeração Caitité ocorreu de duas maneiras. Primeiramente, a Orientadora de Estudos F destacou a sua preocupação com o ensino do SND, que foi desencadeado após o desenvolvimento da AOE. Diante de uma proposta de atividade não habitual, ela afirmou sentir-se perdida, sem saber por onde começar para a busca da solução. Acreditamos também que, muitas vezes, é essa a sensação dos alunos na escola.

Conforme já mencionamos anteriormente neste texto, a aprendizagem do SND não é uma herança biológica da criança. Embora em muitas situações de seu convívio anterior a escola, elas possam ter contato com algum conhecimento matemático, é pouco provável que construam generalizações a partir deles, já que, conforme Moura (2007),

A matemática na infância é parte do universo cultural da criança e pode ser aprendida espontaneamente entre os sujeitos no convívio do grupo, mas este conhecimento dificilmente avançará para o sujeito que não tiver acesso ao ensino que lhe permita a construção do modo de aprendizagem generalizado (MOURA, 2007, p. 62).

A afirmação do autor combinada com a inquietação revelada na fala da orientadora fazem-nos concluir que a organização do ensino precisa ocorrer de modo que busque despertar no aluno a necessidade de apropriar-se de conhecimentos, promovendo o seu desenvolvimento. De modo análogo, essa reflexão por parte da professora Orientadora de Estudos foi desencadeada porque, naquele momento, ela sentiu-se no papel de aprendiz e, com isso, fez relações na tentativa de melhorar a sua ação como docente. Nessa perspectiva de possibilitar discussões dessa natureza, consideramos que o conhecimento matemático pode constituir-se como promotor do desenvolvimento do sujeito.

A outra relação possibilitada entre os sistemas de numeração, a partir da AOE, diz respeito mais à natureza conceitual. Na fala 6.6, a Orientadora de Estudos G pondera que a realização dessa atividade junto aos professores alfabetizadores seria importante para discutir o processo lógico-histórico de sua construção e as implicações desses aspectos na aprendizagem posterior dos estudantes.

Nesse contexto, concebemos que, para compreender a organização e as características de um sistema de numeração, que são decorrências de um movimento lógico e histórico, devemos mobilizar vários conceitos e não apenas os

signos numéricos de forma isolada. A base, o valor posicional, a correspondência biunívoca e a ordem dos signos devem ser relacionados de modo que favoreçam o entendimento do que é um sistema de numeração (MOURA et al., 2010). Acreditamos, assim, devido aos vários indícios encontrados nos episódios, que essa atividade possa ter contribuído não só para a apropriação do conceito de sistema de numeração, como também para o desenvolvimento das Orientadoras de Estudos como indivíduos.

Na figura 31, procuramos sistematizar os indícios apontados no decorrer da escrita.

Figura 31: Sistematização do eixo 5.2



Fonte: Dados da pesquisa

5.3 A INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA COMO ELEMENTO DA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Os episódios do eixo anterior mostraram-nos indicativos de que o conhecimento matemático pode ser promotor do desenvolvimento do sujeito, quando considerado numa perspectiva histórico-cultural, onde, além de visar a apropriação dos conceitos, também são consideradas as necessidades e os processos humanos que levaram a sua criação. No dizer de Rosa, Moraes e Cedro (2010, p. 148), “o trabalho nessa perspectiva possibilitará ao professor e ao estudante compreenderem essa ciência como uma produção humana”, e, assim, poderá propiciar o desenvolvimento tanto do professor como do aluno.

Nesse contexto, do mesmo modo que entendemos que o conhecimento matemático é um legado cultural humano, também compreendemos que o papel do professor é organizar o ensino de modo que os estudantes tenham condições de apropriar-se desse conhecimento. Isso quer dizer que “as ações do docente devem estar direcionadas para esse fim, concretizando objetivos sociais do currículo escolar. E isso implica que o professor defina ações, eleja instrumentos e avalie o processo de ensino e aprendizagem” (LOPES, 2015, p. 8).

Embora saibamos que o estudante pode apropriar-se dos mais diversos elementos da cultura humana, conforme os seus interesses e as suas necessidades, por meio de situações informais de aprendizagem, será no processo de educação escolar, intencionalmente organizado, que se constituirão as condições objetivas para a apropriação dos conhecimentos científicos, que são meios pelos quais se estrutura a formação do pensamento teórico, que possibilita o desenvolvimento psíquico do sujeito. Reside aí a importância da organização intencional do ensino.

Com isso, de forma alguma estamos querendo afirmar que os conhecimentos cotidianos não são importantes para o desenvolvimento psíquico ou que os científicos anulam a validade deles. O que acreditamos, conforme Vygotsky (2009), é justamente que devemos partir daquilo que já é familiar à criança para que, assim, por meio das mediações estabelecidas nas situações de ensino intencionalmente preparadas, possam apropriar-se dos conhecimentos mais elaborados e sistematizados, que ainda não conhecem e que chamamos de científico ou teórico. Nas palavras do autor

[...] o desenvolvimento do conceito científico começa justamente pelo que ainda não foi plenamente desenvolvido nos conceitos espontâneos ao longo de toda a idade escolar. Começa habitualmente pelo trabalho com o próprio conceito como tal, pela definição verbal do conceito, por operações que pressupõem a aplicação não espontânea desse conceito (VYGOTSKY, 2009, p. 345).

Partindo desses pressupostos, em que consideramos o conhecimento matemático e, aqui, mais especificamente, o SND como um agente do processo de humanização, buscamos identificar, nos dados da pesquisa, alguns episódios que poderiam mostrar indícios da possibilidade ou não de que programas como o PNAIC, organizados em larga escala sem ter a possibilidade, de modo geral, de atender a especificidades regionais, podem ou não se constituir como espaços de aprendizagem da docência, a partir da possibilidade de que, por meio deles, os professores compreendam a importância da intencionalidade como elemento essencial na organização do ensino, visando à aprendizagem do aluno.

Assim, buscamos identificar se o desenvolvimento da AOE Carta dos Caitités pode ter possibilitado às professoras Orientadoras de Estudos uma mudança de qualidade em sua formação, a partir da reflexão sobre a organização intencional do ensino com vistas a transformar a atividade de ensino em atividade de aprendizagem para os alunos.

O primeiro episódio que trazemos é a fala de uma Orientadora de Estudos que ocorreu após o desenvolvimento da AOE, quando pequenos grupos que estavam mobilizados na resolução do problema proposto, compartilharam os encaminhamentos com as demais colegas de GT.

Episódio 7: A responsabilidade do professor na organização do ensino

7.1 Orientadora A Outro entendimento que aprendi, hoje, foi que não podemos mais dizer que os alunos já vêm sabendo Matemática. Negativo, o professor é o grande responsável em lhe ensinar, e não se omitir a buscar ajudas.

A afirmação mostra que as discussões decorrentes da busca pela solução do problema desencadeador de aprendizagem presente na AOE Carta dos Caitités podem ter levado à compreensão do papel do professor como responsável pela organização do ensino, de modo que propicie a proximidade dos estudantes com o conhecimento matemático. Lembramos da importância do docente não omitir-se em

ajudar o aluno nesse processo. Para que isso ocorra, não basta apenas querer ensinar, é preciso planejar, definir estratégias e recursos metodológicos adequados para cada conteúdo e ação, operacionalizá-los e avaliá-los, de modo que a atividade de ensino, essencialmente do professor, desencadeie motivos e necessidades de aprender no aluno. Nesse fazer constitui-se a intencionalidade pedagógica.

A intencionalidade do ato educativo requer um plano para a sua concretização: partimos de um objetivo, definimos estratégias, elegemos materiais de ensino adequados, estabelecemos formas de desenvolver os conteúdos em sala de aula e realizamos avaliação (MOURA, 2013, p. 88).

Acreditamos que a aprendizagem dessa Orientadora de Estudos esteja relacionada ao modo como a AOE é desenvolvida a partir da estrutura de uma atividade, planejada intencionalmente para a apropriação dos conceitos fundamentais que formam o SND. Destarte

A situação desencadeadora de aprendizagem não parte de conhecimentos particulares para chegar ao conceito de um sistema de numeração. Ao contrário, parte de um sistema elaborado para que os estudantes, por meio de suas ações e operações, descubram os conceitos fundamentais constituintes desse sistema: base, valor posicional, correspondência um a um (biunívoca) e ordem dos signos (ROSA, MORAES E CEDRO, 2010, p. 151).

