



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO

SILENE CERDEIRA SILVINO DA SILVA

**RECONCEITUALIZAÇÃO DO CONCEITO DE SISTEMA DE NUMERAÇÃO
DECIMAL PELA FORMADORA DO PAIC**

FORTALEZA – CEARÁ

2015

SILENE CERDEIRA SILVINO DA SILVA

RECONCEITUALIZAÇÃO DO CONCEITO DE SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL
PELA FORMADORA DO PAIC

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Educação. Área de Concentração: Formação de Professores.

Orientadora: Prof.^o Dr.^a Ivoneide Pinheiro de Lima

FORTALEZA – CEARÁ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

SILVA, Silene Cerdeira Silvino da.

Reconceitualização do conceito de sistema de numeração decimal pela formadora do PAIC [recurso eletrônico] / Silene Cerdeira Silvino da SILVA. - 2015.
1 CD-ROM: il.; 4 ¼ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico com 124 folhas, acondicionado em caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Estadual do Ceará, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Abaiara, 2015.

Área de concentração: Formação de Professores.

Orientação: Prof.ª Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima.

1. Teoria da Atividade. 2. Formação de Professores. 3. Sistema de Numeração Decimal. 4. PAIC. I. Título.



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos vinte e oito dias do mês de julho de dois mil e quinze, **SILENE CERDEIRA SILVINO DA SILVA** aluna regularmente matriculada no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UECE) Curso de Mestrado Acadêmico (CMAE), na área de concentração em Formação de Professores, defendeu a dissertação intitulada: **RECONCEITUALIZAÇÃO DO CONCEITO DE SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL PELA PROFESSORA FORMADORA DO PAIC**. A Banca de Defesa foi composta pelas professoras: Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima (Presidente – PPGE/UECE), Dra. Marcília Chagas Barreto (PPGE/UECE), Dra. Maria José Costa dos Santos (UFC) e Dra. Maria Lúcia Panossian (UTFPR). A defesa ocorreu das 14h 30min às 17h 30min, tendo sido o(a) aluno(a) submetido à arguição, dispondo cada membro da banca de tempo hábil para tal. Em seguida, a banca reuniu-se em separado e concluiu por considerar aprovada a mestrand **Silene Cerdeira Silvino da Silva**, por sua dissertação e sua defesa pública terem recebido conceito satisfatório e nota 8,5. Eu, Ivoneide Pinheiro de Lima, que presidi a Banca de Defesa de Dissertação, assino a presente ata, juntamente com os demais membros, e dou fé.

Profa. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima (Presidente – PPGE/UECE)

Profa. Dra. Marcília Chagas Barreto (PPGE/UECE)

Profa. Dra. Maria José Costa dos Santos (UFC)

Profa. Dra. Maria Lúcia Panossian (UTFPR)

Às minhas filhotas, Júlia e Sofia, pelos gestos afetuosos pegos de surpresa, pelos momentos únicos e engraçados para chamar a minha atenção e pelo amor incondicional na compreensão inocente da minha ausência, com a frase “mamãe, eu te amo! Já acabou?”

Ao meu esposo, Ariosto Filho, por suas palavras de incentivo, pela compreensão dos momentos vividos nessa jornada que se chama mestrado. Por entender a importância da minha realização profissional desde o namoro, nesta mesma Universidade, e pelo amor que perdoa, que nos ensina e nos amadurece como casal.

A minha mãe, Alenilsa Silvino, por todo o seu exemplo de vida e alegria em viver. Por sua capacidade de resiliência diante dos momentos difíceis, pela herança dos estudos deixada para nós e por ser uma mãe tão presente e amiga. Ao meu pai Antônio José – in memoriam – que sempre comungou dos mesmos ensinamentos.

Aos meus irmãos, Isabel e Heitor. Ela, por acreditar mais em mim do que eu mesma. Ele, por ser o mais presente tio padrinho que pode existir na vida de duas crianças. Ambos, por me ajudarem em vários momentos a tornar mais leve as ações do cotidiano.

Aos meus sogros, Ariosto e Iêda, por serem meus segundos pais. Ele, no zelo, na escuta atenta a todos os fatos e nos “puxões de orelha”, quando necessário. Ela, pela gentileza, amabilidade e fé de que “tudo dá certo em Deus”. Ambos, por serem avós afetuosos e presentes.

A todos eles, dedico.

AGRADECIMENTOS

*“Jogue suas mãos para o céu e agradeça se acaso tiver
Alguém que você gostaria que,
estivesse sempre com você
Na rua, na chuva, na fazenda
ou numa casinha de sapê.”
(HYLDON, 1982)*

A Deus, aquele que nunca nos abandona, mostrando que nada é *impossível* quando colocamos as soluções em Suas mãos.

Aos meus *familiares*, já citados na dedicatória deste trabalho.

A minha tia Izaíra Silvino e Cibele Chagas Mendes (irmã do coração), pelo *incentivo* e *escuta* das minhas angústias antes, durante e depois de toda essa trajetória.

A minha orientadora, professora Ivoneide Pinheiro Lima pela *aceitação* em me ter como orientanda neste Programa e a *paciência* disponibilizada no percurso.

À professora Marcília Barreto, pelo primoroso olhar ao meu trabalho ainda na qualificação, mas, em especial, pelo saber que nos motiva a continuar querendo ser muito *Mais* e o afeto que nos mantém no grupo *MAES*.

À professora Maria José Costa Santos (Mazé) pelas contribuições como membro da banca e pelo conhecimento *compartilhado* nos encontros do PNAIC.

À Maria Lúcia Panossian, carinhosamente conhecida como Malu, pelas valiosas contribuições, pela disponibilidade em discutir Teoria da Atividade lado a lado (ou a distância), por entender sua atividade *no mundo e para o mundo*.

Aos meus queridos e admirados amigos Leno, Dennys, Rodrigo e Gardner, que não só me adotaram como amiga, mas me ensinaram a *viver, entender e sobreviver* ao mundo acadêmico, pautados no conhecimento, na ética, no respeito, na generosidade, na amizade, no afeto e no bom humor. Sou feliz por ter vocês (e suas companheiras) na minha vida.

Aos bolsistas do grupo MAES, por serem *companheiros* de trabalhos acadêmicos, risadas, gulodices e outras tantas discussões para a vida.

Aos professores e colegas do PPGE, pelo aprendizado no decorrer das disciplinas, mas em especial a Joyce, Mika, Hamilton, Andréa, Antônio e Gilmar, por compartilhar esse percurso; parafraseando Guimarães Rosa, tenham a minha eterna *bem querência*.

À professora Isabel Sabino pela coordenação primorosa deste Programa. À sua equipe, mas em especial a Jonelma e Sebastião (nosso Tião), pelo *carinho e atenção*.

A Cristina Façanha (avante!) e Isabel Cristina, tenho profunda admiração pelas mulheres que são, em todas as funções que exercem e orgulho por serem minhas *amigas*. Ambas fizeram os momentos difíceis se tornarem mais leves. Em extensão, a todas as amigas que fazem parte do mesmo grupo de mulheres *lindas e sabidas*, tenham o meu apreço.

A Micheline Prêdes, Jeanne Moraes, Viviane Veras, Eunice Menezes, Tânia Sousa, Joyce Carneiro, Xênia Benatti, Vanny Rodrigues e Bernadete Porto, por não deixarem eu esquecer que o conhecimento da minha experiência como docente vale ouro e faz parte da minha *essência* como ser humano.

Às professoras Amália Simonetti e Cílvia Queiroz, pela *oportunidade* de participar do grupo de formadores do PAIC, entendendo a realidade de um Ceará desconhecido para mim.

À formadora, sujeito da pesquisa, que me inspirou com sua determinação, perseverança e desejo em conhecer ainda mais cada assunto estudado. Meu *afeto e minha admiração* pela pessoa que és.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos, a qual *viabilizou* a realização desta pesquisa.

A todos os meus mais sinceros agradecimentos, pois aprendi que, tomado em si, o ser humano não é completo, pois ele necessita *ser o prolongamento do outro* (IVIC, 2010). Espero que esta pesquisa contribua em outras trajetórias de vida e estudo.

“Antes de julgar a minha vida ou o meu caráter...

Calce os meus sapatos e percorra o caminho que eu percorri, viva as minhas tristezas, as minhas dúvidas e as minhas alegrias. Percorra os anos que eu percorri, tropece onde eu tropecei e levante-se, assim como eu fiz.

E então, só aí poderás julgar. Cada um tem a sua própria história.

Não compare a sua vida com a dos outros. Você não sabe como foi o caminho que eles tiveram que trilhar na vida”.

(Clarice Lispector)

RESUMO

Esta pesquisa analisou a reconceitualização do Sistema de Numeração Decimal (SND) da formadora do Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC) a partir de uma formação pautada na Teoria da Atividade. Para tanto, foi necessário identificar os conhecimentos teóricos e práticos da formadora sobre este conceito; desenvolver uma formação sobre o SND fundamentada na Teoria da Atividade; e verificar a concepção da formadora acerca do conceito, após a formação realizada. A Teoria da Atividade define que atividade corresponde ao resultado do desenvolvimento sócio histórico da humanidade e é internalizada pelo indivíduo, constituindo, assim, sua consciência, que determina seus modos de agir e de perceber o mundo real. Leontiev (2012), seguidor da teoria de Vygotsky e autor da Teoria da Atividade, enfatiza que os seres humanos orientam suas atividades de forma intencional, por meio de ações planejadas. A atividade corresponde a uma forma complexa de o homem se relacionar com o mundo, que possui finalidades conscientes e objetivas, que se realizam na atuação coletiva e cooperativa. Optamos como metodologia a pesquisa-ação, porque estabeleceu uma associação com a resolução de um problema coletivamente, cuja principal característica foi a intervenção na relação de maneira colaborativa entre pesquisador e participante (THIOLLENT, 2011). O lócus da pesquisa foi o município de Jijoca de Jericoacora e a escolha do sujeito definiu-se a partir de um recorte no grupo dos vinte e dois formadores, seguindo critério de ter participado das formações do Programa PAIC e ter tido acompanhamento ao longo dos dois anos. Além de ter atendido a estes critérios, o sujeito deste estudo foi escolhido por estar desde 2009 atuando como formadora de professores e ter participado para atuar no grupo de elaboração e validação da Proposta Curricular de Matemática no estado do Ceará. Como parte da intervenção realizamos uma formação de 40h/a, baseado na Atividade Orientadora de Ensino – AOE (MOURA, 2010), com objetivo de proporcionar a consciência dessa formadora sobre sua atividade de ensino do SND e que esta promova situações significativas de aprendizagem que possibilitem a reflexão teórica orientada pela prática, e se volte à teoria para (re) significá-la. Por meio de situações desencadeadoras envolvendo o conceito de base do SND constatamos que ao considerar o ensino como atividade, o docente precisa entender a importância da intencionalidade na organização deste ensino, para articular a teoria e a prática e compreender que os conceitos matemáticos devem ser ensinados como elementos culturais. Ao trabalharmos com outras bases com a formadora, compreendemos as dificuldades encontradas pelos alunos ao estudar o SND, pois mantivemos algumas outras características do sistema e fizemos agrupamentos

com outras quantidades. Assim, identificamos as fragilidades existentes no processo de ensino-aprendizagem deste conceito matemático.

Palavras-chave: Teoria da Atividade. Formação de Professores. Sistema de Numeração Decimal. PAIC.

ABSTRACT

This research analyzed the reconception of the Decimal Numbering System (DNS) from the teacher trainer responsible for the Literacy at the right age Program (PAIC), based on the activity's theory. Therefore it was necessary to identify the teacher's practical and academic knowledge about that concept; to develop a generation about the DNS grounded on the activity's theory, and to verify the teacher's conceptions about that concept after have been conducted the training. The activity's theory defines that activity corresponds to a result of the human socio historical development which is internalized for the individual, thus forming his awareness which determines his actions and the perception of the real world. Leontiev (2012), a Vygotsky's theory follower, and the theory of activity's author, emphasizes that the humans use to guide their activities in an intentional way, by their planned actions. The activity corresponds to a complex way that the men connect to the world, which holds conscious and objective purposes, that are placed by a collective and cooperative action. We chose the action-research as the methodology because it established a performance with a collaborative problem resolution which the main characteristic was an intervention in the relationship between the researcher and the participant (THIOLLENT, 2011). The locus of the research was Jijoca a small town in Ceará, and the teacher (the subject) was chosen between 20 of the teachers which had taken part at the PAIC formation criteria, and have been accompanied during two years long. Besides those criteria, the subject chosen had been working as a teacher former since 2009 and had been taking part in the studies for the preparation and validation of the Mathematics Curricular Proposal of Ceará state. As part of the intervention we performed a 40hours training based on a teaching guided activity -TGA (AOE-Moura, 2010) with the goal of promoting awareness to that teacher about her job with DNS and expecting that leads to significant learning situations that may allow a theoretical reflection guided by the practice, and than it take turns to the theory in order to reframe itself. Through triggering situations covering the base concept of the DNS it was founded that when considering the teaching as an activity, the teacher needs to understand the importance of the intentionality in the organization of this process of teaching, in order to articulate the theory and the practice, and to comprehend that the mathematics concepts may be taught as cultural elements. Working with the teacher some other basis we could comprehend the students' difficulties while studying the DNS, as we retained some other characteristics of the system

and made some other groups with different quantities. This way we identified the weaknesses that exist in the teaching-learning process in this mathematical concept.