Nessa mesma perspectiva, o próximo episódio é resultado da sessão reflexiva realizada com as duas Orientadoras de Estudos e foi desencadeado por meio de uma reflexão sobre a importância da utilização do ábaco como instrumento auxiliar no estudo do SND e de que forma as relações que ele permite estabelecer poderiam auxiliar na relação entre o nosso sistema de numeração e o sistema de numeração Caitité, que era de base 4.

Episódio 8: A necessidade da intencionalidade ao trabalhar com material concreto

8.1 Pesquisadora: Pensei também em refletirmos sobre a importância do ábaco e em que medida vocês acham que poderia ser utilizado para fazer essa relação entre a base 10 e a base 4, que é a base presente na Cartas dos Caitités?

8.2 Orientadora 1: Acho que, principalmente na matemática, todo material concreto é bem-vindo. E o ábaco é sensacional para trabalhar o sistema de numeração decimal. E também independente da base, como no caso do nosso sistema Caitité.

Isso porque vai trazendo possibilidades e o aluno vai transformando, ali, na frente dele, e vai entendendo todo o processo, vai ele mesmo fazendo, sendo protagonista da construção da aprendizagem.

8.3 Orientadora 2: E é importante também que o professor tenha muita segurança ao trabalhar com o material, porque o material por si só, ele não faz nada. Não chegaremos ao resultado que a gente quer apenas com o material, acho que essa segurança do profissional em saber a forma de trabalhar, o objetivo que se tem com cada material, ele é também muito importante.

8.4 Pesquisadora: Seria sua intencionalidade?

8.5 Orientadora 2: Isso, não trabalhar por trabalhar. Não pensar “hoje vou levar o ábaco porque tenho que trabalhar com um material concreto”, mas pensar como que vou usar. Quando vai trabalhar, tem que ter um objetivo e estar bem claro o que se quer alcançar.

Percebemos, pela fala da Orientadora 1, que ela compreende a importância dos agrupamentos e das trocas (reagrupamentos) na constituição de um sistema de numeração. Além disso, visualiza a utilização do ábaco como ferramenta para que o aluno aproprie-se dessa construção. Essa ponderação desencadeou a afirmação da Orientadora 2, que, nos pontos 8.3 e 8.5, atenta e mostra clareza sobre a necessidade de um objetivo, de uma intencionalidade pedagógica quando forem utilizados materiais concretos, o que está de acordo com as afirmações de Passos (2006), quando elucida que a apropriação dos conhecimentos matemáticos não ocorre de forma empírica a partir do contato do aluno com jogos ou outros materiais, mas através das significações que produzirão a partir de suas ações.

O que fará com que os alunos apropriem-se de determinado conhecimento matemático não será somente a utilização do ábaco ou de algum outro material normalmente denominado de concreto, mas as relações que, mediadas pelo professor, forem estabelecidas com o auxílio desse material. E para que possam ser estabelecidas essas relações, as ações do professor precisam convergir para tal objetivo. Segundo Moura (2001, p. 157), “a intencionalidade educativa é, no seu nascedouro, o resultado de múltiplos fatores que se unem num propósito coletivo de querer influenciar ou modificar comportamentos”. O propósito das ações do professor é que os alunos apropriem-se de conhecimentos científicos que levam ao

desenvolvimento do pensamento teórico, conduzindo, assim, ao seu desenvolvimento.

Nessa perspectiva, podemos dizer que a intencionalidade pedagógica por parte do professor, na atividade de ensino, poderá contribuir para que a aprendizagem do aluno também ocorra de uma forma organizada.

Entende-se, assim, que a aquisição de conceitos, desencadeada na atividade mediada, ocorre de forma sistematizada, intencional, e que o processo de aprendizagem deve garantir a realização de ações conscientes, de modo a possibilitar o desenvolvimento do pensamento teórico (ROSA, MORAES E CEDRO, 2010, p. 93).

Trazemos, ainda, um episódio resultante da sessão reflexiva realizada com todo o GT.

Episódio 9: A preocupação com a forma de explicar os conteúdos matemáticos

9.1 Orientadora B: Apesar das dificuldades encontradas, foi uma atividade interessante, pois nos sentimos desafiadas e motivadas em descobrir as soluções e refletir sobre como os alunos se sentem quando colocados diante de desafios desconhecidos, sem explicações satisfatórias.

9.2 Orientadora C: Acerca dessa atividade e pensando nas minhas aulas e nos meus alunos, fiquei pensando que, para a gente, é muito óbvio que nosso sistema de numeração se constitui na base 10, só que, para meus alunos, pode ser que não seja tão claro assim, e isso pode ser um dos motivos das dificuldades de aprendizagens de alguns deles, logo, por mais óbvio que parece, sempre temos que explicar bem e de modos diversificados.

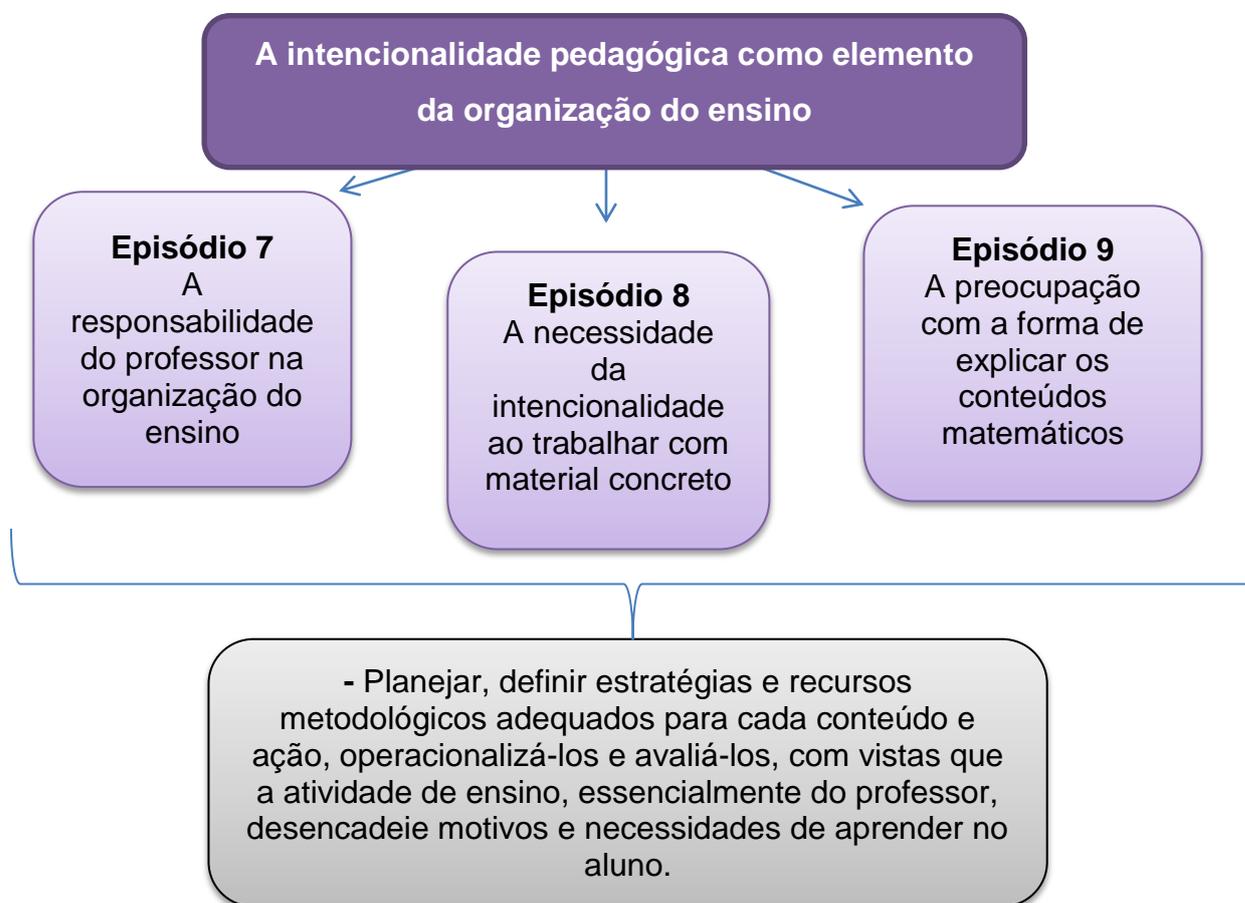
As duas falas mostram preocupação com a forma como os conteúdos matemáticos serão explicados. Isso remete novamente à importância da mediação do professor para que a atividade de ensino converta-se em atividade de aprendizagem. Conforme sistematizamos na figura 1 do capítulo 1, a relação do homem com o mundo não é imediata, mas ocorre por meio de relações mediadas por instrumentos e signos, através das quais apropria-se da cultura humana. Nesse contexto, reportamo-nos a Moura que esclarece que o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos também contribui para a humanização do homem.