Keywords: The activity's theory. Teacher's training. Decimal numbering system. PAIC (Literacy at The Right age Program- LRAP)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fases da pesquisa-ação baseadas em Dionne (2007); Thiollent (2011).....	40
Figura 2	Sistema de numeração egípcios.....	65
Figura 3	Sistema de numeração babilônico.....	66
Figura 4	Sistema de numeração romano.....	68
Figura 5	Sistema de numeração hindu.....	68
Figura 6	Fotos dos professores do 1º ano na formação do PAIC – 2014.....	83
Figura 7	Primeira representação da formadora em resposta à situação desencadeadora de ensino.....	88
Figura 8	Segunda representação da formadora em resposta à situação desencadeadora de ensino.....	89
Figura 9	Terceira representação da formadora em resposta à situação desencadeadora de ensino.....	91
Figura 10	Quarta representação da formadora em resposta à situação desencadeadora de ensino.....	93
Figura 11	Ação e registro da formadora em resposta à segunda situação desencadeadora de ensino.....	100
Figura 12	Representação da formadora na base 3.....	101

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Atribuições pedagógicas dos principais docentes do PAIC.	19
Quadro 2	Cronograma da formação realizada com a formadora na pesquisa.....	43
Quadro 3	Tópicos, subtópicos e habilidades apresentados do Bloco 2: Números e Operações do 2º ano apresentados na Proposta Curricular de Matemática do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental do estado do Ceará.....	82
Quadro 4	Mapeamento das concepções da formadora sobre o SND.....	95
Quadro 5	Pauta do planejamento feito com a formadora após a Formação do PAIC..	102

LISTA DE ABREVIATURAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
APRECE	Associação dos Prefeitos do Ceará
CREDE	Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação
DCNEB	Diretrizes Curriculares da Educação Básica
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MAES	Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino
MEC	Ministério da Educação
PAIC	Programa de Alfabetização na Idade Certa
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
SEDUC	Secretaria de Educação
SME	Secretaria Municipal de Educação
SND	Sistema de Numeração Decimal
SPAECE	Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará
TA	Teoria da Atividade
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UNIFOR	Universidade de Fortaleza
URCA	Universidade Regional do Cariri
UVA	Universidade Vale do Acaraú

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	O PAIC, SUA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA E A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR.....	27
3	CAMINHO METODOLÓGICO.....	37
3.1	ABORDAGEM E O MÉTODO DE PESQUISA.....	37
3.2	O DETALHAMENTO DAS FASES DA PESQUISA.....	41
3.2.1	Fase I - Exploratória: a situação inicial, os sujeitos e o local da pesquisa..	41
3.2.2	Fase II – Principal: definição dos objetivos e planejamento das etapas da pesquisa.....	44
3.2.3	Fase III - Ação: execução das atividades previstas.....	45
3.2.4	Fase IV – A avaliação: descrição e avaliação dos resultados.....	46
3.3	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	47
3.3.1	Observação e filmagem.....	47
3.3.2	Diário de Campo.....	48
4	TEORIA DA ATIVIDADE: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS.....	49
4.1	TEORIA DA ATIVIDADE.....	49
5	SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: SABER EMPÍRICO, SABER TEÓRICO ARTICULADOS NA FORMAÇÃO DO DOCENTE QUE ENSINA MATEMÁTICA.....	57
5.1	SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: UM POUCO DA SUA HISTÓRIA.....	62
5.1.1	Os Egípcios.....	64
5.1.2	Os Babilônios.....	66
5.1.3	Os Gregos.....	67
5.1.4	Os romanos.....	67
5.1.5	Os hindus.....	68
5.2	O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL.....	69
6	A FASE DE AVALIAÇÃO: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS....	77
6.1	SOBRE O PERFIL DO SUJEITO PARTICIPANTE.....	78

6.2	A IMPORTÂNCIA DA INTENCIONALIDADE NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO.....	79
6.3	UMA FORMAÇÃO FUNDAMENTADA NA TEORIA DA ATIVIDADE COMO FASE DE AÇÃO DA PESQUISA.....	85
6.3.1	As concepções da formadora do PAIC sobre Sistema Numeração Decimal.....	86
6.3.2	A compreensão do conceito de base como elemento fundante para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal.....	94
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
	REFERÊNCIAS.....	109
	APÊNDICES.....	116
	APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	117
	APÊNDICE B: Planejamento – II Encontro de Formação.....	118
	APÊNDICE C: III Encontro para Formação do Formador do PAIC Contribuições da Teoria da Atividade na Organização de ensino sobre o Sistema De Numeração Decimal.....	119
	ANEXOS.....	121
	ANEXO A: Lei nº 14.026, de 17.12.07 (D.O 19.12.07).....	122
	ANEXO B: Declaração de revisão ortográfica.....	124

1 INTRODUÇÃO

*“Daquilo que eu sei, nem tudo me deu clareza.
Nem tudo foi permitido, nem tudo me deu certeza.
Daquilo que eu sei, nem tudo foi proibido
Nem tudo me foi possível, nem tudo foi concebido...”*
(IVAN LINS, 1999)

A aproximação da pesquisadora com a temática sobre a formação de professores iniciou-se a partir desse Programa de Capacitação de Professores Leigos¹, implantado no ano de 1999 no estado do Ceará, que fazia parte das ações de municipalização de ensino no Brasil, determinado pela Lei nº 9.424/96, que estabelecia o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental – FUNDEF (BRASIL, 1998, p. 7)². Como membro da equipe de orientadores pedagógicos em um município localizado na região da Ibiapaba no estado do Ceará, fomos contratados por intermédio de uma consultoria e tínhamos como função capacitar os professores para ter a qualificação mínima e necessária para tornar-se apto a lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental, atendendo às determinações da Lei nº 9.424/96.

O Programa de Capacitação para Professores Leigos teve a duração de quatro anos no estado do Ceará, dos quais a pesquisadora atuou por dois anos no município citado. Com a sua finalização, continuamos a trajetória educacional exercendo as funções de professora, coordenadora e supervisora pedagógica de escolas em Fortaleza até o ano de 2011. Essas experiências foram vividas em espaços particulares de ensino, mas os diferentes desafios e funções assumidas, a temática formação de professores sempre esteve presente e apontava a necessidade em buscar novos caminhos no processo de conscientização da própria formação.

Como versa Ivan Lins (1999) em sua canção, nem sempre era possível e crível ter certeza e clareza do que sabíamos, daquilo que eu sei, nem tudo foi proibido, nem tudo me foi possível, nem tudo foi concebido. Existia o desejo em ir além, mas ainda era latente a necessidade de um olhar mais profundo nas ações produzidas, de modo que proporcionassem sentido na autoformação e, conseqüentemente na formação de outros professores. Era preciso,

¹ Segundo Manual de orientação do FUNDEF (BRASIL, 1997, p. 8), professores leigos era a denominação utilizada para aqueles que exerciam o magistério, sem habilitação adequada para atuar no nível de ensino que atuavam. A Lei nº 9.424/96, no artigo 9º, parágrafo 2º, determinava que, “nos primeiros cinco anos a contar de sua publicação, parte dos recursos destinados à remuneração do magistério pode ser aplicada na capacitação dos professores leigos em atuação no ensino fundamental”. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/manual.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2014.

² Manual do FUNDEF. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/manual.pdf>. Acesso em: 15 de dezembro de 2014.

por exemplo, um investimento pessoal nesta autoformação. Colocar uma lupa para ampliar a capacidade de rever-se a cada dia, pois tornar-se formadora de professores não era algo fácil, ao contrário, era um processo que demandava desenvolver e compartilhar um conjunto de saberes. E estes saberes estavam diretamente ligados à compreensão da função de um formador, no entendimento do contexto ao qual estava inserido e dos sujeitos a que se destinavam à formação.

Além disso, como formadora, era necessário identificar qual o conhecimento adequado para aquela situação de aprendizagem, analisar as práticas realizadas pelos docentes ao mesmo tempo que se fazia a análise da própria prática, ou seja, transitar entre a função de ser professora e ser formadora, além de compreender como ocorria o processo de aprendizagem do adulto em um contexto formativo. Precisávamos compreender de forma consciente a dialética existente entre o ensinar e o aprender, como nos afirma Freire (1996, p. 30) “o professor precisa apropriar-se de conceitos e dialeticamente lançar-se na decifração das configurações sociais, políticas, culturais, enfim, compreender a vida em sociedade no espaço e no tempo”. Esses e outros aspectos fizeram-se presentes na constituição do papel como formadora.

Em 2012, surgiu a oportunidade de nos inserirmos no grupo de formadores dos professores do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental do Programa de Alfabetização da Idade Certa – PAIC – do estado do Ceará, inicialmente na área da Língua Portuguesa e, posteriormente, na área da Matemática. Mais uma vez, estávamos inseridos em um Programa estadual, que tinha como um dos objetivos, a formação docente. A primeira percepção que tivemos foi a mudança da denominação de ‘capacitação’ dos professores para ‘formação’ de professores. A segunda percepção, no primeiro encontro de formação do PAIC foi a de que os professores não eram mais *leigos*.

O primeiro programa citado trazia como objetivo capacitar os professores leigos que já exerciam a carreira do magistério, sem estar habilitado para atuar no ano que lecionavam. O segundo Programa (PAIC) apontava como um dos objetivos a formação docente e o acompanhamento pedagógico como algo contínuo, através das formações com o formador do município, viabilizadas pela Secretaria de Educação do Estado (SEDUC).

A partir daí, o que era latente tornava-se claro e imprescindível: era preciso pesquisar ainda mais sobre formação docente para compreender os saberes advindos da formação e do fazer pedagógico, pois o saber dos professores está associado a sua história profissional e pessoal, com sua identidade, experiência e sua relação com as histórias dos seus

alunos e outras pessoas do meio escolar (TARDIF, 2002), ou seja, as relações sociais que o sujeito estabelece.

Assim, o envolvimento com a temática sobre a formação docente veio em decorrência da trajetória vivida, mas a deste estudo aconteceu a partir das observações realizadas como professora tutora³ do Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC), contexto empírico desta pesquisa, que tem como responsabilidade de formar, acompanhar e orientar os docentes dos diversos municípios do estado do Ceará. Éramos responsáveis pela formação e acompanhamento dos formadores da 3ª, 4ª, 10ª e 11ª Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação (CREDE)⁴ do estado do Ceará.

As formações de Matemática do PAIC do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental ocorreram entre os anos de 2012 a 2014. A Secretaria de Educação (SEDUC) organizava o calendário anual das formações: em um mês o tutor realizava a formação do professor formador. No mês seguinte, o professor formador realizava a formação com os professores municipais. Estas formações deveriam ser acompanhadas pelo professor tutor. Por sua vez, o professor do município utilizava as situações didáticas planejadas na formação recebida pelo professor formador, com seus alunos, nas aulas de Matemática.

Para melhor compreensão, o quadro 1 mostra de forma resumida as atribuições pedagógicas de cada sujeito envolvido no contexto do PAIC de Matemática.

Quadro 1: Atribuições pedagógicas dos principais docentes do PAIC

FUNÇÃO ⁵	PERFIL	ATRIBUIÇÕES
Professor Tutor	<ul style="list-style-type: none"> • Pedagogos e especialistas em Educação. • Selecionados como bolsistas pela SEDUC, por meio de seleção pública. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa e planeja as formações com o Eixo de Alfabetização. • Realiza encontros de formação⁶ com os professores formadores de cada CREDE. • Realiza acompanhamento das formações realizadas pelos professores formadores nos seus municípios. • Atua na aprendizagem do professor formador (relação adulto-adulto).

³ Na página seguinte apresentamos no Quadro 1 a função e atribuições do tutor, professor formador e professor municipal do PAIC, docentes que a formação de Matemática era destinada.

⁴ As Coordenadorias citadas são localizadas, respectivamente, nos municípios de Acaraú, Camocim, Russas e Jaguaribe, no estado do Ceará.

⁵ Nos documentos da Secretaria de Educação do Ceará, bem como no site, encontramos essa denominação para as funções que os docentes exercem no Programa. A partir de agora, optamos neste estudo denominar a função apenas como tutor, formadora e professor do PAIC.

⁶ O Programa determina que o tutor realize em um mês encontros para formação do professor formador e no mês seguinte realize o acompanhamento da formação que este executa com os professores de 1º e 2º anos do Ensino Fundamental dos seus municípios.

Professor Formador	<ul style="list-style-type: none"> • Pedagogos. • Contratados pela Secretaria de Educação do Município. • Indicados a exercer a função pelo Secretário de Educação (acordo com a equipe vigente na prefeitura). 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa da formação bimestral. • Planeja sua formação a partir das orientações recebidas do professor tutor. • Realiza encontros mensais de formação com seu grupo de professores municipais. • Acompanha semanalmente os professores municipais nas escolas. • Atua na aprendizagem do professor municipal (relação adulto-adulto).
Professor Municipal	<ul style="list-style-type: none"> • Pedagogos. • Efetivos ou substitutos (a situação variava de acordo com cada município). 	<ul style="list-style-type: none"> • Recebe a formação mensal dos professores formadores e organiza suas ações bimestrais. • Planeja suas aulas semanais a partir das formações recebidas. • Executa o planejamento. • Atua na aprendizagem dos alunos (relação adulto-criança).

Nos primeiros acompanhamentos das formações realizadas nos municípios, percebemos que alguns formadores reproduziam a mesma formação recebida para o grupo dos seus professores municipais. Não havia uma preocupação em analisar a realidade escolar, os saberes e as necessidades dos seus professores ou do ano escolar que atuavam ou da aprendizagem necessária dos alunos. Era uma reprodução da fala e do planejamento do tutor, sem relacionar teoria e prática e sem compreender alguns conceitos matemáticos relacionados aos blocos de conteúdos da Proposta Curricular de Matemática do estado: números e operações, grandezas e medidas, espaço e forma e tratamento da informação.

Como exemplo, citamos dois acompanhamentos pedagógicos que nos fizeram refletir as formações que dávamos no PAIC. O primeiro acompanhamento realizado no início de 2013, no município localizado na microrregião do litoral de Aracati, pertencente ao Vale do Jaguaribe/CE e que faz parte da 10^a CREDE. A formadora daquele município, embora tivesse sido informada com antecedência da visita de acompanhamento, encontrava-se apreensiva. Antes mesmo de iniciar a formação com seu grupo de professores, justificou-se que estava sem o seu planejamento, destacando aspectos como: falta de tempo para pesquisa e estudo; carência de material na secretaria municipal; grupo de professores resistente às mudanças; entre outros. Todos esses aspectos pretendiam justificar o que seria visto no acompanhamento: o uso das mesmas estratégias formativas que recebeu na formação com o tutor, sem a preocupação com as necessidades formativas dos seus professores, sem pensar que os objetivos da formação que recebeu atendiam a adultos e a formação que destinava a seu grupo de professores teria que ser direcionada ao conhecimento deles e estes com seus alunos.

No mesmo período, realizamos um acompanhamento da formação realizada por outra formadora do município do litoral cearense, pertencente à 3^a CREDE, com a mesma

temática: ensino do número. Chamou-nos atenção a forma como foi conduzida a formação: com a reorganização das ações formativas, atendendo a necessidade dos professores do município, as discussões teóricas a partir dos exemplos observados nas salas de aulas do 1º ano do ensino fundamental, os textos escolhidos para leitura, os jogos sugeridos para os professores municipais, a participação obrigatória dos coordenadores de cada escola.

Em relação à formação dos professores, organização prévia das ações formativas e condução por parte da formadora, percebíamos um diferencial em relação à primeira formação. Mas, quando adentrávamos nos conceitos matemáticos, na compreensão sobre os aspectos que envolviam a aprendizagem do número, o princípio de cardinalidade e da ordinalidade, a contagem, a recitação da série, a quantificação até chegar o Sistema de Numeração Decimal, tanto a primeira como a segunda formadora precisava de um olhar mais investigativo.

Era importante repensar a formação recebida do tutor desse grupo de formadores. Tornava-se um desafio pensar em uma formação que pudesse proporcionar um olhar mais apurado sobre a prática pedagógica destes formadores, possibilitando reavaliar suas concepções acerca do ensino da Matemática na perspectiva de melhoria do processo de aprendizagem (CHEVELLARD, 1992), tornando-o um formador mais autônomo, que conseguisse buscar o conhecimento matemático que atendesse a necessidade do professor que atua em sala de aula. Assim, propiciamos caminhos mais elucidativos para a organização da atividade de ensino, olhando os acontecimentos e as pessoas com significado e buscando elementos para a (re) organização do ensino.

Embora a proposta curricular de Matemática e as formações para os docentes tivessem como foco a alfabetização e letramento matemático ou numeramento, a metodologia utilizada pelo Programa priorizava aspectos operacionais e não levavam em consideração o movimento de produção cultural dos conceitos, para inserção no mundo do trabalho e ao pleno exercício da cidadania, por parte dos docentes envolvidos no processo e destes com os alunos. Como consequência, vemos que a má compreensão do conhecimento matemático, o ensino sem sentido e a não aprendizagem por parte dos alunos, são alguns dos aspectos apontados pelos baixos índices de desempenho escolar (PISA, 2003; 2006) e de um ensino desprovido da unidade histórico-lógica, que ocasiona a sustentação de uma lógica de formação docente deficiente e que não contribui para aprendizagem das crianças (MOURA, et al, 2012).

Neste contexto, era necessário repensar a formação dos formadores do PAIC com um olhar mais investigativo, porque a formação desenvolvida até então não favorecia a

articulação dos diferentes saberes que envolvem a prática pedagógica do professor. O que conseguíamos nas formações de Matemática, era a apropriação da proposta curricular, sua organização, execução das estratégias sugeridas para o trabalho em sala de aula e a determinação das habilidades para cada etapa. As formações incentivavam o uso de práticas de repetição, memorização e associação dos conteúdos matemáticos, não favorecendo “o conhecimento matemático como um instrumento de compreensão e atuação no mundo ao seu entorno”, como ressalta a proposta curricular de Matemática do Ceará, pautada pelo PCN (CEARÁ, 2013, p. 3).

Percebemos, então, que as formações do PAIC eram espaços de compartilhamentos que poderiam tornar-se mais ricos em trocas de experiência e conhecimento, desde que as ações dos professores tutores e formadores fossem se modificando, à medida que o motivo da elaboração da atividade de ensino também fosse modificado. Para isso, era essencial que o ensino fosse tomado como atividade, assim motivava os docentes a concretizar um objetivo comum: apropriar-se do conceito em movimento, no caso deste estudo os conceitos matemáticos, especificamente o sistema de numeração decimal.

Para deixar mais clara a relação necessidade/motivo/atividade, tomemos como exemplo o primeiro encontro para planejamento da primeira formação de Matemática do PAIC, que ocorreu em fevereiro de 2014, como forma de entendermos o conceito de atividade e que nos ajudou a definir a problemática deste estudo.

Na ocasião, foi determinado que o assunto da primeira formação destinada ao grupo de formadores era sobre o Ensino do Número e o Sistema de Numeração Decimal (SND). A justificativa era a dificuldade do formador e seu professor não entenderem esses conceitos, acharem que trabalhar apenas a contagem por memória já garante a aprendizagem do número, não priorizarem o trabalho com o agrupamento, resolver problemas envolvendo adição e não saber armar “a conta”, entre outros aspectos. Ao realizarem essa discussão, os tutores resolveram resgatar o planejamento realizado no início do ano anterior (2013) para terem um parâmetro. Iniciaram a leitura, fizeram uma breve avaliação do que foi feito e modificaram apenas os aspectos que tornassem o planejamento diferente do que foi aplicado.

Tomando a Teoria da Atividade como fundamento, o motivo que impulsionou a atividade do grupo de tutores não foi a aprendizagem do SND e sim, não repetir as estratégias utilizadas no planejamento do ano anterior. Em nenhum momento lembraram das justificativas que deram e nem discutiram os conceitos apresentados no plano anterior, como forma de organizar a atividade de ensino, não consideraram que o conhecimento e a realidade

do grupo de formadores eram outros. O motivo não satisfaz a necessidade, logo a ação não teve significado e, assim, o objetivo não foi cumprido. Segundo Moura (2013, p. 98), “a atividade requer ação consciente, dirigida a um fim e que ao ser realizada satisfaz a uma necessidade”.

Além disso, Ghedin e Franco (2011) apontam que há um investimento nas competências técnicas que, muitas vezes, enaltecem a lógica do mercado, sem destacar a importância dos saberes advindos da teoria articulados aos saberes da prática, dando ressignificação a formação docente. Ao adentrar no PAIC, os tutores recebem um plano de trabalho e nele constam os objetivos das formações de Matemática, que são: oferecer assessoria técnica-pedagógica aos municípios no sentido de promover a implantação e implementação da proposta didática de matemática para crianças do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental; subsidiar a prática pedagógica para aprimorar a ação didática dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental; produzir material didático; realizar acompanhamento pedagógico.

Segundo Moretti (2007), o processo de formação docente em atividade de ensino constitui-se em relações interpessoais na busca de uma solução comum ao problema. Assim, novos significados são atribuídos às práticas pedagógicas, tanto na ação como na mediação do professor, bem como na escolha de instrumentos, em um movimento dialético entre a teoria e a prática docente.

Devemos considerar também importantes as interações relacionadas ao processo de aprendizagem dos professores envolvidos, em suas aulas, porque se realizamos uma atividade de forma coletiva nos atuais encontros de formação, possibilitando novas aprendizagens e avanços no conhecimento, esses mesmos docentes poderão realizar a mesma atividade ou ampliá-la autonomamente, no futuro, ou seja, ao grupo possibilitava a ativação da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (NARACATO; GRANDO, 2009).

Baseado na Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2004; 2012), entendemos que em toda a sua complexidade a práxis pedagógica envolve o conteúdo de aprendizagem, o sujeito que aprende, o professor que ensina e a apropriação da cultura e do desenvolvimento humano nas relações sociais relacionadas com suas atividades principais – o jogo na criança, o estudo no adolescente e o trabalho no adulto – reorganizando os processos psíquicos e as principais mudanças na personalidade.

Assim, consideramos o trabalho como atividade humana para a fase adulta, logo, podemos considerar que a atividade do professor é o ato de ensinar (MORETTI, 2007; MOURA, 2010). Baseado nesses princípios e na realidade das limitações da formação

conceitual de Matemática dos professores formadores do PAIC esta pesquisa apresenta como base teórica a Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2012). O autor considera a atividade como um processo psicológico que parte da busca de um objeto que responda à necessidade (cognitiva ou material) do sujeito.

Moura, et al. (2010), fundamentado nos pressupostos da Teoria da Atividade, traz as necessidades, motivos, ações (ligadas aos objetivos), operações e condições como elementos estruturantes da atividade. O objeto se configura como o motivo que impulsiona o sujeito a reconhecer as condições objetivas que determinam os instrumentos para execução das ações. Assim, a ação e a operação são o conceito em movimento, logo atividade é um processo e não um produto.

Em suas pesquisas, propõe que a elaboração da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) permite a interação entre os sujeitos enquanto solucionam coletivamente uma situação-problema, mediados pelo conteúdo. Dessa forma, o sujeito atribui sentido às suas ações enquanto apropria-se dos significados da experiência da humanidade. A respeito da AOE comenta,

nesse sentido, reafirmamos que a AOE é a mediação na atividade do professor, que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade, cujo objetivo é a apropriação desse conteúdo entendido como objeto social. Nessa perspectiva, a AOE constitui-se um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento (MOURA, 2010, p. 100).

O ensino implica definir o que se busca concretizar e sua atividade educativa deve ser direcionada para propiciar a aquisição do aprendizado de um determinado conhecimento. Diante das formações e acompanhamentos realizados no Programa, víamos a busca em articular a teoria e a prática, percebíamos também que as formações eram elaboradas para atender aos objetivos do Programa, para compreensão da Proposta Curricular de Matemática do estado do Ceará. Partia-se do princípio que os docentes envolvidos já tinham o conhecimento dos conceitos matemáticos determinados para cada etapa, pois como eram dos anos iniciais do ensino fundamental, tinha-se a ideia de que já tinham aprendido no período escolar, o que era um engano, como nos aponta as pesquisas de Barreto (2005); Lima (2007). Assim, o estudo dos conceitos matemáticos ficava na superficialidade.

À medida que aprofundávamos as leituras acerca da Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2012) e da AOE (MOURA, 2010), tínhamos maior clareza da importância de organizarmos a formação do PAIC como atividade de ensino que proporcionasse a transformação do sujeito envolvido nesta pesquisa, nesse caso, uma formadora do município

pertencente à 3ª Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação (CREDE – Ce). Identificarmos os motivos no processo dessa formação, para organizarmos ações de ensino sobre o Sistema de Numeração Decimal, que permitisse condições de aprendizagem a formadora, era nosso maior desafio, visto que os docentes do PAIC não estudavam a Teoria da Atividade e não poderiam sair do modelo e calendário organizado pela SEDUC.

Pensamos em contribuir com a proposta de realizar uma formação, fora do calendário do Programa, que superasse o saber espontâneo da formadora do PAIC, gerando a necessidade da busca pela essência do conhecimento matemático. Neste caso, a maior contribuição deste estudo não seria apenas dar o conceito sobre o Sistema de Numeração Decimal, mas instaurar no sujeito a mesma necessidade humana que levou o homem ao conhecimento do Sistema de Numeração Decimal. Dessa forma, o conhecimento ultrapassaria as formações voltadas apenas ao conhecimento da proposta curricular de Matemática ou a indicações de estratégias diferenciadas, mas modificaria o sentido da atividade e do conhecimento da formadora, buscando a práxis pedagógica.

Portanto, era necessário que a formadora de Matemática do PAIC, sujeito deste estudo, no desempenho da sua atividade de ensino, compreendesse que as ações deveriam ser organizadas com intencionalidade, pois, dessa forma, alcançariam os objetivos propostos que representariam a melhoria das formações e, conseqüentemente, do ensino do SND no 1º ano do Ensino Fundamental. Com isto, tornar-se-ia uma formadora pesquisadora da própria prática a partir da conscientização do próprio trabalho.

Diante do contexto descrito e baseado na teoria, este estudo busca responder a seguinte pergunta: quais as contribuições de uma formação sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND), tendo como base a Teoria da Atividade, para a organização do ensino do professor formador do PAIC?

Na busca de responder as questões levantadas anteriormente, esse trabalho define como objetivo principal analisar a reconceitualização do Sistema de Numeração Decimal da formadora do PAIC, a partir de uma formação fundamentada na Teoria da Atividade. Seus objetivos específicos são:

- Identificar os conhecimentos teóricos e práticos da formadora sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND).
- Desenvolver uma formação sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND) fundamentada na Teoria da Atividade.
- Verificar a concepção da formadora acerca do Sistema de Numeração Decimal, após a formação realizada.

O estudo está estruturado em cinco capítulos, além dessa introdução que delinea a problemática e os objetivos da pesquisa.

No capítulo 1 descrevemos o Programa de Alfabetização da Idade Certa – PAIC, sua origem, seus objetivos, sua relação com a Matemática, a estrutura e organização da formação dos docentes que atuam como formadores e professores do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, no estado do Ceará.

No capítulo 2 apresentamos a metodologia de abordagem qualitativa utilizada e qualificada como pesquisa ação, explicitando os sujeitos, o percurso metodológico, o lócus da pesquisa, as etapas desenvolvidas na busca de encontrar as respostas para a questão delineada nesse trabalho de dissertação.

No capítulo 3 delineamos a Teoria da Atividade destacando sua origem nos pressupostos teóricos e filosóficos do materialismo-dialético, com procedência histórico-cultural da psicologia soviética, cujo motivo (necessidade) representa o ponto decisivo para o surgimento da atividade principal no indivíduo.

No capítulo 4 apresentamos a história sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND) no seu movimento histórico e lógico, bem como no processo de ensino e aprendizagem. Tornando-se importante descoberta a partir das necessidades sociais dos indivíduos, provocando mudanças na humanidade e respondendo a uma necessidade histórica interiorizada no indivíduo.

No capítulo 5 mostramos a descrição e análise dos resultados encontrados na pesquisa com a formadora do PAIC, tendo a Teoria da Atividade como foco norteador da organização de ensino do Sistema de Numeração Decimal.

Por fim, seguem as considerações finais e as referências que contêm os autores utilizados no trabalho, seguido pelos apêndices e anexos.

2 O PAIC, SUA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA E A NECESSIDADE DE FORMAÇÃO DO PROFESSOR

*“Se direito temos
Todos nós queremos
Liberdade e paz
No direito humano
Não existe engano
Todos são iguais.”*

*Patativa do Assaré, 1979 – Lição do pinto
Cantado por coral da UFC, 1984*

A Constituição Federal brasileira (no Art. 206, V) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB, nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Art. 3º, VII) garantem o reconhecimento e a valorização dos profissionais do ensino, de modo que nos últimos anos a temática formação de professores tem ganhado destaque nas discussões relativas à criação de políticas públicas direcionadas a melhoria da educação, sobretudo, da educação básica pública.

Sob essa perspectiva, o governo federal, por meio da Lei n.º 10.172, aprovada em 9 de janeiro de 2001, lançou o Plano Nacional de Educação (PNE) 2001-2010, que objetivou enfrentar a diferenças de oportunidade educacionais, partilhando competências políticas, técnicas e financeiras com os estados e os municípios para a execução de programas de manutenção e desenvolvimento da educação.

A valorização do magistério e a melhoria da formação dos professores são colocadas como objetivos centrais do PNE (2001-2011 e 2014-2024). O primeiro Plano trazia como prioridade a criação de condições para que os professores, em qualquer segmento de ensino, vislumbrassem crescimento profissional, ao mesmo tempo que dessem continuidade a sua formação, tornando-se qualificados e atualizados para enfrentamento das novas exigências na área educacional. Deixando claro que tais medidas não eram “questões meramente técnicas de oferta de maior número de cursos de formação inicial e de cursos de qualificação em serviço” (BRASIL, 2001, p. 61).

Na formação inicial é preciso superar a histórica dicotomia entre teoria e prática e o divórcio entre a formação pedagógica e a formação no campo dos conhecimentos os específicos que serão trabalhados na sala de aula. A formação continuada assume particular importância, em decorrência do avanço científico e tecnológico, e de exigência de um nível de conhecimentos sempre mais amplos e profundos na sociedade moderna. Este Plano, portanto, deverá dar especial atenção à formação permanente (em serviço) dos profissionais da educação (BRASIL, 2001, p. 64)

O PNE aprovado em 2014, também traz a formação como “um requisito indispensável ao exercício profissional docente e em atividades correlatas” (BRASIL, 2014, p.48). Na meta 15 do PNE (2014-2024), destinada a assegurar que os professores da educação básica possuam formação específica de nível superior, encontramos um estudo realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O estudo aponta que até o ano de 2013, 77,2% dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental possuíam formação superior ou em andamento e essa porcentagem aumenta para os professores dos anos finais do Ensino Fundamental. Mas, observou-se que muitos desses professores, que lecionam em disciplinas específicas, como a Matemática, não possuem licenciatura específica da área que leciona. Tais índices são apontados como preocupantes, visto que não favoreceram a uma alteração significativa do quadro observado nos anos de 2007 a 2009 (BRASIL, 2014).

Ainda na meta 15 do PNE (2014-2024), além da universalização do ensino superior, a meta 15 estabelece que, no prazo de um ano a União e os Estados, conjuntamente, devem promover a ampliação das possibilidades de qualificação em serviço, mediante a implementação de cursos e programas, que garantam a formação específica em sua área de atuação (BRASIL, 2014).

As diretrizes, objetivos e metas apontados no PNE de 2001-2011 e 2014-2024, bem como as pesquisas realizadas por Barreto (2005) e Moreno (2006) ressaltam a necessidade em investir na formação de professores, tanto inicial como continuada, pois os professores da educação infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, que são formados em pedagogia, nem sempre dominam os conceitos matemáticos, enquanto os licenciados na área, por exemplo, embora tenham bom conhecimento dos conceitos, carecem de formações pedagógicas, o que inviabiliza a mobilização de distintos saberes, que são necessários ao exercício docente.

Estudos como Lima (2007), Nacarato; Mengali e Passos (2009) assinalam que as universidades brasileiras não asseguram a qualidade do processo formativo do Pedagogo, cujas propostas curriculares possuem fragilidades no que diz respeito ao ensino dessa área, oferecendo poucas disciplinas que trabalhassem as lacunas conceituais, epistemológicas e sócio-culturais dos professores que ensinam Matemática. A disciplina, em geral, é transmitida como um conhecimento complexo e difícil, tanto na perspectiva conceitual como didática.