Dessa maneira, aprender matemática não é só aprender uma linguagem, é adquirir também modos de acção que possibilitem lidar com outros conhecimentos necessários à satisfação, às necessidades de natureza integrativas, com o objetivo de construção de solução de problemas tanto do indivíduo quanto do seu coletivo (MOURA, 2007, p. 62).

Compreendendo essa importância, podemos considerar a possibilidade de que a inquietação dos professores sobre ensinar de modos variados demonstra uma preocupação para que esse legado cultural esteja disponível para todos os alunos. E, para que isso ocorra, é necessário que consideremos a intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino.

Assim, ao objetivar a aprendizagem dos alunos, por meio do ensino, no processo de sua organização intencional - planejando, elegendo estratégias, executando e avaliando - o professor estará atribuindo uma nova qualidade a sua formação na medida em que se insere num processo de aprendizagem, em especial ao refletir sobre ele. Especificamente no nosso caso, num movimento de formação em que os professores, a partir de uma atividade que os coloca a refletir sobre a organização do Sistema de Numeração Decimal, ao terem a possibilidade de discutir com os seus pares não só o conteúdo matemático em si, mas as possibilidades da organização do ensino de modo que os seus alunos aprendam, a intencionalidade pedagógica sobrepõe-se ao espontaneísmo. Isso nos traz indícios de que, num programa de formação de professores, esse é um elemento essencial ao pensarmos na aprendizagem docente. A figura 32 apresenta uma sistematização do que discutimos no capítulo.

Figura 32: Esquematização eixo 5.3



Fonte: Dados da pesquisa

5.4 O COMPARTILHAMENTO COMO PROMOTOR DA COMPREENSÃO DA COMPLEXIDADE DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA

Algumas reflexões realizadas no eixo 4.1, quando discutimos sobre o professor como sujeito de sua formação, vão ao encontro do que estudos como os de Lopes (2015), Espinosa e Fiorentini (2005), Nacarato (2005), entre outros, apontam: que não podemos mais conceber uma proposta de formação para os professores, mas sim com os professores. Um dos fatores trazidos nos episódios como contribuintes para que essa condição se estabelecesse nos encontros de formação continuada presencial do PNAIC, por nós acompanhados, era justamente a continuidade dos encontros, que permitia às Orientadoras de Estudos no retorno aos seus municípios, desenvolver e discutir as ações com os Professores

Alfabetizadores e, no encontro seguinte, refletir novamente no GT, agora, também com as considerações dos Alfabetizadores.

Para que fosse possível estabelecer essa dinâmica, acreditamos que talvez um dos aspectos fundamentais foi o compartilhamento estabelecido entre os colegas do GT, o que nos leva a abordar mais um dos pontos que consideramos fundamental ao discutir a formação de professores que ensinam Matemática, que se refere maneira como o compartilhamento pode estabelecer-se como promotor da compreensão da complexidade da atividade pedagógica.

O primeiro episódio que apresentamos resultou da sessão reflexiva realizada com as duas Orientadoras de Estudos.

Episódio 10: PNAIC como promotor do compartilhamento

10.1 Pesquisadora: O que vocês perceberam que talvez fosse uma diferença do PNAIC para outras formações?

10.2 Orientadora 1: Como nós já falamos antes, eu acho que essa questão de conduzir em equipe, trabalhar mesmo já tendo o material impresso pronto, ouvir um processo todo de embasamento. Acho que a construção foi basicamente de cada uma. Porque cada uma tem uma caminhada, uma vivência. Ao chegar aqui compartilha, então, acaba levando uma bagagem maior, e, quando chega lá, compartilha também com todas as suas alfabetizadoras, então, isso agrega um valor enorme. Acho que qualifica muito o trabalho de todas as pessoas.

10.3 Orientadora 2: Acho que o compartilhar, como a orientadora 1 falou, é o principal ponto. Porque, com todos os questionamentos que eu particularmente faço com o grupo de alfabetizadoras, o ponto mais positivo ou o que mais é citado é do compartilhar. Até as angústias, os desafios ou aquilo que é positivo e de repente fica apenas com o professor e com a turma. O movimento de ação do PNAIC possibilita que as pessoas façam essa troca de experiências.

Na fala descrita no ponto 10.2, a Orientadora de Estudos inicia apontando que percebe o trabalho em equipe e os encontros formativos como um dos diferenciais do PNAIC em comparação com outras formações das quais já participou e que isso influenciou na constante reflexão e aprendizagem de cada uma. Nesta direção, o compartilhamento se constitui na medida em que cada Orientador de Estudos partilha as vivências e as experiências do seu grupo e, assim, além da troca,

acontece um processo de síntese que propicia a apropriação dos conhecimentos com uma nova qualidade, fruto do coletivo. Isso vai ao encontro da compreensão que adotamos para o compartilhamento

Entendendo que compartilhar é partilhar com o outro, no sentido de trocar e, também, de se apropriar tanto das ações quanto dos sentidos e significados que assumem, acreditamos que essa condição gera um movimento de interdependência entre a diversidade dos conhecimentos dos sujeitos envolvidos e as ações docentes, as quais mudam qualitativamente a partir dessa interação (LOPES, 2009, p. 15).

Ainda segundo a fala 10.1, através desse compartilhamento nos encontros de formação continuada presenciais do PNAIC, estabeleciam-se condições para que as Orientadoras de Estudos, a partir da sua individualidade, buscassem novos encaminhamentos para as ações pedagógicas, o que pode ser indicativo de um aspecto importante para a sua formação. Na coletividade não estavam apenas em um mesmo espaço físico acumulando conhecimentos vindos de outro, mas reelaborando os que já possuem para apropriar-se deles com uma nova qualidade o que confere uma nova qualidade à sua formação.

Em relação à experiência de aprendizado compartilhado, reportamo-nos a Passos (2011) que expressa que

Práticas em que ocorrem o compartilhar de experiências possibilitam ao professor em exercício re-visitar a própria formação matemática, re-significar conceitos tendo a experiência docente como eixo das reflexões produzidas. Pesquisas têm revelado que os professores sentem necessidades de mudanças, entretanto, muitas vezes se vêem isolados nas escolas (PASSOS, 2011, p. 6).

Nessa mesma perspectiva, a Orientadora 2 afirma que a constituição de um espaço que permite o compartilhamento é o que é mais destacado pelas Professoras Alfabetizadoras do seu município. Ela menciona, ainda, que essa troca de experiência permite não só partilhar angústias, mas também experiências positivas, realizadas por cada docente em sala de aula e que, muitas vezes, não são socializadas nem mesmo na própria escola.

Embora neste trabalho o objetivo seja investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do PNAIC, relatos como esse fazem-nos inferir

sobre a possibilidade de que também nos municípios puderam estabelecer-se espaços formativos que oportunizassem aos docentes a aprendizagem da docência de forma compartilhada.

O próximo episódio que elencamos, decorrente da sessão reflexiva realizada no GT, aponta no grande grupo alguns dos aspectos já considerados de maneira mais específica pelas duas Orientadoras de Estudos na sessão reflexiva realizada com elas.

Episódio 11: A importância dos encontros formativos organizados em GTs

11.1 Orientadora A: Eu avalio que um ponto positivo é justamente esses encontros, dessa troca que a gente tem, de apontar um problema, uma situação da realidade que, às vezes, você pega de outra pessoa e serve para ti.

11.2 Orientadora B: A segunda questão é a organização dos grupos de trabalho, eu penso que foi legal, porque, aqui, a gente conheceu cada um dos nossos municípios, bem próximos, que a gente não conhecia, então, foi uma troca de conhecimentos bastante válida.

11.3 Pesquisadora: O que você chamou atenção, de ver a educação com outro olhar, é muito importante, porque, às vezes, ficamos realmente muito no nosso município, na nossa escola, ou até na nossa sala de aula, e, então, achamos que os problemas só acontecem com a gente ou que coisas boas só acontecem com a gente. Eu acho que esse compartilhar de experiências nos dá uma visão mais ampla de tudo o que está acontecendo.

11.4 Orientadora B: Eu acho que isso deixa a gente até um pouco mais tranquila, que você ouvindo os outros como trabalham, que não é só na tua escola que as coisas acontecem.

A afirmação do ponto 11.1 mostra que o compartilhamento permitiu a apropriação de alguns conhecimentos, por meio das experiências vivenciadas pelos demais participantes do GT. Isso só é possível por meio da linguagem, que permite que se transmita tudo o que já está construído aos demais membros do grupo social. Assim, considerando que “o homem apropria-se das significações sociais expressas pela linguagem e confere-lhes um sentido próprio, um sentido pessoal vinculado diretamente à sua vida concreta, às suas necessidades, motivos e sentimentos” (ASBAHR, 2010, p. 52), as Orientadoras de Estudos também puderam apropriar-se

das significações das situações compartilhadas pelos colegas de GT e atribuir-lhes um sentido pessoal, conforme a sua realidade. Isso permite que, quando estiverem em situação semelhante, possam recorrer a esses aprendizados já construídos como auxílio para saber como agir.

A Orientadora de Estudos que proferiu a fala 11.2 menciona que a organização em grupos de trabalho possibilitou que fossem conhecidas as condições objetivas e experiências advindas dos diversos municípios. Essa diversidade possibilita novas sínteses de aprendizagem da docência, muito mais ricas culturalmente.

A partir disso, a pesquisadora proferiu a mediação da sessão reflexiva lembrando a importância do olhar coletivo sobre a educação e a atividade do professor, destacando o compartilhamento como uma maneira de garantir esse coletivo. A Orientadora de Estudos B complementa dizendo que é isso que os tranquiliza como profissionais. Por meio da troca de experiências podem ser compartilhados significados que possibilitam a apropriação de um novo sentido à atividade docente. Destarte

Embora os saberes sejam particulares, relativos e pessoais, já que derivam de experiências, é preciso que sejam compartilhados, discutidos, analisados e ressignificados pelo coletivo de professores, pois a educação não é composta de ações isoladas (LOPES, 2009, p. 46).

Na mesma direção, Moura (2001) pontua que compartilhar significados na profissão docente permite a apropriação de conhecimentos necessários para o exercício de um ensino de mais qualidade, que objetive a humanização dos sujeitos.

Ao compartilhar significados, os sujeitos estão construindo uma linguagem comum, que poderá contribuir para a organização das práticas escolares, pautadas sobre o modo de ações que se interdependem na construção dos saberes sobre os motivos humanos que movem ações na construção de uma humanidade mais humana (MOURA, 2001, p. 119).

Trazemos, ainda, um terceiro episódio, que é uma fala de uma Orientadora de Estudos que remete ao compartilhamento e foi desencadeada no momento de resolução da AOE Carta dos Caitités.

Episódio 12: A importância do coletivo no desenvolvimento da AOE

12.1 Orientadora C: Quando começamos a trocar ideias com as colegas também foi válido, já que algumas informações que as mesmas falavam faziam-me pensar como seria o próximo número. Quem demonstrava mais dificuldades começou a compreender somente depois dos debates e colocações no grupo.

Nesse episódio, percebemos que a Orientadora de Estudos passou a reorganizar a sua solução individual para o problema desencadeador proposto na AOE, a partir das discussões coletivas que foram se desenvolvendo. A aprendizagem nessa dimensão é justamente um dos pressupostos da THC.

Até o momento, encontramos vários indicativos sobre como a constituição de espaços de compartilhamento de experiências proporcionou uma reflexão e um redimensionamento da compreensão da atividade de ensino das Orientadoras de Estudos, mas nos questionamos de que maneira poderia constituir-se como promotor da compreensão da atividade pedagógica. Para tal, reportamo-nos ao episódio 13, resultante novamente da sessão reflexiva realizada com as duas professoras Orientadoras de Estudos.

Episódio 13: Reconstrução da compreensão sobre a atividade pedagógica

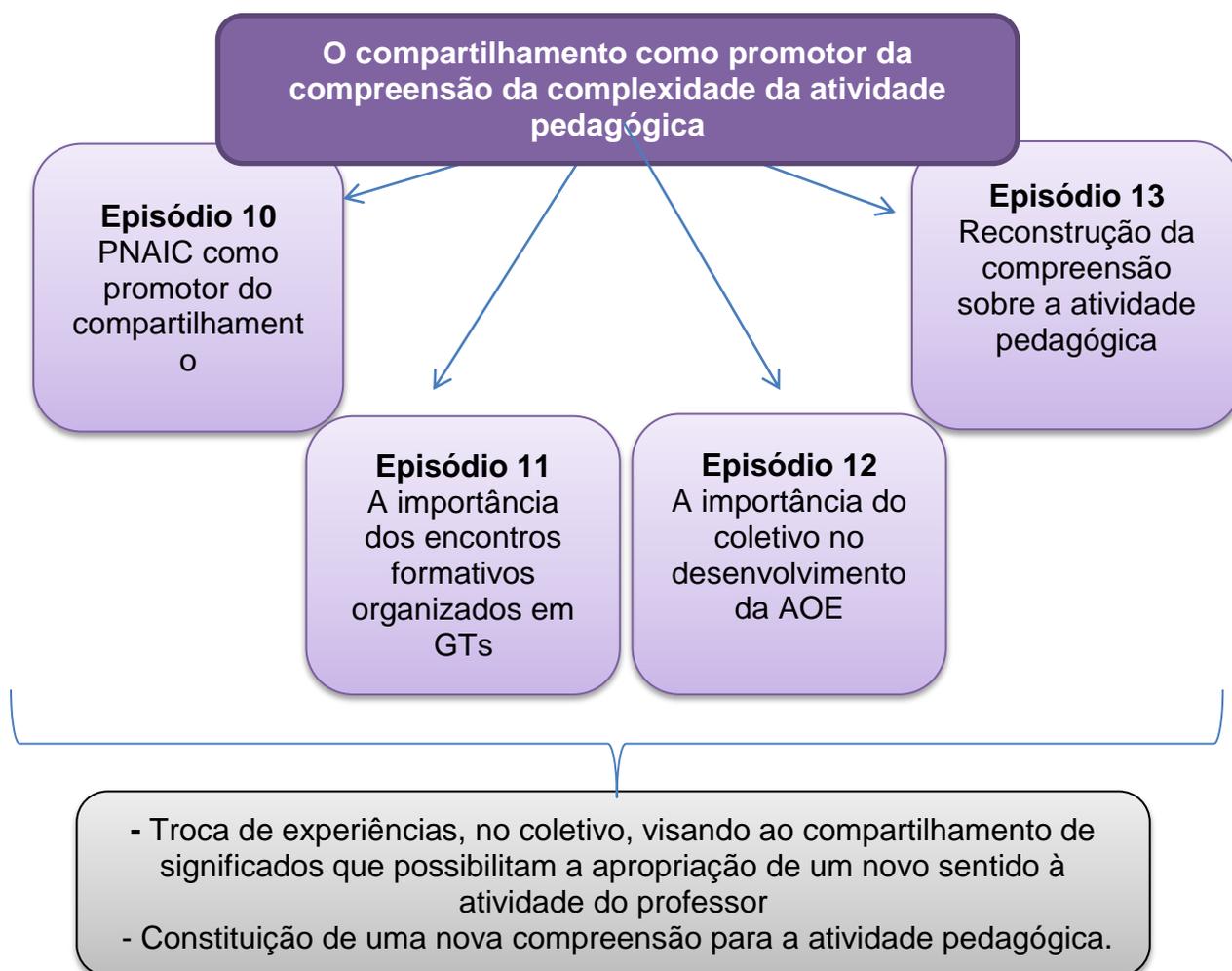
13.1 *Pesquisadora*: Quais as principais reflexões que vocês acreditam que o PNAIC ajudou a construir ou a reconstruir?

13.2 *Orientadora 2*: Acho que essa autocrítica ou esse auto ajuste do que a gente também acreditava. As verdades que a gente tinha como verdade não eram tão verdadeiras assim. Com essa troca de experiências, nesses debates que fazemos com os professores formadores, com os orientadores da turma, sou outra profissional e sou outra pessoa também, porque o PNAIC me fez perceber a importância de vocês estarem buscando a todo o momento estar atualizado, buscado novas leituras, novas metodologias, novas formas de se trabalhar. Então, precisamos ter que ter essa visão de que a gente nunca está pronto. Não existe a prontidão. A gente está sempre em construção. E em construção também como pessoa. Acho que nos dois sentidos, a gente se forma.

A afirmação da Orientadora de Estudos 2 indica que a construção de ações de ensino de modo compartilhado no PNAIC constituiu uma nova compreensão para a atividade pedagógica. Destaca-se, principalmente, a clareza com que menciona a necessidade de um constante tornar-se professor, através da participação de ações que proporcionem a aprendizagem da docência, tanto para apropriação de novos conhecimentos sobre o objeto de ensino como sobre a forma de organizá-lo. Lopes (2015, p. 9) elucida que é essa visão da complexidade da profissão que permite que os professores “se apropriem do significado dessa atividade, que deve ser voltada a um objeto - o ensino; movida por necessidades – fazer com que o sujeito aprenda – e por motivos – aproximar o sujeito do conhecimento produzido pela humanidade”.