As diretrizes, objetivos e metas do PNE voltados à valorização e formação docente, aliados aos contínuos resultados da aprendizagem dos alunos, demonstrado pelo

(SAEB), e, posteriormente, pela Prova Brasil⁷, possibilitaram que alguns estados estabelecessem em seus planos de governos, políticas educacionais para melhoria da formação dos professores da Educação Básica e dos índices de aprendizagem dos alunos matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Quando mencionamos a aprendizagem dos alunos, sabemos que um dos problemas históricos da educação brasileira diz respeito às competências básicas relacionadas a ler, escrever e contar. Os dados coletados pelo Sistema de Avaliação Básica (SAEB)⁸ no decurso de uma década, demonstraram os baixos níveis de proficiência, atingidos nas provas das áreas de Língua Portuguesa e Matemática, dos alunos que terminam o 5º e 9º anos do Ensino Fundamental.

Os baixos indicadores de aprendizagem demonstrados nas avaliações realizadas pela Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), ainda distante dos níveis desejados, favoreceram ao governo do Estado a assumir a co-responsabilidade pela melhoria educacional das escolas dos municípios. Como nos afirma OLIVEIRA (2012, p. 82),

No Ceará, especificamente, os resultados do SPAECE⁹ em 2004 revelavam que, no 4º ano, ocorrera uma melhoria significativa nas médias, tanto em Língua Portuguesa, passando de 143,6 pontos para 152,7, como em Matemática, que evoluiu de 150,9 para 158,8 pontos. Entretanto, ainda distante dos níveis desejados, que são 200 e 250 pontos, respectivamente. Lembrando que os níveis desejados reúnem as competências fundamentais para realizar uma leitura compreensiva e um cálculo simples.

Devido aos resultados inexpressivos do estado no contexto nacional, em 2004, a Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, cumprindo uma função de regulação, instituiu o Comitê Cearense para Eliminação do Analfabetismo Escolar, que teve a participação do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), União dos Dirigentes Municipais de

⁷ Em 2005 nasce a Prova Brasil, que traz dados de âmbito nacional para o 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Na sequência, cria-se a Provinha Brasil para o 2º ano, com objetivo dos gestores terem acesso ao diagnóstico do nível dos seus alunos, além de perceberem que novas habilidades foram agregadas à sua aprendizagem. Até 2005 esta avaliação era feita apenas para Língua Portuguesa, mas a partir de 2011, foi inserido a Provinha Brasil de Matemática. Essa avaliação não é obrigatória (BRASIL, 2011).

⁸ Em 1997 foram desenvolvidas as matrizes de referência com a descrição de competências e habilidades que os alunos deveriam dominar em cada série avaliada e em 2001, as matrizes de referência foram atualizadas a partir da disseminação do PCN. Conforme estabelece a Portaria n.º 931, de 21 de março de 2005, o SAEB, é composto por dois processos: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc). A primeira recebe o nome de SAEB em sua divulgação e a segunda, recebe o nome de Prova Brasil em suas divulgações. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/saeb>. Acesso em: 06 de maio de 2015.

⁹ Em 1992, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE) foi implementado em pela Secretaria da Educação (SEDUC), com o “objetivo de promover um ensino de qualidade e equânime para todos os alunos da rede pública do estado”. Assim, caracteriza-se como avaliação externa em larga escala que avalia as competências e habilidades dos alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, em Língua Portuguesa e Matemática. Disponível em: <http://www.spaece.caeduff.net/o-programa/>. Acesso em 06 de maio de 2015.

Educação (UNDIME/CE), INEP e SEDUC, em parceria com as principais universidades cearenses: Universidade Federal Vale do Acaraú (UVA), Universidade Regional do Cariri (URCA), Universidade Estadual do Ceará (UECE), Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade de Fortaleza (UNIFOR). O comitê tinha, como principais objetivos (MARQUES; RIBEIRO; CIASCA, 2008, p. 435):

Realizar uma pesquisa para avaliar a aprendizagem da leitura e da escrita das crianças que estavam cursando a 2ª série do Ensino Fundamental nas escolas públicas de 48 municípios cearenses; 2) Analisar como estava sendo realizada a formação do professor alfabetizador no Estado do Ceará; 3) Observar a prática docente e as condições de trabalho dos professores alfabetizadores em algumas escolas do Estado (MARQUES; RIBEIRO; CIASCA, 2008, p. 435).

O resultado da pesquisa confirmou os baixos índices que a Prova Brasil já tinha apontado. Da amostra de 8000 alunos, apenas 40% eram alfabetizados. Também mostrou índices preocupantes sobre a formação do professor alfabetizador, apontando que as universidades do estado não possuem uma estrutura curricular adequada para dar conta da sua formação inicial. Os dados do relatório revelaram também que a maioria dos professores abusavam da cópia excessiva na lousa, desperdiçavam tempo em sua rotina, com uma metodologia inadequada para o ano que lecionavam (MARQUES; RIBEIRO; CIASCA, 2008; OLIVEIRA, 2012).

Por último, ainda por meio do Relatório do Comitê Cearense para Eliminação do Analfabetismo, foi apontado que os investimentos na estrutura física e nos equipamentos da rede pública feitos pela gestão dos municípios não repercutiram na melhoria da aprendizagem dos alunos. Tal “desconhecimento dessa realidade, pelos gestores municipais (prefeitos e secretários de educação), é agravado pela falta de uma política municipal de monitoramento da qualidade da educação oferecida às crianças” (MARQUES; RIBEIRO; CIASCA, 2008, p. 436).

O Comitê, diante dos resultados apresentados, sugeriu algumas metas a serem cumpridas pelos municípios do estado, como forma de priorizar e qualificar o acompanhamento pedagógico e a valorização dos professores dos segmentos da Educação Infantil e os anos iniciais do Ensino Fundamental. Com apoio do UNICEF, a Associação dos Prefeitos do Ceará (APRECE) e a UNDIME-CE responsabilizaram-se em continuar as atividades instituídas pelo Comitê. Tais ações dão origem em 2006 ao Programa Alfabetização na Idade Certa – PAIC (OLIVEIRA, 2012).

Esse Programa foi elaborado para apoiar os municípios a melhorarem a educação, estabelecendo “condições necessárias, para que todos os alunos cearenses cheguem ao 5º ano

do ensino fundamental sem distorção da idade, série e com o domínio das competências de leitura e escrita, adequados à sua idade e ao seu nível de escolarização” (CEARÁ, 2012, p. 1).

No sentido de dar continuidade à implementação das propostas, o Programa também tinha por finalidade subsidiar a prática pedagógica dos professores de forma que todas as crianças se apropriem do sistema de escrita e dos conhecimentos matemáticos necessários para solucionar os desafios do cotidiano, de forma adequada e em situações diversas, e para dar continuidade aos estudos.

Assim, o PAIC determinou as seguintes ações para o Eixo de Alfabetização: i) formações de alfabetização e letramento, e de matemática para gerentes¹⁰ e formadores; ii) formações de alfabetização e letramento, e de matemática para coordenadores pedagógicos municipais; iii) formações de alfabetização e letramento para professores alfabetizadores de municípios prioritários (municípios, cujos alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, avaliados pelo SPAECE-Alfa, que apresentaram baixa proficiência na leitura e na escrita); iv) acompanhamento das formações municipais; v) elaboração da proposta curricular de Matemática para os anos iniciais e da Proposta Curricular da Língua Portuguesa (CEARÁ, 2012).

Para atingir tais metas, o PAIC garantiu de 2005 ao início de 2007, subsídios a sessenta municípios, fornecendo-lhes material didático específico e encontros formativos destinados aos docentes na área da Língua Portuguesa do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. Em 2007, o governo do estado, por meio da Secretaria de Educação (SEDUC), assumiu o programa como órgão executor e contou com a adesão dos 184 municípios cearenses. O Programa foi estruturado para realizar uma intervenção sistêmica, com a colaboração dos municípios, atestando promover as competências da leitura e da escrita a todas as crianças de até 7 anos de idade pertencentes às redes públicas, em cumprimento à meta determinada do PNE. Para esse fim, a equipe do PAIC ficou estruturada em cinco eixos:

- Educação infantil – atende às crianças e suas famílias nas instituições de educação infantil dos municípios, a função formadora específica a esse segmento, confirmando a concepção de que o processo de alfabetização não acontece em um único ano.
- Formação de professores de alfabetização – oferece assessoria técnica-pedagógica aos municípios, visando à implantação da proposta. Articula-se diretamente com os resultados das avaliações oficiais (SPAECE; PROVA BRASIL), diagnóstica e formativa.

¹⁰ O gerente do PAIC, escolhido na própria Secretaria de Educação Municipal (SME), era responsável em organizar a logística das formações: transporte dos professores; alimentação; frequência; local a ser realizado. Em alguns municípios o formador também exercia a função de gerente, devido uma carência de profissionais na SME, como é o caso da formadora sujeito deste estudo.

Responsável ainda pela elaboração de materiais didáticos e acompanhamento da formação continuada e em serviço dos professores nos municípios, na área da Língua Portuguesa.

- Gestão – promove apoio técnico às equipes do PAIC nas Coordenadorias Regionais de Desenvolvimento da Educação (CREDE) e nas Secretarias Municipais da Educação (SME), garantindo o regime de colaboração entre as instâncias.
- Literatura Infantil e Formação do Leitor – prima pelo direito das crianças ao desenvolvimento humano, à formação cultural e à inclusão social. Também é responsável pela organização e distribuição do material literário, ampliando o trabalho com letramento e garantindo a formação do leitor.
- Avaliação externa de aprendizagem – assessora a equipe nas SME responsável pela avaliação educacional.

No período de 2007 a 2010, o estado do Ceará conseguiu elevar os índices de alfabetização dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em Língua Portuguesa. Uma vez que os resultados foram avaliados como positivos, o Governo do Estado lançou, em 2011, o PAIC+, como um desdobramento da proposta. Assim, pretendeu-se “estender as ações que eram destinadas às turmas de 1º e 2º anos do Ensino Fundamental até o 5º ano nas escolas públicas dos 184 municípios cearenses” (CEARÁ, 2012).

O Ceará, considerado um estado pobre e que sempre teve resultados não satisfatórios nas avaliações externas oficiais, foi o que mais se superou, apresentando índices de aprendizagens acima do esperado, próximos à média do País. A explicação para esse bom desempenho, de acordo com os estudos desenvolvidos pelo SAEB (MEC/INEP *apud* GUSMÃO e RIBEIRO, 2011), também se deve ao Programa Pró Letramento que, a partir de 2006, desenvolveu ações direcionadas para a formação continuada em serviço de professores que atuam nos anos iniciais de Ensino Fundamental. Acrescente-se ainda, segundo Gusmão e Ribeiro (2011), a divulgação do Plano de Desenvolvimento da Educação¹¹ (PDE), destacando o IDEB como um indicador de qualidade da educação e cenário econômico favorável de crescimento associado com a diminuição da desigualdade social. Tal aspecto alia-se à Meta 5 do PNE, que também reforça a necessidade da alfabetização das crianças até, no máximo, oito anos (até o 3º ano do Ensino Fundamental) e a Meta 15, relacionada à melhoria da formação do docente da Educação Básica.

¹¹O Decreto nº 6.094/ 2007 define a responsabilidade, por parte das entidades governamentais, de alfabetizar as crianças até no máximo oito anos de idade, aferindo os resultados por exame periódico específico.

Diante dos resultados apresentados na área da Língua Portuguesa, inclusive com repercussão no IDEB, a SEDUC passou a estruturar o PAIC para a área da Matemática, compreendida como uma disciplina crítica nos anos iniciais. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Matemática é concebida como “um componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar” (BRASIL, 1997b, p. 19).

Assim, em 2011, iniciariam os encontros e discussões visando à construção e inserção da proposta curricular de Matemática para o 1º ao 5º ano Ensino Fundamental do estado do Ceará, sob a orientação de 02 professoras da Universidade do Estado de Minas Gerais e da Universidade Federal de Juiz de Fora, autoras e consultoras da Proposta, além da participação de profissionais da educação indicados pela SEDUC, de professores do Ensino Fundamental e professores formadores, representantes de dez municípios do Ceará. Essa equipe foi denominada de grupo focal. Vale ressaltar que a formadora participante da pesquisa fez parte das discussões para elaboração da proposta curricular, representando o município lócus deste estudo.

A elaboração da proposta curricular de Matemática deu-se por várias etapas: i) definição do trabalho com as habilidades por blocos de conteúdos, assim como se apresentam nos PCN¹²; ii) definições de tópicos e subtópicos que integrariam cada bloco de conteúdo, especificadas a partir das habilidades; iii) escrita, análise e validação das habilidades de cada bloco, de forma colaborativa no grupo focal; iv) ajustes e adequação da proposta ao contexto cultural e educacional do Ceará; v) validação e implantação da primeira versão da proposta em 2011, de 1º ao 5º ano, de todo estado.

Em 2012, ocorreu a segunda validação da Proposta e a SEDUC manteve a mesma estrutura organizacional e pedagógica para a formação do docente do PAIC, a ser confirmada (CEARÁ, 2013, p. 7):

A segunda validação se deu no ano seguinte, quando a Proposta foi implementada nas classes do 1º ao 5º ano de todo estado. Durante esse processo, a SEDUC promoveu encontros bimestrais das autoras com a equipe responsável por orientar e acompanhar a execução da proposta junto aos professores. Após cada encontro, essa equipe exercia o papel de multiplicadora, levando ao professor orientações para implementação da proposta. Tanto as autoras quanto a equipe multiplicadora acompanham de perto esse processo (CEARÁ, 2013, p. 7).

¹² Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) temos os seguintes blocos de conteúdos: Espaço e Forma, Grandezas e Medidas, Números e Operações, Tratamento da Informação.

A estrutura organizacional e pedagógica para formação docente permaneceu a mesma utilizada para a área da Língua Portuguesa, com o diferencial dos encontros bimestrais com as autoras da proposta. Mas o papel do tutor e do formador continuava a se multiplicar, orientar e acompanhar a formação. Diante desses aspectos, é importante refletirmos sobre a formação do PAIC, se ela permite que os docentes busquem e transformem o seu fazer docente por meio dessas práticas.

Baseados em Moretti (2007, p. 88), pensamos que esse professor formador, a partir da sua necessidade de ensinar, deveria direcionar a sua atividade através do planejamento de um conjunto de ações, “cujo sentido é dado pelo motivo de propiciar condições de aprendizagem”, seja aos alunos ou aos professores que no momento da formação estão como aprendizes.

Mas, com as observações das formações, constatamos que as formações de Matemática do PAIC cumpriam a rigor com o objetivo de “orientar, acompanhar e executar” a proposta de Matemática, mas não oportunizavam ao professor compreender os conceitos determinados para os anos iniciais do ensino fundamental, além de exigir deste docente atuante no PAIC que detivesse um conhecimento profissional envolvendo saberes pedagógicos e outro repertório de saberes, como afirma Nacarato; Mengali; Passos (2011, p.35):

Atuar na “zona de risco” requer que a professora – no nosso caso, a professora das séries iniciais – detenha (...) saberes de conteúdo matemático. É impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem um domínio conceitual; saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos de diferentes campos: aritmética, grandezas e medidas, espaço e forma ou tratamento da informação. Saber relacionar esses diferentes campos entre si e com outras disciplinas, bem como criar ambientes favoráveis à aprendizagem dos alunos; saberes curriculares. É importante ter claro quais recursos podem ser utilizados, quais materiais estão disponíveis e onde encontrá-los. Ter conhecimento e compreensão dos documentos curriculares, e, principalmente, ser uma consumidora crítica desses materiais, em especial, do livro didático (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011, p.35).