Para encerrar, na figura 33, apresentamos uma sistematização do que foi discutido nesse eixo de análise.

Figura 33: Esquemática do eixo 5.4



Ao findar desse segundo momento de análise de dados, onde, por meio de episódios, buscamos indícios de como se estabeleceu a aprendizagem da docência de professoras Orientadoras de Estudos em cada um dos eixos de análise elencados, apresentamos, a seguir, os apontamentos resultantes da análise dos dados e as considerações finais sobre a pesquisa.

6 APONTAMENTOS FINAIS

Ao longo desta dissertação procuramos responder a seguinte questão: qual a possibilidade de programas como o PNAIC, organizados em larga escala sem ter a possibilidade, de modo geral, de atender a especificidades regionais, se constituírem como espaços de aprendizagem da docência? Para atender tal indagação, delimitamos como objetivo geral investigar a formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal no contexto de um grupo de trabalho de Orientadoras de Estudos do PNAIC.

Neste momento procuramos refletir sobre algumas considerações referentes ao desenvolvimento da investigação. Inferimos que, embora tenhamos nos detido no desenvolvimento da Atividade Orientadora de Ensino Carta dos Caititês como disparadora das ações relacionadas ao Sistema de Numeração Decimal e do movimento formativo investigado, os relatos dos Orientadores de Estudos mostram indícios de que a aprendizagem da docência impulsionada por tal conhecimento matemático pode ter ocorrido também em outros momentos e ações desenvolvidas no decorrer das formações.

Seguindo o caminho da pesquisa, a partir da delimitação do objetivo geral, iniciamos constituindo um referencial teórico que fundamentasse o trabalho. Primeiramente, buscamos, conforme os pressupostos da Teoria Histórico-Cultural e da Teoria da Atividade, a compreensão da importância da educação sistematizada e intencional para a humanização dos indivíduos. Além disso, refletimos sobre o papel do professor como responsável pela organização do ensino.

Após o entendimento que o professor deve desenvolver a organização da atividade de ensino almejando a atividade de aprendizagem do aluno, procuramos autores e obras que nos indicassem o que se busca, atualmente, com relação à formação desse profissional que ensina Matemática. Concluímos que a formação precisa ser considerada numa constante perspectiva de aprendizagem da docência, com o objetivo da reconfiguração de conhecimentos sobre a docência já existentes e a apropriação de novos sentidos que possam atribuir novas qualidades às ações docentes.

Nosso próximo passo do referencial teórico foi realizar um levantamento bibliográfico sobre trabalhos publicados em eventos da área de Educação e

Educação Matemática que abordam a formação de professores que ensinam Matemática a partir do Sistema de Numeração Decimal. Pesquisamos, também, algumas dissertações que se enquadravam na temática.

As publicações encontradas evidenciaram deficiências na formação Matemática dos professores dos Anos Iniciais que podem conduzir a dificuldades na prática docente e, conseqüentemente, na aprendizagem do aluno. Elas apontaram, ainda, a formação continuada como um caminho para superar esses problemas. Neste momento, reportamo-nos a Lopes (2009) que afirma compreender a importância das pesquisas que propõem meios de modificar as práticas atuais, mas acredita que a ênfase deve estar na tentativa de compreender como esse docente constitui-se na profissão.

Desse modo, e tendo em vista que nossa pesquisa seria desenvolvida a partir de discussões sobre o Sistema de Numeração Decimal, buscamos, também, compreender qual foi a constituição lógico-histórica desse conhecimento matemático, entendendo a importância dessa compreensão como elemento norteador de nossas ações investigativas.

Como etapa posterior, realizamos a coleta de dados com professores Orientadores de Estudos do Programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, colaboradores da pesquisa. Essa coleta constituiu-se em dois momentos: um mais geral, onde foram convidados a participar todos que estavam no polo de Santa Maria, e outro mais específico, onde desenvolvemos uma Atividade Orientadora de Ensino intitulada “Carta dos Caititês” para desencadear as discussões sobre a organização do Sistema de Numeração Decimal.

A partir desse movimento de pesquisa, teceremos algumas considerações sobre como procuramos atender cada uma das ações investigativas eleitas para atingir o objetivo geral.

Sobre a primeira dessas ações, *pesquisar alguns aspectos relativos à criação do Sistema de Numeração Decimal e à importância da organização lógico-histórica dos conceitos na organização do ensino*, encontramos, numa investigação baseada principalmente em Ibrah (1997, 1998), que:

- o processo lógico-histórico que levou ao surgimento do Sistema de Numeração Decimal foi um produto da intervenção humana na busca de atender sua necessidade de registro e controle da variação de quantidades;

- o primeiro grande passo em direção à conquista do número foi o estabelecimento da correspondência uma a um, que permitia comparar elementos de conjuntos distintos, que não precisavam ser de mesma natureza;
- uma nova qualidade foi atribuída ao processo de contagem, quando foram estabelecidos os agrupamentos que permitiam lidar com quantidades maiores de uma forma mais rápida e eficaz;
- dentre os diversos sistemas de numeração adotados pelos povos, a superioridade do Sistema de Numeração Decimal foi constituída pela adoção da base 10 em conjunto com o princípio posicional e a presença do zero como sinônimo de ausência de quantidade.

Para buscar atender a segunda ação, *investigar o que os professores pensam sobre o Sistema de Numeração Decimal e o seu ensino*, utilizamos uma sistematização das respostas do questionário que compôs o primeiro momento de coleta de dados. Conseguimos identificar que:

- para definir o que acreditavam ser o Sistema de Numeração Decimal, a maioria dos Orientadores de Estudos citou como resposta que é um sistema de numeração onde os agrupamentos são realizados na base 10. Eles expuseram, ainda, que se trata da escrita dos números conforme uma sequência lógica e que se caracteriza como uma forma de contagem e registro das quantidades;
- as justificativas para o porquê acreditavam ser importante ensinar o Sistema de Numeração Decimal baseavam-se, principalmente, nas ideias de: necessidade desse conhecimento para a compreensão dos demais conteúdos matemáticos; necessidade de compreender o sistema de numeração, que é o mais adotado atualmente; entendimento da organização e da representação dos números; utilização em situações cotidianas ao aluno e compreensão dos algoritmos das quatro operações aritméticas consideradas básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão);
- um grande número de professores Orientadores de Estudos afirma não recordar a forma como apropriou-se desse conhecimento matemático quando se encontrava no papel de aluno e, dos que recordavam, quase a totalidade refere-se à memorização da sequência numérica. Há ainda aqueles que

mencionam a apropriação desse conhecimento apenas quando, no exercício da docência, sentiram a necessidade de organizar o seu ensino;

- em sua totalidade, afirmam a importância e a utilização de diferentes recursos metodológicos (jogos, materiais concretos, situações lúdicas) para trabalhar com a organização do ensino do Sistema de Numeração Decimal.

Partindo dos achados iniciais da pesquisa, que revelam os aspectos lógico-históricos que levaram à criação do Sistema de Numeração Decimal, e dos indícios do que pensam os professores Orientadores de Estudos sobre esse conteúdo matemático e a organização do seu ensino, propusemos o desenvolvimento de uma Atividade Orientadora de Ensino como desencadeadora das discussões sobre este tema em um dos grupos de trabalho, precedendo as ações a serem desencadeadas a partir do Caderno 3, do PNAIC .

A análise dos dados resultantes do acompanhamento mais específico do momento de formação relativo ao SND desenvolvido nesse grupo de trabalho objetivou *identificar possíveis fatores que indicam um movimento formativo nas ações relativas ao Sistema de Numeração Decimal*, que é a terceira das ações investigativas. Para tal, foram elencados quatro eixos de análise: o professor como sujeito de sua formação; o conhecimento matemático como promotor de desenvolvimento do sujeito; a intencionalidade pedagógica como elemento da organização do ensino; e o compartilhamento como promotor da compreensão da complexidade de atividade pedagógica. A partir desses eixos, alguns indícios que apontam para mudanças de qualidade no processo de formação desses Orientadores de Estudos foram:

- a continuidade dos encontros de formação presenciais no decorrer do ano constituiu uma compreensão da importância de cada um no e para o grupo, o que possibilitou a construção de uma relação de segurança entre os colegas de grupo e o comprometimento com os interesses coletivos de aprendizagem dos conhecimentos relativos a docência;
- a apropriação do conhecimento matemático sobre o SND numa perspectiva histórico-cultural, partindo da Atividade Orientadora de Ensino “Carta dos Caitités”, desencadeou a reconfiguração de alguns conhecimentos relativos à docência, visto que proporcionou, principalmente, discussões sobre uma organização do ensino que oportunize a aprendizagem do aluno;

- a compreensão de que, para organizar o ensino com o objetivo de que a atividade de ensino do professor transforme-se em atividade de aprendizagem para o aluno, é necessário que o planejamento, a definição dos recursos metodológicos, a execução e a avaliação das ações esteja sempre norteada por uma intencionalidade pedagógica;
- a evidência da importância da troca de experiências, na direção de compartilhar com o outro os seus conhecimentos e as suas vivências relativas à docência e, de algum modo, apropriar-se também das experiências dos demais.