Neste contexto, era necessário repensar a formação dos professores formadores do PAIC com um olhar mais investigativo, porque a formação não favorecia a articulação desses saberes. O que conseguíamos nas formações de Matemática, era a apropriação da proposta curricular, sua organização, execução das estratégias sugeridas para o trabalho em sala de aula e a determinação das habilidades para cada etapa. As formações incentivavam o uso de práticas de repetição, memorização e associação dos conteúdos matemáticos, não favorecendo “o conhecimento matemático como um instrumento de compreensão e atuação no mundo ao seu entorno”, como ressalta a proposta, pautada pelo PCN (CEARÁ, 2013).

Cedro (2008), em sua pesquisa, relata a importância de espaços de compartilhamento de ideias e ações pedagógicas que visem à tomada de consciência dos sujeitos envolvidos no processo, implicando em uma nova organização de aula que valorize o aspecto lógico-histórico do conceito e a transformação qualitativa da atividade de ensino. Destaca que o planejamento representa um ponto essencial na organização da práxis do professor, cujas atividades de ensino devem instituir-se como instrumento do professor, enquanto as ferramentas pedagógicas (livro, jogos, *software* e outros) não devem ser a essência da prática pedagógica.

Percebemos, então, que as formações do PAIC são espaços de compartilhamentos que podem tornar-se mais ricos em trocas de experiência e conhecimento, desde que as ações dos professores tutores e formadores fossem se modificando, à medida que o motivo da elaboração da atividade de ensino também fosse modificado. Para isso, era essencial que o ensino fosse tomado como atividade, assim motivaria os docentes a concretizar um objetivo comum: apropriar-se do conceito em movimento, no caso deste estudo, os conceitos matemáticos, especificamente o sistema de numeração decimal.

Moretti (2007) também analisa que o processo de formação docente em atividade de ensino constitui-se em relações interpessoais na busca de uma solução comum ao problema. Assim, novos significados são atribuídos às práticas pedagógicas, tanto na ação como na mediação do professor, bem como na escolha de instrumentos, em um movimento dialético entre a teoria e a prática docente. Nacarato; Grandó (2009) também consideram importantes as interações relacionadas ao processo de aprendizagem dos professores envolvidos, em suas aulas, ressaltando que,

A atividade que é realizada coletivamente, no presente, poderá levar o professor a realizá-la sozinho, no futuro, de forma mais autônoma. Esse auxílio existente no trabalho compartilhado possibilita novas aprendizagens e novos avanços no conhecimento, ou seja, o grupo possibilita a ativação da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (NACARATO; GRANDÓ, 2009).

Sabemos que é difícil qualquer Programa destinado à formação docente, atender a diversidade cultural existente nos diversos grupos de professores. Com o Ceará não seria diferente, pois temos um estado com 184 municípios e atender as especificidades dos docentes em cada município seria inviável. As formações foram organizadas para o conhecimento da Proposta Curricular de Matemática, em consonância com o trabalho da Língua Portuguesa, que já era desenvolvido e modificou os índices de aprendizagem dos alunos do estado, bem como inspirou o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC - 2013).

As ações do PNAIC, oferecidas pelo Ministério da Educação, apoiavam-se em quatro eixos de atuação: formação continuada de professores alfabetizadores; materiais didáticos e pedagógicos; avaliações; e gestão, controle social e mobilização. A formadora participante desta pesquisa, também era formadora do PNAIC, quando iniciou o trabalho com a área da Matemática em 2014. O PNAIC trazia uma maior carga horária de formação anual, com encontros presenciais mensais. Seu pressuposto teórico mais amplo estava relacionado à Educação Matemática. O documento traz a seguinte constatação (BRASIL, 2014),

Não temos a ilusão de que seja fácil ou tranquilo “definir”, sequer delinear o que venha a ser aceito como “Educação Matemática”. Podemos dizer, por um lado, que a Educação Matemática é uma área de pesquisa, sempre enraizada nas práticas de sala de aula, tanto assim que nos possibilitou a trabalhar para a construção deste material que, indiretamente, chegará a praticamente todas as crianças brasileiras de seis a oito anos, uma imensa responsabilidade (BRASIL, 2014).

Ao propormos neste estudo uma formação sobre o Sistema de Numeração Decimal, por meio de uma situação desencadeadora de ensino, planejamos com intencionalidade pedagógica e buscamos a resolução coletiva de uma situação. Pretendemos que a ação da formadora se modifique à medida que o motivo na elaboração da atividade de ensino também modifique. No próximo capítulo, apresentaremos os procedimentos metodológicos que nos ajudaram a encontrar respostas à questão da pesquisa.

3 CAMINHO METODOLÓGICO

*“Considere, rapaz... pela curiosidade de ver
Onde o sol se esconde, vê se compreende.
Pela simples razão de que tudo depende
De determinação”.*

(GILBERTO GIL)

3.1 ABORDAGEM E MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa em educação configura-se para a constituição de um caráter formativo para a docência profissional, ampliando os conhecimentos do pesquisador e do objeto a ser pesquisado, no caso desta, analisar a reconceitualização do Sistema de Numeração Decimal da formadora do PAIC, a partir de uma formação fundamentada na Teoria da Atividade.

Não é intenção desta pesquisa que o sujeito participante seja apenas expectador ou executor de uma formação, desempenhando uma função meramente técnica e instrucional. Ao contrário, por tratar-se de uma pesquisa fundamentada pela Teoria da Atividade, acreditamos que os “motivos como componentes da atividade têm de existir no sujeito, se não existirem motivos e necessidades, não haverá ação. As necessidades estimulam a atividade e as orientam, visto que o sujeito tem consciência delas” (NÚÑEZ, 2009).

As mudanças ocasionadas na psique são decorrentes da relação dialética entre o sujeito e o objeto da atividade, ou seja, ambos se transformam. Podemos considerar que “a atividade é o modo especificamente humano, pelo qual se reproduz e se transforma, de modo criativo, a natureza, a sociedade e o próprio sujeito, com base na realidade objetiva mediada pela prática” (NÚÑEZ, 2009).

Cedro (2008, p. 81), fundamentado por Leontiev, entende que uma pesquisa institui os métodos e operações, pois “conceber a pesquisa como uma ferramenta implica um entendimento de que ela constitui um instrumento que pode ser tanto físico ou simbólico, externo ou interno”, passando a ser compreendida como uma atividade humana, criadora, social e coletiva. Ao compreendermos a pesquisa com essa perspectiva teórica-epistemológica, adquirimos um entendimento mais qualitativo sobre o nosso objeto de pesquisa, para procurarmos inquirir e informar bem, com maior cuidado (CEDRO, 2008).

A verdade é que, entre tantas abordagens e percursos, é necessário sermos coerentes com os pressupostos teóricos que escolhemos para nortear a pesquisa e sustentar a nossa análise na realidade que pretendemos investigar e conhecer. Também se faz necessário

termos a consciência de que, ao eleger uma abordagem, dentre o universo possível de reflexões e análises, não deixará de ser limitado e parcial, especialmente pelo tempo de duração de uma dissertação para conclusão de mestrado.

Como nos inspira o trecho da música de Gilberto Gil, devemos considerar e compreender que, “pela simples razão de que tudo depende de determinação”, a escolha metodológica em uma pesquisa aponta a composição do modo de ver o objeto de investigação, traz as informações científicas sobre o método escolhido, os pontos de vista, a história de vida, os conhecimentos, as crenças e os valores dos sujeitos envolvidos. Assim, o pesquisador opta por uma dentre outras formas de ver.

Neste sentido, este estudo opta pela pesquisa-ação, porque estabelece uma associação com a resolução de um problema coletivamente, cuja principal característica é a intervenção, permitindo de maneira colaborativa a relação entre pesquisador e participante (THIOLLENT, 2011). Podemos dizer que representa um tipo de investigação-ação, cuja dinâmica de operacionalização envolve um ciclo entre atuar na área da prática e investigar a respeito dela.

Embora possamos considerar a pesquisa-ação como uma técnica especial de coleta de informações, ela também pode ser vista como uma modalidade de pesquisa que torne o participante da ação um pesquisador de sua própria prática e o pesquisador participante que intervém nos rumos da ação, orientado pela pesquisa-ação que realiza. E, em que pese o sufixo “ação”, a pesquisa-ação também deve ser concebida como um processo investigativo intencionado, planejado e sistemático de investigar a prática (FIORENTINI; LORENZATO, 2009, p. 114).

Segundo Thiollent (2011, p. 21), “uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação”. A ação problemática, como denomina o autor Thiollent (2011), surgiu no bojo do PAIC, contexto empírico desta pesquisa, especificamente no acompanhamento das formações das formadoras sobre o ensino do número e do SND, como citado na introdução. A partir desses momentos, resolvemos conduzir a investigação de forma elaborada e intencional. Assim, como nos diz Rigon; Asbahr; Moretti (2010, p. 43),

[...] compreendemos que o pesquisador está em atividade de pesquisa quando organiza suas ações de forma intencional e consciente, buscando encontrar procedimentos teóricos-metodológicos que permitam explicar suas indagações a respeito do objeto investigado (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 43).

A respeito desse tipo de pesquisa, Barbier (2004, p. 117) assinala que “na ação, o pesquisador passa e repassa seu olhar sobre o ‘objeto’, isto é, sobre o que vai em direção ao fim de um processo realizando uma ação de mudança permanente”, com a finalidade de

entender o objeto de estudo, não exclusivamente para constata-lo e assimilá-lo, mas para intervir na circunstância, a fim de transformá-la.

Na formação de professores, a pesquisa-ação surge em um movimento que permite a análise consciente e intencional de sua prática, produzindo conhecimento, visando a transformação do espaço docente em um espaço de investigação e reflexão, que busca a emancipação para a aprendizagem profissional (MOLINA, 2004). Outro aspecto importante, segundo o autor, é a aproximação da academia e o cotidiano escolar, apontando novos caminhos que ajudam a discussão sobre os processos de ensino e aprendizagem, e a melhoria da qualidade da educação. A pesquisa-ação corrobora com “a participação das Universidades no desenvolvimento de atividades de formação centrada na escola, em colaboração com os centros de professores ou com as próprias instituições escolares” (MOLINA, 2004, p.14).

Nesse sentido, Matos (et al, 2011) fundamentados em Pimenta e Franco (2008), ressaltam

A pesquisa-ação crítico colaborativa, aplicada à formação docente favorece um processo que privilegia a vivência de estratégias metodológicas promotoras do envolvimento coletivo, com os professores experimentam a possibilidade do diálogo entre pares e junto aos pesquisadores, a condição dos seus saberes práticos articulados aos saberes científicos, a produção de conhecimento na e sobre a pesquisa e a sua ascensão na qualidade do conhecimento (MATOS [et al], 2011, p. 96).

Ao considerarmos este estudo como um processo de intervenção com cunho investigativo, como nos sugere Fiorentini e Lorenzato (2009), podemos afirmar que a prática educativa que ocorreu ao longo das formações do PAIC, proporcionaram orientações para situações de investigação. Essas situações de investigação, no início, são elaboradas pelos pesquisadores por meio de uma divisão da pesquisa em fases, mas essa ordem pode ser alterada em virtude de situações, problemas ou imprevistos diversos que podem ocorrer no decorrer da pesquisa, por isso que, em uma pesquisa-ação, é essencial apresentar o “ponto de partida e o ponto de chegada, devido à multiplicidade de caminhos a serem escolhidos em função das circunstâncias” (THIOLLENT, 2011, p. 56).

Cada tipo de pesquisa-ação tende a empregar seus próprios processos, obtendo com isso resultados diferentes que “possivelmente serão relatados de modos diferentes para públicos diferentes”. Porém, o que importa é o seu uso adequado aos “objetivos, das práticas, participantes, situação e seus facilitadores e restrições” (TRIPP, 2005, p. 446).

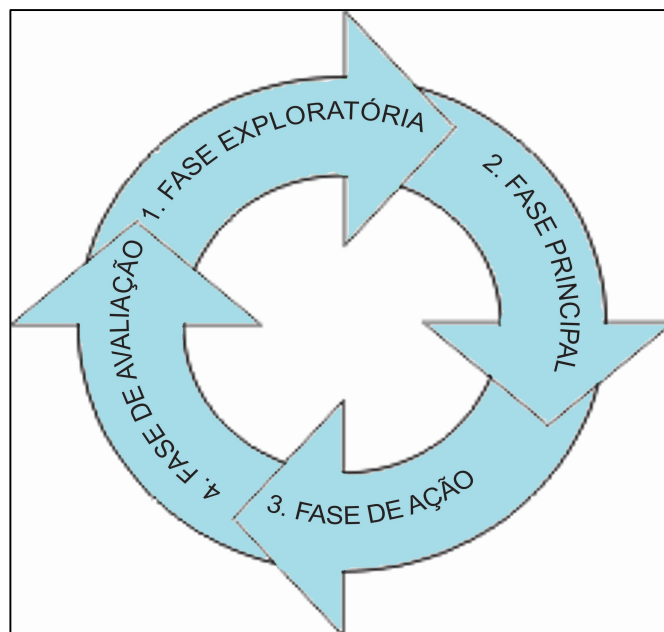
Lima (2007) acrescenta que esse tipo de investigação, a partir da ciência da problemática que envolve o fenômeno, possibilita uma ação sistemática e controlada por parte do pesquisador que coordena uma ação intencional a fim de modificá-la. Essa ação deve ser

direcionada por objetivos, acompanhamento e controle da ação planejada, bem como no seu relato concomitante.

Em última instância, a pesquisa-ação tem como objetivo modificar uma dada situação. É o objetivo da ação que predomina. O que significa que a pesquisa-ação é antes um modo de ação, uma técnica de intervenção, de que uma técnica de pesquisa. Mas isso não significa que a pesquisa-ação não possa constituir uma importante contribuição de pesquisa. Com base na situação particular do pesquisador que realiza uma pesquisa-ação e na dinâmica específica do método, pode-se desenvolver, com originalidade, o conhecimento dos processos sociais de mudança e de desenvolvimento (DIONNE, 2007, p. 29).

Assim, este estudo foi composto pelas diferentes etapas que caracterizam a pesquisa-ação e que a evidenciam por meio de um processo cíclico. Assumimos em nossa pesquisa as quatro principais etapas, propostas por Dionne (2007) e Thiollent (2011), do processo que constitui da pesquisa-ação. Em nossa pesquisa denominamos: a fase exploratória, a fase principal, a fase de ação e a fase de avaliação, como representamos na figura abaixo, compreendendo que as fases compõem o ciclo básico de toda pesquisa-ação.

Figura 1: Fases da pesquisa-ação baseadas em Dionne (2007) e Thiollent (2011)



Fonte: primária – elaboração própria

Torna-se importante fazer uso adequado em relação aos objetivos, as práticas, aos participantes e a situação envolvida na pesquisa-ação (TRIPP, 2005, p. 446). Assim, esta pesquisa tem como finalidade entender o objeto de estudo, não exclusivamente para constatá-lo e assimilá-lo, mas para intervir na formação da formadora do Programa, a fim de transformá-la.

A seguir, faremos o detalhamento das quatro fases constituintes desta pesquisa. A pesquisa-ação dentro do contexto educacional, contribui para o esclarecimento de situações escolares na busca de soluções de problemas, definindo objetivos de ação pedagógica ou possibilitando transformações mais abrangentes.