Diante desses apontamentos, queremos lembrar que, em nossa pesquisa, não objetivamos identificar os possíveis impactos do PNAIC, embora reconheçamos que os resultados que obtivemos possam ser importantes para entender o programa. Ao buscarmos compreender o processo formativo das Orientadoras de Estudo, o fizemos a partir do entendimento de que a aprendizagem delas é condição para que desenvolvam seu trabalho com os professores Alfabetizadores. Isso acarreta que, ao constituírem-se como Orientadores de Estudos, assumem um papel de formação, que implica, antes de tudo, apropriarem-se dos conhecimentos necessários para tal.

Com base nos dados coletados, entendemos que programas de formação em larga escala, como o caso do PNAIC, podem constituir-se como espaços de aprendizagem da docência para os professores envolvidos, em especial se desenvolverem atividades formadoras que proporcionem o acesso ao conhecimento matemático como decorrência de um processo lógico-histórico; promoverem discussões sobre a organização do ensino com enfoque no aprendizado do aluno e favorecerem o desenvolvimento coletivo do grupo, a partir da compreensão do papel fundamental das relações sociais no desenvolvimento do indivíduo..

Por fim, ao constatarmos a complexidade acerca das reflexões sobre a aprendizagem da docência, em especial, no contexto de políticas públicas como o PNAIC, evidenciamos a limitação da nossa pesquisa e a necessidade de aprofundar conhecimentos relacionados à temática. Em especial, destacamos a importância de voltarmos-nos a programas de formação em larga escala, amparados em políticas públicas que entendam que a profissão de professor exige um aprender constante e que isso não é atingido em momentos estanques, mas em um processo contínuo que permita ao professor apropriar-se do seu objeto, o ensino, visando à

aprendizagem do aluno. Dessa forma, teremos ações pedagógicas de melhor qualidade, com uma educação de melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. R. M. Aplicando um caderno de atividades intitulado: Propriedades dos sistemas de numeração antigos e comparação com nosso sistema de numeração. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais eletrônicos...** Curitiba, 2013. Disponível em: http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/755_465_ID.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

ASBAHR, F. S. F. **Sentido pessoal e projeto político pedagógico: análise da atividade pedagógica a partir da psicologia histórico-cultural**. 2005, 199 f. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo-SP.

BARRETO, M. G. B. **A formação continuada de matemática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental e seu impacto na prática de sala de aula**. 2011. 194f. Dissertação de Mestrado. Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2011.

BATISTA, C. M. S. **Percepções e conhecimentos de professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental acerca do ensino de números e operações**. 2012. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

BRASIL. Portaria n. 867 de 04 de julho de 2012. Institui o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa a as ações do Pacto e define suas diretrizes gerais. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 5 jul. de 2012. Disponível em: < http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/legislacao/2013/portaria_n867_4julho2012_provinha_brasil.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. Brasília: MEC/SEB, 2012. Disponível em: < <http://pacto.mec.gov.br/o-pacto>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: documento orientador das ações de 2014. Brasília: MEC/SEB, 2014. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/documento_orientador_2014_versao_site.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: documento orientador das ações de 2015. Brasília: MEC/SEB, 2015. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Formacao/documento_orientador_2015_versao_site.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: caderno de apresentação 2015. Brasília: MEC/SEB, 2015. Disponível em: http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/Cadernos_2015/cadernos_novembro/pnaic_cad_apresentacao.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Gradiva, 1951

CHILDE, V. G. **A evolução cultural do homem**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.

COSTA, N. M. L. da. Formação continuada de professores: uma experiência de trabalho colaborativo com matemática e tecnologia. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CURI, E. Um estudo sobre o ensino do sistema de numeração decimal no âmbito do programa Observatório da Educação. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais eletrônicos...** Curitiba, 2013. Disponível em: http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1270_673_ID.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

DANTZIG, T. **Número: A Linguagem da Ciência**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1970.

DIAS, M. da S.; MORETTI, V. D. **Números e Operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino**. Curitiba: Ibpe, 2011.

ESPINOSA, A. J., FIORENTINI, D. Resignificação e reciprocidade de saberes e práticas no encontro de professores de matemática da escola e universidade. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

ESTEVES, A. K.; SOUZA, N. M. Interações entre os conhecimentos sobre números decimais e a relação com sua prática pedagógica. **Anais eletrônicos...**Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://endipe.pro.br/site/eventos-anteriores/>. Acesso em: 03 dez. 2015.

FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

FRAGA, L. P. **Futuros professores a e a Organização do Ensino: O Clube de Matemática como espaço de aprendizagem da docência**. 2013. 185p. Dissertação (mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

GUIMARÃES, S. D. Será que é preciso ter domínio de conteúdo e domínio pedagógico para trabalhar com cálculo mental nos anos iniciais? In: XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte,

2010. Disponível em: <http://endipe.pro.br/site/eventos-anteriores/>. Acesso em: 03 dez. 2015.

IBIAPINA, I.M.L.M. **Reflexividade**: estratégia de formação de professores. Piauí, 2004. Disponível em: http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2004/GT.2/GT2_32_2004.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

IFRAH, G. **História universal dos Algarismos volume 1**: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo. Tradução Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 1997

IFRAH, G. **Os números**: história de uma grande invenção. São Paulo: Editora Globo, 1998.

KOPNIN, P. V. **A dialética das formas de pensamento**. In: KOPNIN, P. V. A dialética como lógica e teoria como conhecimento. Tradução Paulo Bezerra. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1978.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução: Manuel Dias Duarte. Lisboa: livros Horizontes, LTDA. 1978.

LEONTIEV, A. N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 12. ed. São Paulo: Ícone Editora, 2012.

LIMA, E. S. **Indagações sobre currículo**: currículo e desenvolvimento humano. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007

LOPES, A. R. L. V. Breve relato da história dos números. **Roteiro**, Vol XXV, n. 45, jan./jul. 2001.

LOPES, A. R. L. V. **Aprendizagem da docência em matemática**: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores. Passo Fundo: Editora UPF, 2009.

LOPES, A. R. L. V. Formação de professores que ensinam Matemática: alguns princípios orientadores. In: XII Encontro gaúcho de educação matemática, 2015, Porto Alegre. **Anais...** Disponível em: <http://www.sbemrs.org/xiiegem/trabalhos/trabalhos.htm>. Acesso em: 03 dez. 2015

MAIA, M. G. B.; BARRETO, M. C. Professores do ensino fundamental e Formação de conceitos em Vygotsky – Analisando o Sistema de Numeração Decimal. **Anais eletrônicos...** Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/2010/Educacao_em_Ciencias_e_Matematica/Trabalho/09_05_43_Professores_do_ensino_fundamental_e_Formacao_de_conceitos_em_Vygotsky__Analisando_o_Sistema_de_Numeracao_Decimal.PDF Acesso em: 03 dez. 2015.

MIZUKAMI, M. das G. N., Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autentica, 2008.

MORETTI, V. D. **Professores de Matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente**. 2007, 206 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOURA, M. O. de. **A atividade de ensino como unidade formadora**. Bolema (Rio Claro), UNESP, v. 12, 1996. p. 29 – 43.

MOURA, M. O. de. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004. Cap. 18, p. 257-284.

MOURA, M. O. de. Matemática na infância. In: EDIÇÕES GAILIVRO (Org.). **Educação matemática na infância: Abordagens e desafios**. Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007. p. 39-64.

MOURA, M. O. de; et al. **A atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem**. In: MOURA, M. O. de (org.). A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. Brasília: Liber livro, 2010.

MOURA, M. O. de; **A atividade de ensino como ação formadora**. In: CASTRO, A. de; CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira Thonson Learning, 2001. cap. 8, p. 143-162.

MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília, DF: Liber Livro, 2010. p. 81-110.

NACARATO, A. M. A escola como lócus de formação e de aprendizagem: possibilidades e riscos da colaboração. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

NUÑES, I. B. **Vygotsky, Leontiev, Galperin**. Formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília: Liber Livro, 2009.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: EDUCA, 2009.

OLIVEIRA, M. K. **Aprendizado e desenvolvimento: um processo histórico**. 4.ed. São Paulo: Scipione, 1997.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de**

Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

PASSOS, C. L. B. Currículo, práticas escolares e formação do professor de Matemática. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. **Anais eletrônicos...** Recife, 2011. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/1124.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2015.

PERLIN, P. **A formação do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental no movimento de organização do ensino de frações: Uma contribuição da Atividade Orientadora de Ensino.** 2014. 196 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

POZEBON, S. **Formação de futuros professores na organização do ensino de Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental: Aprendendo a ser professor em um contexto específico envolvendo medidas.** 2014. 193 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

RIGON, A. J., ASBAHR F. S. F., MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico cultural.** Brasília: Liber Livro: 2010, p. 13-44.

RITZMANN, C. D. S. **O jogo na atividade de ensino: um estudo das ações didáticas de professores em formação inicial.** 2009. 191 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2009

ROQUE, T. **História da Matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas.** Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G. de; CEDRO, W. L. A formação do Pensamento Teórico em uma Atividade de Ensino de Matemática. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de. (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília: Liber livro, 2010.

ROSAS, M. L. L.; SELVA, A. C. V. Ensino do Sistema de Numeração Decimal: Analisando a prática docente numa turma de 2º ano do ensino fundamental. In: X encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais eletrônicos...** Salvador, 2010. Disponível em: http://www.lematec.net/CDS/ENEM10/artigos/CC/T17_CC1496.pdf. Acesso em: 03 dez. 2015.

ROSAS, M. L. L.; SELVA, A. C. V. Uso do livro didático de Matemática: analisando a prática docente no ensino do sistema de numeração decimal. In **Anais eletrônicos...** Taguatinga, 2009. Disponível em: Taguatinga. Acesso em: 03 dez. 2015.

SILVA, D. S. G. da. **Avaliação do movimento de ensinar e aprender Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2014. 118 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade**. 2003. 165 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2003.

VAZ, H. G. B. **A Atividade Orientadora de ensino como organizadora do trabalho docente em Matemática: a experiência do clube de Matemática na formação de professores dos anos iniciais**. 2013. 152 p. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

VIGOTSKII, L.S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L.S; LURIA, A. R.;LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 7. ed. São Paulo: Ícone, 2001. P.103-117.

VIGOTSKI, L. S. **Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes. 6ª ed. 2002.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. In: LEONTIEV, A. N. et al. **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Centauro, 2005. p. 25-42.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: Editoras WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L. S., LEONTIEV, A. N. e LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 12. ed. São Paulo: Ícone Editora, 2012.

ZANON, T. X. D **Formação continuada de professores que ensinam matemática: o que pensam e sentem sobre o ensino, aprendizagem e avaliação**. 2011. 300 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

APÊNDICES

Apêndice A: Trabalhos relacionados ao Sistema de Numeração Decimal

Título	Autores	Objetivo	Evento
MATERIAL DOURADO 3D: RECURSO TECNOLÓGICO PARA O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL AOS ALUNOS DA EJA	Valkiria Venancio Roseli de Deus Lopes	Relatar um projeto de Resolução de Problemas, que utiliza operações com agrupamento e desagrupamento no desenvolvimento de habilidades e competências para os conteúdos de números e operações junto a uma classe de 3º ano da Educação de Jovens e Adultos (EJA) utilizando-se também o “Material Dourado 3D”	ENEM 2010
ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: ANALISANDO A PRÁTICA DOCENTE NUMA TURMA DE 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Maria Luiza Laureano Rosas Ana Coelho Vieira Selva	Investigou como uma professora de 2º ano do Ensino Fundamental da Rede de Municipal do Recife abordava Sistema de Numeração Decimal (SND) em sala de aula.	ENEM 2010
A PESQUISA COM ALUNOS CEGOS: O SOROBAN MEDIANDO A APRENDIZAGEM DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	José Anderson Ferreira Silva Jurema L. B. Peixoto	Apresenta resultados parciais da pesquisa instrumental do uso do Soroban na aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e das operações fundamentais, por alunos cegos	ENEM 2010
FUNDAMENTOS EPISTEMOLÓGICOS DOS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO EM LIVROS DIDÁTICOS	Ana Cláudia Fernandes Tony Regy Ferreira da Silva José Joelson Pimentel de Almeida	Apresenta uma análise de dois livros didáticos de matemática, a partir de critérios relacionados aos fundamentos histórico-epistemológicos dos sistemas de numeração.	ENEM 2010
APLICAÇÃO DE UM CADERNO DE ATIVIDADES INTITULADO: Propriedades dos sistemas de numeração antigos e comparação com nosso sistema de numeração.	Elionardo Rochelly Melo de Almeida	Comentar a aplicação de um Caderno de Atividades intitulado “Propriedade dos sistemas de numeração antigos e comparação com nosso sistema de numeração”, com 26 (vinte e seis) professores do Ensino Fundamental da Educação Básica.	ENEM 2013

O TEATRO COMO FONTE DE APRENDIZADO SOBRE SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	Leandro Carlos de Souza Gomes Dyego Heverton Souza Vasconcelos	Descrevemos a utilização de um teatro para simulação de uma situação real onde houve uma movimentação e interação dos alunos em sala de aula de modo a fazer trocas na base 10	ENEM 2013
O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL EM DOIS BEST-SELLERS DE OSVALDO SANGIORGI	Elenir T. Paluch Soares	Busca analisar permanências e mudanças nas propostas didático-pedagógicas para o tema Sistema de Numeração Decimal, utilizadas pelo autor Osvaldo Sangiorgi, expressas em seus livros didáticos produzidos em dois momentos distintos: as décadas de 50 e 60 do século XX	ENEM 2013
UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO ÂMBITO DO PROGRAMA OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO	Edda Curi	Discute alguns resultados de uma pesquisa longitudinal desenvolvida por um Grupo de Pesquisa colaborativo no âmbito do Programa Observatório da Educação, coordenado pela Profa. Dra. Edda Curi envolvendo o ensino do Sistema de Numeração Decimal.	ENEM 2013
O USO DO QVL NO ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	Francisco Edisom Eugenio de Sousa Cícero Bandeira Lima Filho Elieser Mateus de Sousa Neto Kílvia Soares de Oliveira Eugênio Manoel Pereira Gomes Neto Rodrigo Lacerda Carvalho	Compartilhamos uma experiência iniciante de ensino e pesquisa em uma escola de Ensino Fundamental na cidade de Quixadá (CE) com o uso do Quadro Valor de Lugar (QVL), cujo objetivo é analisar a influência do QVL no processo de ensino dos princípios básicos do Sistema de Numeração Decimal.	ENEM 2013

INTERAÇÕES ENTRE OS CONHECIMENTOS SOBRE NÚMEROS DECIMAIS DE UM GRUPO DE PROFESSORES E A RELAÇÃO COM SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA	Anelisa Kisielewski Esteves Neusa Maria Marques de Souza	Investigar os conhecimentos de um grupo de educadores do 5º ano do Ensino Fundamental sobre números decimais e a relação com sua prática pedagógica	ENDIPE 2010
SERÁ QUE É PRECISO TER DOMÍNIO DE CONTEÚDO E DOMÍNIO PEDAGÓGICO PARA TRABALHAR COM CÁLCULO MENTAL NOS ANOS INICIAIS?	Sheila Denize Guimarães	Revelar a necessidade de domínio de conteúdo e pedagógico para se estabelecer uma prática de cálculo mental nos Anos Iniciais	ENDIPE 2010
USO DO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA: ANALISANDO A PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	Maria Luiza Laureano Rosas Ana Coelho Vieira Selva	Investigou como vem sendo usado o livro didático de Matemática no ensino do Sistema de Numeração Decimal numa turma de 2º ano do 1º ciclo do Ensino Fundamental da Rede de Municipal do Recife.	SIPEM 2009
UM CASO EXEMPLAR: CONTRIBUIÇÕES DE UMA PRÁTICA REGULAR DE CÁLCULO MENTAL	Sheila Denize Guimarães José Luiz Magalhães de Freitas	Revelar a trajetória de GV, um dos sujeitos envolvidos numa pesquisa que buscou investigar a natureza do cálculo mental e suas contribuições para a aprendizagem dos conceitos aditivos e multiplicativos de alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, em situações didáticas vivenciadas de forma dialógica.	SIPEM 2009
O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NA APRENDIZAGEM DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: ANÁLISE DAS ATIVIDADES PROPOSTAS EM LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS E ESPANHOIS	Gilda Guimarães	Esse artigo busca contribuir para a seleção de livros didáticos e/ou atividades necessárias à aprendizagem do sistema de numeração decimal. Para tal, foram levantados critérios e realizada uma análise de coleções didáticas brasileiras e espanholas dos anos iniciais de escolarização.	SIPEM 2012
RESULTADOS DE UMA PESQUISA LONGITUDINAL: O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL	Edda Curi Cintia Ap. Bento dos Santos	Esta comunicação tem por objetivo realizar uma meta-análise de trabalhos acadêmicos decorrentes de uma pesquisa longitudinal – realizada no âmbito do	SIPEM 2012