3.2 O DETALHAMENTO DAS FASES DA PESQUISA

3.2.1 Fase I - Exploratória: a situação inicial, os sujeitos e o local da pesquisa

Thiollent (2011) mostra que na fase exploratória é importante estabelecer o campo de pesquisa, os participantes interessados e verificar um primeiro diagnóstico do objeto a ser investigado. O grupo que o tutor do PAIC atendia nos anos de 2013 e 2014, era composto por vinte e dois formadores pertencentes a 3ª e 4ª Coordenadoria Regional do Desenvolvimento da Educação (CREDE), localizadas nos municípios de Acaraú e Camocim, respectivamente. Por entendermos que o período de dois anos não favoreça o desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado com muitos sujeitos, alguns critérios foram estabelecidos para delimitar o campo de atuação e escolha dos formadores que participariam da pesquisa.

Fizemos então um recorte no grupo dos vinte e dois formadores, seguindo os critérios: i) Ter participado da primeira formação de Matemática do PAIC do ano de 2013 e de 2014; ii) Ter tido pelo menos um acompanhamento da formação por parte da tutora (em 2013). Estabelecidos esses critérios, de vinte e dois formadores da 3ª e 4ª CREDE, cinco professores formadores responderam a estes dois critérios.

Como esses cinco professores formadores pertenciam a municípios diferentes, era necessário delimitarmos ainda mais o campo de atuação, pois a fase da intervenção seria uma formação sobre o Sistema Numeração Decimal e para facilitar a logística da pesquisadora e dos participantes, seria ideal que eles fossem do mesmo município.

Ao analisarmos o perfil dos cinco formadores, percebemos que um deles, pertencente ao município de Jijoca de Jericoacoara, estava desde 2009 como formadora do município na área de Linguagem. Em uma conversa informal, a formadora relatou ter maior afinidade com a Matemática, pois seu desejo sempre foi ter graduação em Matemática, mas infelizmente, no seu município, não abriu curso superior para a área e ela teve que cursar Biologia, a contragosto. Mesmo sem a formação inicial, ela comprava livros, participava de cursos de Educação a Distância, até que surgiu a oportunidade na Secretaria de Educação, em

tornar-se formadora de Matemática. Ela solicitou sua transferência e ficou responsável pela formação dos docentes do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental em Matemática.

Com a implantação da proposta curricular de Matemática, em 2011, a formadora foi convidada a representar o município na sua elaboração, que ocorreu por etapas. A primeira etapa consistiu em definir as habilidades para cada bloco de conteúdo, como se apresentam nos PCN. A segunda etapa consistiu na análise e validação da escrita do documento por um grupo formado por profissionais da educação indicado pela SEDUC, entre eles técnicos, consultores, formadores dos municípios e professores. Esse grupo, foi denominado de grupo focal e a formadora deste estudo fez parte do grupo, desde a escrita inicial, passando por discussões sobre a proposta curricular de Matemática e até a sua validação em 2013. O conhecimento da formadora sobre o PAIC, contexto empírico desta pesquisa e sobre a proposta curricular de Matemática com suas especificidades, nos auxiliaria no desenvolvimento desta pesquisa.

Um fato também nos chamou atenção para concretizar a escolha: a formadora já havia passado por duas eleições municipais e vivenciado a troca de seis secretários municipais de educação, permanecendo na função de formadora¹³ dos professores do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental participantes do Programa. Então, havia uma continuidade da formação dos docentes na área de Matemática. Enfim, entre os cinco formadores que foram suscitados como possíveis sujeitos, selecionamos a formadora do município de Jijoca de Jericoacoara, que atuava na formação dos professores e coordenadores do 1º ano do Ensino Fundamental, que participou da primeira formação do ano de 2013 e 2014, que possuía no mínimo dois acompanhamentos pelo PAIC da formação de Matemática e que atuou no grupo focal para validação da proposta curricular de Matemática do Ceará.

Nesta fase, a pesquisa e a ação possuem o mesmo ponto de partida, que é compreender a situação ao qual se vai investigar e intervir, pois toda intervenção a ser planejada inicia com o diagnóstico, captação do estado inicial da situação, formulação do objeto a ser pesquisado, estabelecimento de uma ordem de prioridade para termos a colaboração entre o pesquisador e os atores envolvidos (DIONNE, 2007).

Neste estudo, a questão principal da pesquisa foi analisar a reconceitualização do Sistema de Numeração Decimal pela formadora do PAIC, a partir de uma formação

¹³Algumas de suas funções na Secretaria de Educação do seu município são: gerenciar, apoiar e colaborar com a equipe do PAIC; acompanhar as ações dos eixos: Alfabetização, gestão, avaliação, Educação Infantil para a área de Matemática; acompanhar, monitorar o trabalho pedagógico das escolas; realizar formações de Matemática com professores e coordenadores pedagógicos; acompanhar sistematicamente o trabalho do grupo de professores do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental.

fundamentada na Teoria da Atividade. Na ocasião de uma das formações do Programa, em maio de 2014, essa questão da pesquisa foi apresentada à formadora, que prontamente aceitou participar das ações que seriam desenvolvidas, mesmo que isso acarretasse encontros extras ao Programa de formação de que ela participava.

Dado o primeiro passo de apresentação da pesquisa ao sujeito, foi necessário estabelecer como se daria a coleta das informações necessárias ao desenvolvimento da ação da pesquisa, quais as técnicas ou estratégias e instrumentos de coleta se fariam presentes. Além disso, como a iniciativa de intervenção partia do pesquisador, era essencial chegar rapidamente o que Dionne (2007, p. 90) chama de “estado de empatia com o meio que deve guiar os procedimentos de pesquisa-ação. Essa operação ocorre com simples instrumentos de entrevista e observação”. O pesquisador utiliza-se de instrumentos para a pesquisa exploratória, que posteriormente formalizará os principais elementos da problemática da ação da pesquisa.

Então, desenvolvemos uma formação, com carga horária de 40h/a, dividida em três encontros:

Quadro 2: Cronograma da formação realizada com a formadora na pesquisa

Fases pesquisa	Encontros da ação pesquisa	Carga horária	Etapas desenvolvidas
Fases Exploratória e Principal	1º	12 h/a	- Acompanhamento da formação de Matemática da formadora com a realização da Sessão Reflexiva ¹⁴ . - Definição dos objetivos e planejamento das ações.
Fase de Ação	2º	16 h/a	- Início da intervenção: Sistema de Numeração Decimal: uma situação desencadeadora de ensino. Objetivo pesquisa. - Observação e filmagem. - Análise dos dados.

¹⁴A sessão reflexiva é uma atividade oral escolarizada que tem como objetivo o ensino-aprendizagem de uma organização discursiva apoiada na argumentação. Ela envolve um processo de questionamento e entendimento com base na argumentação e na justificação das escolhas feitas por parte do docente. Podem ser descritas como sessões de discussão sobre aulas, cujo objetivo é criar espaços colaborativos para que os professores conversem, analisem e interpretem as ações realizadas na sala de aula (LIBERALLI, 2008). Neste estudo, utilizamos as sessões reflexivas para que a formadora pensasse sobre as ações realizadas na sua formação.

Fase de Ação	3º	12 h/a	<ul style="list-style-type: none"> - Finalização da intervenção: Contribuições da Teoria da Atividade na organização de ensino sobre o sistema de numeração decimal. - Observação e filmagem. - Análise dos dados.
--------------	----	--------	---

3.2.2 Fase II – Principal: definição dos objetivos e planejamento das etapas da pesquisa

A partir do momento que definimos a questão e o objetivo geral da pesquisa, a formadora aceitou o convite para participar da pesquisa e foi autorizado pelo secretário de educação, iniciamos a fase de definição dos objetivos para o planejamento das ações da pesquisa. Como nos diz Dionne (2007, p. 60), “a tomada de decisão se baseia na escolha de uma atividade a ser empreendida. Toda ação empreendida é sustentada por objetivos de mudança (...). A definição dos objetivos de uma ação faz parte da dinâmica de intervenção”.

Como forma de adequar o objetivo de pesquisa e o objetivo de ação, realizamos um acompanhamento da formação dada pela formadora sobre o ensino do número e do sistema de numeração decimal, como forma de conhecer a sua atuação como formadora, estreitar os vínculos e observar como ela desenvolveu o planejamento da formação com seus professores. Tal acompanhamento aconteceu em maio de 2014.

Após a observação da formação, realizamos uma sessão reflexiva com a formadora, visando criar um espaço colaborativo entre a participante da pesquisa, para discussão e compreensão do que ela pensa sobre a sua prática docente, na perspectiva de melhoria do processo de ensino. As sessões reflexivas também possibilitam analisar a relação entre seus objetivos e suas práticas, para repensarem e modificarem seus objetivos para ressignificar e reconstruir ações a partir de uma tomada de consciência em relação às práticas pedagógicas desenvolvidas (LIBERALLI, 2008).

Baseados em Liberalli (2008, p. 46), são quatro ações que “ocorrem de forma completa e entrelaçada nos processos de reflexão”, que seriam: o descrever, o informar, o confrontar e o reconstruir. Nessa sessão reflexiva, especificamente, utilizamos apenas a ação do descrever, informar e confrontar, pois o reconstruir seria ela pensar em alternativas para transformar suas ações, mas como precisávamos elaborar um planejamento como etapa da pesquisa-ação, as perguntas acerca desta ação foram substituídas pela elaboração dos objetivos da formação que faríamos.

Nesta fase, a qual chamamos de principal, foi possível traçarmos, em conjunto, os objetivos de aprendizagem da ação da pesquisa:

1. Reconhecer as concepções que possuía sobre o Sistema de Numeração Decimal: o que sabia e como aprendeu.
2. Refletir sobre o fato da base do nosso sistema ser decimal, devido à necessidade humana em designar números cada vez mais elevados com o mínimo de símbolos possíveis.

Com os objetivos de aprendizagem estabelecidos, fizemos a pauta do primeiro encontro da formação fundamentada na Teoria da Atividade. Combinamos com a formadora que não seriam realizadas leituras sobre a Teoria da Atividade, mas esclarecemos que toda a formação seria fundamentada pela Atividade Orientadora de Ensino, que baseia-se em Leontiev. Explicamos que, a partir de uma atividade desencadeadora de ensino proporcionamos a criação dos motivos para estudar sobre o SND, apropriando-se do conhecimento teórico necessário que motivou a humanidade para essa descoberta (MOURA, 2010). Assim, era necessário que a atividade de ensino mobilizasse o objetivo da atividade da formadora. Diante das explicações, criamos a pauta da formação como forma de atender aos três primeiros objetivos. Posteriormente, sem a presença da formadora, detalhamos o primeiro planejamento que seria realizado (Apêndice B).

Definimos também, nessa fase, que os encontros para a formação respeitariam o calendário de formação determinado pela Secretaria de Educação do Município, tendo as datas dos encontros para a pesquisa e o acompanhamento das formações, marcadas com antecedência. Além disso, realizamos um encontro com o Secretário de Educação, apresentamos nossos objetivos de pesquisa, pedimos autorização para realização dos encontros de formação no município, para uso da filmagem para coleta dos dados e o uso dos relatórios dos municípios enviados pela SEDUC, mantendo o sigilo do nome da formadora.

3.2.3 Fase III – Ação: execução das atividades previstas

Segundo Dionne (2007), nessa fase, validamos a situação inicial diagnosticada na primeira fase, executamos o planejamento elaborado na segunda fase, como forma de alcançar os objetivos de aprendizagem traçados. Nesta fase, ocorreu a intervenção através de dois encontros de formação. O primeiro ocorreu em setembro de 2014, com duração de 16h/a, com a temática o Sistema de Numeração Decimal: uma situação desencadeadora de ensino, fundamentada na Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

O segundo encontro de formação ocorreu em junho de 2015¹⁵, com duração de 12h/a, com a temática Contribuições da Teoria da Atividade na organização de ensino sobre o sistema de numeração decimal. Os dois planejamentos podem ser vistos no Apêndice C.

Segundo Thiollent (2011, p. 80), “o pesquisador desempenha um papel auxiliar, ou de tipo, ‘assessoramento’, embora haja situações nas quais os pesquisadores precisam assumir maior envolvimento e responsabilidade”. Por se tratar de uma intervenção baseada na Teoria da Atividade, em que optamos em não fazermos um estudo teórico acerca dos fundamentos da AOE, entendemos que os ajustes e adaptações que ocorreram por parte do pesquisador, para não perder de vista o foco do planejamento da ação aliado aos objetivos da pesquisa. Como nos confirma Dionne (2007), a finalidade mais importante da pesquisa-ação é a própria ação, no qual a aquisição do conhecimento é uma consequência dela. “O desafio consiste em manter o foco na ação a realizar sobre a situação a modificar” (DIONNE, 2007, p. 63).

3.2.4 Fase IV – A avaliação: descrição e avaliação dos resultados

De acordo com os autores Dionne (2007) e Thiollent (2011), consiste na compilação e análise dos dados obtidos nas fases anteriores, por parte do pesquisador. Aqui, voltamos a nossa questão e objetivos da pesquisa, como forma de averiguarmos se os objetivos da ação foram alcançados. O fato é que nem sempre, segundo os autores, obtemos uma satisfação completa com relação à situação que pretendia-se modificar, no caso deste estudo, a reconceitualização do SND da formadora do PAIC, após a formação realizada.

Nesta fase, conseguimos identificar as categorias de análise deste estudo, que foram: a) a importância da intencionalidade na organização do ensino; b) as concepções sobre o SND: o que sabia e como aprendeu; c) a compreensão do conceito de base como elemento fundante para a compreensão do Sistema de Numeração.

Em todas essas fases, foi importante o trabalho em conjunto, visando atingir objetivos comuns. Sabemos que os motivos do pesquisador devem se aproximar dos motivos da formadora do PAIC. Foi, na mudança de sentido, na atividade de ensino, que se deu a

¹⁵ A distância entre os dois encontros de formação deu-se primeiramente por motivos de saúde da pesquisadora, que precisou ficar dois meses de licença. Logo após a sua recuperação, ao entrar em contato com o município, fomos comunicados que a SEDUC-Ce tinha encerrado o calendário das formações devido o ano das eleições e o município estava finalizando seu ano letivo, não tendo condições de receber a pesquisadora (meses de dezembro e janeiro de 2015). Após a reorganização do calendário e das ações da pesquisa junto ao orientador, só conseguimos retornar em junho de 2015 para a finalização da intervenção, quando o calendário da formadora coincidiu com o calendário da pesquisadora.

formação da formadora sobre o SND. Portanto, as relações foram estabelecidas de forma a ter uma confiança mútua pela condução das ações.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Seguindo a abordagem qualitativa, os caminhos que descortinarão os procedimentos de análise dos resultados serão baseados na utilização de recursos e formas diversas para a coleta e análise dos dados, pois assim, podem-se fundamentar as conclusões do estudo em diferentes fontes de evidência. Assim, para a operacionalização da pesquisa foram utilizados como instrumentos de pesquisa as observações, o diário de campo, a filmagem das formações. A seguir, a descrição de cada instrumento de pesquisa.

3.3.1 Observação e filmagem

A observação e a filmagem foram instrumentos utilizados no acompanhamento da formação da formadora na fase principal, bem como nos dois encontros de formação como ação da pesquisa, realizada na fase de ação. A observação é um dos instrumentos utilizado nas pesquisas em educação, visto que se caracteriza pela compreensão da realidade por meio específico do olhar do pesquisador. A filmagem possibilitou a apreensão e o registro de imagens importantes para a problemática em foco.