		Projeto Observatório da Educação, com financiamento da Capes – sobre as aprendizagens de alunos de 5º ano das redes públicas estadual e municipal de São Paulo com dificuldades em relação ao Sistema de Numeração Decimal	
Professores do ensino fundamental e Formação de conceitos em Vygotsky – Analisando o Sistema de Numeração Decimal	Madeline Gurgel Barreto Maia Marcilia Chagas Barreto	O artigo objetivou evidenciar o nível de elaboração conceitual apresentado por professoras das séries iniciais do Ensino Fundamental acerca do Sistema de Numeração Decimal – SND	ANPED-SUL 2010

Apêndice B: Questionário

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO
DE FÍSICA

Prezado Professor (a)!

Convidamos o (a) Sr (a) para responder o questionário que segue. O objetivo é levantar dados com o propósito de melhor compreender o processo de formação de professores que ensinam Matemática. Sua participação se dará de forma voluntária e sigilosa. As informações aqui prestadas serão confidenciais e, se utilizadas, não identificarão os voluntários.

Agradecemos imensamente sua colaboração!

Vanessa Zuge – Pesquisadora – Contato: nessazuge@hotmail.com / (55) 9631-2344

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes – Orientadora – Contato:

anemari.lopes@gmail.com / (55) 8100-0024

1) Idade: _____

2) Formação:

Magistério () Sim () Não

- Qual instituição? _____

Graduação () Sim () Não

- Qual curso? _____

- Qual instituição? _____

Pós-Graduação () Sim () Não

- Qual curso? _____

- Qual instituição? _____

3) Tempo de Atuação no Magistério: _____

4) Em qual destes anos do ciclo de alfabetização trabalha atualmente: () 1° ano () 2° ano () 3° ano

5) Tempo que trabalha no ano acima assinalado: _____

6) Considerando seu tempo de magistério, marque os anos nos quais já atuou: () 1° ano () 2° ano () 3° ano () 4° ano () 5° ano

7) Ainda considerando seu tempo de magistério, já atuou em áreas distintas dos anos iniciais do Ensino Fundamental? () Sim. Qual? _____ () Não.

8) Participou de outras ações de formação continuada?

() Pró-letramento

() Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa/2013

() Ações organizadas pelos municípios

- Ações organizadas pelo estado
- Outras. Quais? _____
- Não participei

9) Para você, o que é Matemática?

10) Como foi sua experiência como aluno de Matemática:

- a) no Ensino Fundamental?
- b) no Ensino Superior (se for o caso)?

11) Você gosta de Matemática? Comente.

12) Você gosta de ensinar Matemática? Comente.

13) Como professor dos anos iniciais que necessita dar conta de ensinar diferentes áreas do conhecimento, há alguma área que você possui mais domínio ou afinidade?

14) No ciclo de alfabetização, quais os conteúdos matemáticos que você considera mais importantes a serem ensinados?

15) E quais você considera mais difíceis de serem ensinados? Por que?

16) Na sua opinião, por que se deve ensinar o Sistema de Numeração Decimal?

17) Procure definir o que é Sistema de Numeração Decimal?

18) Você se lembra de que forma seu professor ensinou o Sistema de Numeração Decimal?

19) Como professor, de que forma você costuma organizar e trabalhar Sistema de Numeração Decimal nos anos iniciais?

20) Que recursos manipuláveis você costuma usar em sala de aula para explorar o Sistema de Numeração Decimal?

21) Dentre outros, o Material Dourado, Blocos Lógicos, Barras Cuisinaire e jogos são exemplos de materiais que podem ser utilizados em sala de aula. Com relação a estes materiais, assinale a alternativa que julgar estar mais próxima de sua prática docente.

- Utilizo sempre
- Utilizo as vezes
- Utilizo pouco pois não tenho conhecimento destes materiais
- Utilizo pouco pois falta material em minha escola
- Gostaria de utilizar mas o cotidiano da sala de aula não o permite
- Não utilizo pois não vejo como algo significativo para minhas aulas

22) Você considera que sua participação no PNAIC está lhe propiciando um novo olhar em relação ao processo ensino aprendizagem de Matemática? Em que sentido?

Apêndice C: Questões norteadoras das sessões reflexivas

- 1) Para você, quais são os pontos fortes do PNAIC e quais são as suas limitações?
- 2) Você de fato se sentiu parte do movimento de formação do PNAIC? Relate exemplos.
- 3) Comente sobre as possibilidades e as limitações dos cadernos do PNAIC.
- 4) Quais são as principais reflexões sobre a sua formação que você acredita que o PNAIC ajudou a construir?
- 5) Houve algum momento nos encontros relacionados ao Sistema de Numeração Decimal que você considerou mais significativo para sua formação? Qual e por quê?
- 6) Fale o que você pensou e/ou sentiu quando deparou-se com a Carta dos Caitités.
- 7) Como você pensou e organizou a busca da solução?
- 8) Quais implicações você acredita que o desenvolvimento da atividade “Carta dos Caitités” trouxe para a sua formação.
- 9) Em quais os pontos essa atividade se aproxima ou se distancia de outras que você já realizou ou participou relacionadas ao Sistema de Numeração Decimal?
- 10) Qual relação você faz entre o sistema de numeração Caitité e o sistema de numeração Decimal?
- 11) Algum aspecto oriundo do desenvolvimento da Carta dos Caitités foi importante para você refletir sobre seus conhecimentos sobre o sistema de numeração decimal?
- 12) Pensando na utilização do ábaco, em que medida você acredita que sua utilização é importante? Você acredita que ele pode auxiliar na relação do sistema de numeração decimal e do caitité?
- 13) Relate como foi a criação dos sistemas de numeração no município. Como os professores alfabetizadores reagiram e como encaminharam a atividade?
- 14) O que as professores alfabetizadores relataram após a realização da atividade?
- 14) Em que medida os planejamentos foram repensados após as formações do PNAIC? (tanto os seus como o que você observou com as profes alfabetizadoras).

ANEXOS

ANEXO A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- **Título do projeto:** Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino – N° CAAE/CEP:05743012.9.0000.5346.
- **Pesquisador responsável:** Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes
- **Instituição/Departamento:** UFSM – CE – Departamento de Metodologia do Ensino
- **Telefone para contato** (inclusive a cobrar): (55) 8138-4550
- **Pesquisadores participantes:** Vanessa Zuge
- **Telefones para contato:** (55) 8105-4373

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado(a) de forma alguma.

◆ O objetivo principal desta pesquisa será investigar as relações entre o desempenho escolar dos alunos, representado pelos dados do INEP e a organização curricular de matemática nos Anos Iniciais de Ensino Fundamental e, mais especificamente investigar o movimento de formação de professores que ensinam matemática no contexto do ensino e da aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal.

◆ Participação: Sua participação se dará ao responder perguntas de um questionário sem interferência do pesquisador. Sua participação não trará qualquer benefício direto, mas proporcionará um melhor conhecimento a respeito da formação de professores no contexto no Sistema de Numeração Decimal.

◆ Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

◆ Garantia de sigilo: Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador e a equipe do estudo terão acesso a suas informações.

Consentimento da participação da pessoa como sujeito

Eu, _____, abaixo assinado, concordo em participar da pesquisa como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino”. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Local e data

Nome e Assinatura do sujeito ou responsável:

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Santa Maria _____, de _____ de 20__

Pesquisador responsável

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM - Cidade Universitária - Bairro Camobi, Av. Roraima, nº1000 - CEP: 97.105.900 Santa Maria – RS. Telefone: (55) 3220-9362 – Fax: (55)3220-8009 Email: comiteeticapesquisa@smail.ufsm.br. Web: www.ufsm.br/cep