Nesta pesquisa, ambos ajudaram a perceber o objeto de estudo, examiná-lo com um olhar mais apurado e específico, no sentido de identificar e obter informações necessárias a respeito de atitudes, conhecimentos e crenças da formadora. A observação e a filmagem configuraram-se em instrumentos primordiais para adquirir informações sob a realidade estudada e para registrar os momentos de formação propiciada pelos professores formadores. A observação e a filmagem serviram para analisar os dados obtidos na formação, (re) planejar e criar uma nova situação desencadeadora de ensino no segundo encontro de formação.

Dada a grande quantidade de dados obtidos por meio da filmagem e das descrições das observações realizadas no acompanhamento das formações, assistimos todas as filmagens e lemos as observações descritas no diário de campo, marcando as anotações que explicavam partes das filmagens.

Para selecionar os dados relevantes a serem analisados, nos inspiramos na tese de doutorado de Barroso (2007, p. 94), quando conceitua três etapas, a serem realizadas no momento de transformar o gênero oral em gênero escrito para ser submetido à análise. A

transcrição consiste na mudança do gênero falado para o gênero escrito, ou seja, transcrever tudo que foi dito pelo sujeito observado para o papel, sendo fiel a sua fala. Na etapa da textualização, já utilizamos o texto corrido, ou seja, sem as falas do pesquisador, que possam aparecer. O objetivo nesta etapa é tornar o texto escrito mais legível. Já na última etapa, a transcrição, o relato já passa por um momento de recriação, mas com o respeito à narrativa feita (ibidem, p. 95).

Para análise dos nossos dados, fizemos a seleção dos aspectos mais relevantes e, por último, realizamos as etapas de transcrição e textualização pelo momento da formação sobre o SND da formadora, utilizando os registros e a própria filmagem como forma de criar situações desencadeadoras que instauraram a necessidade do conceito para o segundo encontro de formação.

3.3.2 Diário de Campo

O registro da observação, durante todo o desenvolvimento das ações da pesquisa, foram feitos por meio da utilização de um diário de campo, em que foram descritos os momentos e as observações importantes sobre a prática pedagógica da formadora e sua prática, destacando os diálogos e os fenômenos que surgiram ao longo do processo. Assim, possibilitamos um redimensionamento das ações planejadas, para redimensionar a formação realizada sobre o SND. Sob esse tipo de instrumento Lewgoy e Arruda (2004, p.123) assinalam que o diário de campo consiste em uma fonte inesgotável para a busca da identidade profissional, pois possibilita a “construção, desconstrução e reconstrução do conhecimento profissional e do agir através de registros quantitativos e qualitativos”.

Tendo em vista que pretendemos analisar a reconceitualização do SND da formadora a partir de uma formação, no próximo capítulo apresentaremos a Teoria da Atividade como fundamento teórico para a formação e, conseqüentemente, para esta pesquisa.

4 TEORIA DA ATIVIDADE: CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS

*“O mundo vai girando cada vez mais veloz,
A gente espera do mundo e o mundo espera de nós...
Será que é tempo que lhe falta para perceber?
Será que temos esse tempo para perder?
E quem quer saber?
A vida é tão rara...”*

(LENINE E DUDU FALCÃO, 2006)

A constante procura pela Ciência, pela qual passa a sociedade, assemelha-se à busca pelo conhecimento que se precisa em uma pesquisa de mestrado, examinando-a no seu desenvolvimento sucessivo e tomando consciência do modo como foi elaborada. De fato, à medida que o pesquisador se aproxima do objeto de estudo, passa a conhecer as hesitações, os equívocos e as incoerências que envolvem a construção dos conceitos e das teorias. Com isso, no pesquisador aparecem dúvidas, incertezas e angústias que impulsionam a mobilização de novos saberes. Assim, nesse processo de ampliação e construção do conhecimento, geminam imprecisões a serem identificadas, elucidadas e compartilhadas e, posteriormente, as conclusões que produzirão novos conhecimentos.

Esse processo dialético e dialógico que vivenciamos nesta pesquisa nos permite perceber que a Ciência não é algo pronto e acabado, mas representa um “organismo vivo, impregnado de condição humana, com as suas forças e as suas fraquezas, e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação” (CARAÇA, 2000, p. XIII).

Nesse sentido, esse capítulo expõe a Teoria da Atividade que fornecerá subsídios teóricos para analisarmos a reconceitualização sobre o SND pela formadora do PAIC, a partir de uma formação fundamentada na Teoria da Atividade. Afinal, para o desenvolvimento de uma pesquisa científica faz-se necessário um aporte teórico que auxilie na compreensão, com mais clareza, dos diferentes aspectos que envolvem o fenômeno em estudo.

4.1 TEORIA DA ATIVIDADE

A história da Teoria Sócio-Histórica-Cultural tem como precursor as ideias filosóficas de Marx (1818-1883), que concebeu a atividade humana como resultado das relações culturais entre o homem e a natureza, e com os outros indivíduos. Para ele, as relações entre os homens são estabelecidas a partir das relações materiais e o modo como

produzem seus meios de vidas. Marx utilizou-se da lógica do materialismo dialético para perceber a veracidade e a transformação da sociedade, a partir do “princípio da contradição, o modo de pensar e o modo de ser da essência” (SAVIANNI, 2009, p. 8).

O homem cria seus modos de vida na intenção de obter a satisfação de suas necessidades, para isso, reconstitui a si próprio, reproduz sua espécie, modifica a natureza e por ela é modificado. Nesse processo, todo fenômeno social ou cultural é temporário, visto que a apropriação de novas forças produtivas provoca no homem a transformação do seu procedimento de produção, conseqüentemente, mudam as suas relações econômicas (MARX; ENGELS, 1984).

O diferencial entre homens e animais está na capacidade de o primeiro ser de formular e perseguir objetivos de modo consciente, enquanto os animais não possuem essas habilidades. Sob esse aspecto, Marx traz a atividade de trabalho como fundamental à existência humana, considerando a transformação da sua organização física e psíquica, ou seja, de sua condição na sociedade. O trabalho é caracterizado através de dois elementos fundamentais: o instrumento e a atividade coletiva. É por meio do trabalho que o homem entra em contato com outros homens, relação mediada por instrumentos. Sendo assim, o trabalho humano é uma atividade cooperativa, mantida pela comunicação entre os sujeitos envolvidos na atividade e cujas funções são divididas entre eles (MARTINS, 2010).

A atividade do trabalho é uma ação essencialmente humana, concebida como um conjunto de relações culturais que transformam a condição do homem, tanto na sua organização física e psíquica como na sociedade (SCHETTINI, 2008). É a maneira consciente com que o homem interage com a natureza, caracterizando toda a sua espécie e marcando a ação que produz a sua própria natureza humana, delimitando-a e diferenciando-a das demais espécies por meio do diálogo e da colaboração.

Vygotsky (1998), baseado nas ideias de Marx, reelaborou o conceito de atividade ao afirmar que a atividade se estabelece na relação do sujeito com o objeto, cujas transformações ocorridas nessa relação produzem mudanças na vida humana e são resultados do trabalho e do uso de instrumentos. “Da mesma forma que Marx concebeu o instrumento mediatizando a atividade laboral do homem, ele concebeu a noção de que o signo – instrumento psicológico por excelência – estaria mediatizando não só o pensamento, como o próprio processo social humano” (MOYSÉS, 2012, p. 23).

A atividade, para Vygotsky, corresponde ao resultado do desenvolvimento sócio histórico da humanidade e é internalizada pelo indivíduo, constituindo, assim, sua consciência, que determina seus modos de agir e de perceber o mundo real. Para o autor, o

homem torna-se consciente de suas ações a partir das generalizações que realiza dos próprios processos psíquicos, vivenciados a partir da realidade. Conhecer o contexto cultural no qual a atividade ocorre se faz essencial para compreender os processos psicológicos envolvidos, pois as interações sociais ao longo da história se transformam e a estrutura do pensamento humano também se modifica (SHETTINI, 2009; MARTINS, 2010).

Leontiev (2012), seguidor da teoria de Vygotsky e autor da Teoria da Atividade, enfatiza que os seres humanos orientam suas atividades de forma intencional por meio de ações planejadas. A atividade corresponde a uma forma complexa de o homem se relacionar com o mundo, que possui finalidades conscientes e objetivas, as quais se realizam na atuação coletiva e cooperativa. Isso significa que na proporção em que o sujeito interage com o mundo o qual o cerca, vai se apropriando dos aspectos socioculturais por meio de sua atividade relacionada ao estágio pelo qual passa seu desenvolvimento. Na concepção de Leontiev (2012, p. 68),

Não chamamos todos os processos de atividade. Por esse termo designamos apenas aqueles processos que, realizando as relações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele (...). Por atividade designamos os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é o motivo (LEONTIEV, 2012, p. 68).

A atividade é uma ação mobilizada e conduzida por um motivo, aquele no qual uma ou outra necessidade é objetivada, assim, o motivo (necessidade) significa o ponto decisivo para o surgimento da atividade no indivíduo. É aquela cujo desenvolvimento conduz as transformações mais importantes nos processos psíquicos do indivíduo, modificando os aspectos psicológicos de sua personalidade, em certo estágio de seu desenvolvimento, e podem acontecer por motivações próprias e/ou por objetivos a serem alcançados.

O autor compreende que a atividade se dá entre sujeitos que agem coletivamente para alcançar o objeto idealizado por todos. Dessa forma, a atividade corresponde a uma prática coletiva, em que a relação entre o sujeito e o objeto é mediada por instrumentos de vários tipos. Para isso, o sujeito deve estar em constante processo de transformação de atividades e objetivos, pois, ao alcançar a meta estabelecida, dar-se-á lugar a uma nova atividade. É a realização da atividade por completo que garante o desenvolvimento do indivíduo e não apenas as ações isoladas (BARRETO et al. 2011).

Tomemos como exemplo um experimento clássico de Zinchenko, relatado por Leontiev (2004). Dois grupos de pessoas receberam um cartaz contendo quinze figuras fixadas e quinze cartelas com figuras idênticas. A tarefa era encontrar e juntar as figuras iguais, mas seguindo os seguintes critérios: o primeiro grupo juntaria as figuras em pares por

sua letra inicial e o segundo grupo juntaria as figuras em pares procurando alguma relação entre elas, exemplo: cadeira/mesa; livro/óculos etc. Ao final, os dois grupos eram solicitados a lembrar dos pares que formaram. Neste experimento, Leontiev (2004) aponta que o segundo grupo, que uniu as figuras buscando relações, conseguiu lembrar de quase todos os pares, enquanto no outro grupo, que buscou os pares pela letra inicial, as pessoas lembravam de poucos pares formados e houve quem não lembrasse de nenhum.

Nesse experimento conseguimos identificar que a atividade é objeto da consciência do sujeito. O primeiro grupo, embora tenha visto e selecionado o objeto que estava no campo da sua atenção, tinha como objeto da sua consciência a busca pela letra inicial de cada figura. Já o segundo grupo, lembrou de quase todos os pares porque o objeto da sua atenção e da sua consciência eram as figuras e as relações que estabeleciam entre elas (LEONTIEV, 2004; MOYSÉS, 2012).

Para o homem, a atividade é submetida às relações sociais desde a sua origem, sendo a consciência humana reflexo da sua realidade, pois o sujeito age, pensa e reflete a relação que existe entre o motivo e o objetivo, na relação de sentido que ele estabelece com o seu objeto. Essa relação cria-se no seio de uma atividade humana coletiva e não fora dela. Pode-se dizer que a atividade surge da necessidade do contexto dos sujeitos envolvidos, é motivada por um objeto (propósito) e medeia, por meio dos instrumentos, a relação do homem com o mundo (SCHETTINI, 2008; CEDRO, 2012; LACERDA, 2013). A esse respeito, Leontiev (2004, p. 86) ressalta,

É preciso que o sentido das suas ações se descubra, que o sujeito tenha consciência dele. A consciência do significado de uma ação realiza-se sob a forma de reflexo do seu objeto enquanto fim consciente. Doravante, está presente ao sujeito a ligação que existe entre o objeto de uma ação (o seu fim) e o gerador da atividade (o seu motivo). Ela surge-lhe na sua forma imediatamente sensível, sob forma da atividade de trabalho da coletividade humana (LEONTIEV, 2004, p. 86).

A atividade caracteriza-se como um processo psicológico de busca de um objeto que atenda à necessidade do sujeito, ocorrendo a mobilização de ‘ações’, que originadas por objetivos possibilitam a efetivação da atividade. De acordo Leontiev (2012), a ação da atividade representa,

o processo cujo motivo não coincide com o seu objetivo (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte (...) Para que a ação surja e seja executada é necessário que seu objetivo apareça para o sujeito, em sua relação com o motivo da atividade da qual ele faz parte (LEONTIEV, 2012, p. 69).

Por sua vez, a ação determina a manifestação da ‘operação’, que são as condições utilizadas para execução das ações. Nas palavras de Leontiev, “denominarei operações os meios mediante os quais uma ação se leva a cabo” (LEONTIEV, 2012, p. 61), logo, é no

processo de movimento dos elementos estruturantes da atividade – necessidade (motivo), da ação (objetivo) e da operação (condições) – que acontecem as mudanças no psiquismo, promovendo novas relações com os objetos da realidade em que está inserida.

Isso significa que as atividades não podem ser construídas mecanicamente, pois é necessário que exista uma correlação entre elas. Em certos períodos da nossa vida, algumas atividades são mais ou menos importantes que outras, em outros momentos acontecem simultaneamente, de forma que seus objetivos coincidem, e há outras em que o motivo é substituído, passando a ser o objeto da ação (objetivo).

Embasados pelos conceitos da Teoria da Atividade, começamos a questionar algumas das situações de ensino e aprendizagem vivenciadas nas formações de Matemática do PAIC, pois, na maioria das vezes, presenciávamos uma dissociação entre a atividade e consciência dos sujeitos envolvidos – tutores, formadores, professores – reduzindo o processo de formação docente ao ‘repasso’ de conteúdos e estratégias, deixando o planejamento pronto para ser executado em um tempo determinado, entre outros aspectos. Os docentes do Programa apropriavam-se de um conjunto de saberes que muitas vezes se perdiam no ativismo das suas funções, esquecendo de considerar a educação como uma atividade fundamental para o desenvolvimento humano e, “como atividade, os problemas surgidos no desenvolvimento dessa criação sofisticada, que é a educação escolar, devem ser analisados no modo como se constituem e se desenvolvem para concretizar essa ‘atividade’” (MOURA, 2013, p. 86), tendo em vista que o processo de aprendizagem acontece primeiramente nas relações interindividuais e, posteriormente, no plano intraindividual, o qual Vygotsky chama de internalização (BARRETO, 2010).

Compreendemos que a necessidade e o objeto dos formadores já estavam previamente determinados, que era conhecer a proposta curricular de Matemática e como poderiam trabalhar com seus professores. Os motivos variavam conforme as experiências de cada formador: os veteranos iam para aprofundar os conceitos matemáticos, os novatos para entender como se trabalhava com a proposta curricular, alguns cumpriam apenas carga horária para o recebimento da bolsa e a maioria ia para receber o planejamento e ter um modelo de formação a ser aplicado com seu grupo de professores.

Nesse contexto, Cedro (2012, p. 21) recomenda o desenvolvimento de uma práxis transformadora baseada na perspectiva histórico-cultural,

Surge, então, a necessidade de organizar, de forma intencional, uma práxis transformadora do trabalho educativo. O conceito de atividade fundamentada na perspectiva histórico-cultural é capaz de transformar a atividade desenvolvida no trabalho pedagógico naquela que permita as mudanças qualitativas. Assim, ela deve estar organizada de modo que os indivíduos possam desenvolver-se como sujeitos

transformadores em seu contexto social, não somente por conhecerem a complexidade da prática social vigente, mas por compreenderem também os limites da sua contribuição para o processo de transformação de si mesmos e do contexto que os cerca (CEDRO, 2012, p. 21).

Assim, se os indivíduos vivem e desenvolvem as suas vidas por meio de atividades, se elas fazem parte do contexto social, caracterizadas pela cooperação entre os indivíduos, cada um dentro da função que exerce no Programa, estas podem transformar a sua realidade para satisfazer as suas necessidades, sob a expectativa de tornar-se consciente da sua atividade e sendo transformado por ela. Para Moura (2012), esse processo só será possível por meio de uma contemplação reflexiva advinda da articulação entre teoria e prática e da transformação dos sujeitos envolvidos. Em suas próprias palavras tem-se,

Daí a importância de que os professores tenham compreensão sobre seu objeto de ensino, que deverá transformar em objeto de aprendizagem para os estudantes. Além disso, é fundamental que, no processo de ensino, o objeto a ser ensinado seja compreendido pelos estudantes como objeto de aprendizagem. Para a teoria histórico-cultural, isso só é possível se esse mesmo objeto se constituir como uma necessidade para eles. Assim, os conhecimentos teóricos são ao mesmo tempo objeto e necessidade na atividade de aprendizagem (MOURA, 2012, p. 92).

É na mudança de sentido e na atividade de ensino que se dá a formação do professor. O conhecimento do professor tutor e do professor formador sobre seu próprio trabalho só tornar-se-á possível por meio da práxis pedagógica, pois o ensino promove a aprendizagem do sujeito em atividade, atribuindo significado ao contexto em que acontece esta aprendizagem, no caso, as formações de Matemática do PAIC e a sala de aula. Isso significa que a atividade de ensino sobre o SND precisa ser o ponto de partida para instaurar o motivo na formadora em reconceitualizar seu conhecimento sobre o SND, ao mesmo tempo em que reorganiza a sua atividade de ensino.

Por meio da Teoria buscamos novas formas de compreender as necessidades formativas da formadora e de sua realidade, tendo a mediação cultural como principal característica para a promoção da atividade principal, “que tem a sua estrutura, as suas transições e transformação internas, o seu próprio desenvolvimento” (LEONTIEV, 2012, p. 50). O conhecimento é fruto de uma construção coletiva, que tem a necessidade de um contexto para ser entendido e interpretado. O ensino e a aprendizagem realizam-se em contextos históricos, sociais e culturais, e a produção de conceitos científicos ocorre na interação com conceitos cotidianos, por meio de tarefas, desafios e descobertas, formalizados no contexto escolar e com a mediação do professor. Assim, na afirmação de Liberali (2009, p. 10) “forma-se indivíduos que têm o compromisso colaborativo com o mundo e com o outro para atuar em diferentes contextos sociais”.

Moura (2010), fundamentado nos pressupostos da Teoria da Atividade, traz as necessidades, motivos, ações (ligadas aos objetivos), operações e condições para suas pesquisas. e propõe a elaboração da Atividade Orientadora de Ensino (AOE), permitindo a interação entre os sujeitos enquanto solucionam situação-problema coletivamente, mediados pelo conteúdo; além de atribuir sentidos às suas ações, enquanto se apropriam dos significados da experiência da humanidade. A respeito da AOE, comenta,

Nesse sentido, reafirmamos que a AOE é a mediação na atividade do professor, que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade, cujo objetivo é a apropriação desse conteúdo entendido como objeto social. Nessa perspectiva, a AOE constitui-se um modo geral de organização do ensino, em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento (MOURA, 2010, p. 100).

AOE pressupõe uma situação desencadeadora de aprendizagem, pois deverá proporcionar aos sujeitos envolvidos neste estudo a necessidade de apropriação do conceito, de modo que suas ações sejam realizadas na busca da solução de um problema que o mobilize para a apropriação dos conhecimentos. Além disso, deve contemplar a essência do conceito e explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito (o movimento lógico-histórico). Assim, a proposta de Moura (2001; 2010) é criar situações desencadeadoras de aprendizagem por meio de jogos, situações que surgem do cotidiano, história virtual do conceito, entre outras.

Entendemos que compreender a essência das necessidades que moveram a humanidade na busca de soluções que possibilitaram a construção social e histórica dos conceitos é parte do movimento de compreensão do próprio conceito. Assim, o aspecto histórico associa-se ao aspecto lógico no processo de conhecimento de um determinado objeto de estudo e é só nessa unidade dialética que o conhecimento desse objeto é possível (MORETTI, 2007, p. 97).

Neste estudo, utilizamos a AOE como elemento da formação proposta para analisarmos a reconceitualização do Sistema de Numeração Decimal pela formadora do PAIC, visando a mobilização da formação do pensamento teórico, considerando o movimento lógico-histórico em que o conhecimento aparece para a humanidade.

A AOE atua como elemento da formação, à medida que for orientada pela intencionalidade de transformar os sujeitos envolvidos e à medida que as necessidades, motivos e objetivos se alterarem. Se a atividade de ensino não resultar em uma atividade de aprendizagem, não há significado algum, por isso a importância de planejar as ações de ensino organizada e intencional, para proporcionar a existência consciente de uma atividade de aprendizagem.

Ao utilizarmos a AOE neste estudo, pretendemos partir dos contextos e das concepções da formadora para a compreensão da organização do ensino do SND. Com esse processo, esperávamos que a formadora tomasse consciência da sua atividade de ensino, possibilitando compreender que o conhecimento não é descolado da vida, mas promove ações significativas de aprendizagem que possibilitam a reflexão teórica orientada pela prática, e essa se volte à teoria para (re) significá-la.

5 SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: SABER EMPÍRICO, SABER TEÓRICO ARTICULADOS NA FORMAÇÃO DO DOCENTE QUE ENSINA MATEMÁTICA

*“Eu quero ficar perto
De tudo o que acho certo
Até o dia em que eu mudar de opinião
A minha experiência
Meu pacto com a ciência
Meu conhecimento é minha distração”.*
(DANNI CARLOS, 2007)

Todo saber, num determinado período histórico, se remete à história de sua formação e de sua aquisição. Compreendemos, então, que a trajetória do docente deve refletir a sua participação em atividades pedagógicas, especialmente as que propiciaram percepções sobre novas possibilidades da educação. Refletir sobre o processo de ensino, possibilita a busca de elementos estruturantes que envolvem o processo de formação docente para entender e mudar o contexto da sala de aula, na busca de soluções aos conflitos e aos desafios que surjam (MOURA, 2013).

Ifrah (1996) nos diz que é preciso estar atento às perguntas, tentar respondê-las e deixar a curiosidade em alerta, pois todo processo de investigação e pesquisa em sua trajetória surgiu em uma aula de Matemática, quando uma criança o indagou de onde vinham os números, como se contava antigamente e quem havia inventado o zero. Diante de tais questionamentos, o autor diz que: “quase que humilhado, ao improvisar uma resposta canhestra, percebi toda a extensão da minha ignorância e compreendi as imperfeições de um ensino em que a história das ciências, infelizmente, não desfruta de seus direitos” (IFRAH, 1996, p. 13).

Sabemos que os avanços científicos só conseguem se desenvolver quando há uma demanda social, ou seja, uma descoberta em qualquer área se desenvolve se atender a uma necessidade histórica e social, interiorizada na consciência da civilização vigente (IFRAH, 1996). Assim podemos afirmar que a busca pelo conhecimento se desenvolve a partir das relações que o homem estabelece ao longo da sua história, sendo o conhecimento o resultado de um “longo processo cumulativo, de organização intelectual, de organização social e de difusão, naturalmente não-dicotômicos entre si, assim sendo, esse processo estará sujeito a condições muito específicas de estímulo e de relação direta com o contexto natural, cultural e social” (D’AMBRÓSIO, 1997, p.18).

Entendendo que a atividade pedagógica deve favorecer os processos de apropriação dos bens culturais por ser uma atividade humana organizada, a atividade de ensino deve ser o centro da atividade pedagógica para “propiciar a apropriação de conhecimentos considerados fundamentais, tanto para a continuidade quanto para novas produções da cultura humana (MOURA, 2013, p. 87).

A análise da educação, que é parte do projeto social que se efetiva por intermédio da escola, entendida como espaço de aprendizagem que se concretiza por meio de atividades educativas, busca fundamentos no conceito de “atividade” desenvolvido por Leontiev (1988), procurando compreender o papel dos vários sujeitos que a concretizam e de como agem para realizá-la (MOURA, 2013, p. 88).

A fim de proporcionar a apropriação dos processos culturais e do conhecimento para novas produções culturais ou a continuidade destes, devemos entender a atividade pedagógica como uma atividade humana organizada que possibilita satisfazer as necessidades dos sujeitos, oriundas das suas relações e dos seus motivos. O conteúdo trabalhado nas escolas, mesmo sendo mínimo diante da grandiosidade do conhecimento ao longo da humanidade, contribui para a interação do sujeito com o mundo. Mas sabemos que “as ciências, tão presentes na vida, quando apresentadas na escola, acabam perdendo o seu potencial como modo teórico de relação com o mundo, reduzindo o sentido da sua aprendizagem apenas ao universo escolar” (SFORNI, 2004, p. 10) e, dessa forma, um conhecimento relevante da humanidade torna-se distante do processo de ensino e aprendizagem, pois nem os alunos nem os professores possuem clareza na sua apropriação, tornando a função formadora da escola ineficiente, sem favorecer a realização de generalizações conceituais que lhes permitam uma melhor interação com o mundo e a realidade que os cerca (SFORNI, 2004; MOURA, 2013).

Pautados em Rubstov (1996, p. 131), podemos dizer que

A adoção de uma atitude teórica diante da realidade e o emprego de meios apropriados para adquirir os conhecimentos teóricos são considerados uma necessidade específica e um motivo suficiente para o aprendizado. Essa é a razão pela qual a aquisição de um método teórico geral, visando à resolução de uma série de problemas concretos e práticos, concentrando-se naquilo que tem em comum e não na resolução específica entre eles, constitui-se numa das características mais importantes do problema de aprendizagem.

Quando o sujeito, envolvido no processo de ensino e aprendizagem, utiliza-se da generalização teórica em vez da generalização empírica formal, ele apropria-se do conhecimento, pois analisa as condições de construções iniciais para resolver uma série de problemas concretos e práticos, sendo um “elo entre o geral e o particular (...) No caso do saber teórico, essa concretização exige a transformação do saber de uma teoria desenvolvida

através de uma dedução, e uma explicação das manifestações concretas do sistema, a partir da base fundamental” (RUBSTOV, 1996, p. 130).

O fato é que no atual modelo de ensino que temos, a aquisição de conhecimento fica restrita ao saber empírico, com conceitos espontâneos, assumindo representações genéricas que nada contribuem para a formação de uma atividade de aprendizagem que permita a generalização por meio do saber teórico, com conteúdo e estrutura apropriados (RUBSTOV, 1996). Sforni (2004, p. 14) confirma, quando diz que “tratar da apropriação dos conceitos científicos é, fundamentalmente, lidar com a questão do conhecimento, com os resultados e valor das ciências, aliados à forma de relação do sujeito com o objeto de conhecimento, interfaces nas quais se situa a didática”.

Optar investigar as contribuições de uma formação sobre o SND, com base na Teoria da Atividade, para a organização do ensino da formadora do PAIC, permitiu-nos pensar sobre a organização do trabalho pedagógico desenvolvido por ela, dentro de um Programa que possui uma formação docente aligeirada, com o foco na transmissão do máximo de conteúdo em um curto espaço de tempo para cumprir um calendário bimestral pré determinado, sem possibilitar a esta formadora um olhar mais teórico sobre sua prática, ocasionando ações de um ensino por repetição e não por consciência do seu valor formativo.

Ao analisarmos a reconceitualização sobre o SND da formadora, observamos também o modo como ela reconceitua os conceitos que já conhece, valida o significado atribuídos a eles, ao mesmo tempo que alarga esses conceitos, dando-lhes novos significados (MOYSÉS, 2012). Além de permitir novos significados ao conceito do SND, a reconceitualização por parte da formadora favorecerá pensar em novas abordagens metodológicas, utilizar outros recursos didáticos, buscando novos enfoques ao processo de ensino e aprendizagem sobre o SND, por meio das trocas coletivas na formação dos seus professores e destes com seus alunos, pois,

[...] a escola desenvolve o trabalho matemático sem se preocupar muito com a questão da reconceitualização. Ele se faz, essencialmente, com base em fórmulas, equações e todo tipo de representações simbólicas. Essas, com frequência, impedem que se tenha clareza quanto aos aspectos fundamentais do problema (MOYSÉS, 2012, p. 76).

Além disso, com uma formação fundamentada na Teoria da Atividade, propiciamos pensar na essência do conhecimento, ou seja, pensar “na configuração permanente de uma coisa que se conserva através de todas as mudanças. Conhecer algo é conhecer sua essência, isto é, não o mutável, não o passageiro, mas a determinação permanente, que indica o lugar que ela ocupa no todo imutável da realidade” (OLIVEIRA,

1993, p. 86). Conhecer os diferentes sistemas de numeração das diversas civilizações e identificar relações com o nosso sistema, significa acessar a cultura produzida ao longo da nossa história, significa entender que o domínio desse conceito é um papel da escola, por meio de situações organizadas que propiciem o saber teórico que supera a percepção e as representações sensoriais, tão presentes no conhecimento empírico, que é baseado na observação e ainda apóia-se nas representações concretas (RUBTSOV, 1996; SFORNI 2004).

Compreendendo as dimensões entre o saber teórico e saber empírico, a importância de entender que a apropriação do conhecimento do indivíduo passa pelo mesmo processo ao qual passou a humanidade, é que devemos desenvolver cada vez mais a relação/dialética do saber/fazer, que é impulsionado pela “consciência e se realiza em várias dimensões dentro da sociedade que, conseqüentemente, vai evoluindo e criando valores diferenciados” (MAIA, 2007, p. 18; D’AMBRÓSIO, 1997). “Percebe-se então, que todos passam por esse processo filogenético¹⁶, ou seja, o mesmo processo do ser humanizado, que considera o homem como ser ativo, social, histórico e criativo” (SILVA, 2003, p. 24). Ao utilizarmos o SND como sistema padrão pela maioria das sociedades, devemos reconhecer a importância dos aspectos históricos e culturais decorrentes da diversidade das práticas sociais existentes (BRASIL, 2014).

O fato é que o ensino da Matemática ainda evidencia o “uso de seus conceitos como categorias atemporais de validade universal” (SFORNI, 2004, p. 25). Isso significa que os conteúdos são organizados, selecionados e reeditados para atender os princípios de produção, ou seja, os conteúdos são vistos como fins e não como meios para formar um indivíduo que amplie seus recursos cognitivos, ao mesmo tempo que entenda o mundo porque está instruído de um saber teórico.

Segundo Nacarato; Paiva (2008, p. 14), as pesquisas que trazem como objeto de estudo os saberes docentes, já rompem com a concepção de que um “bom professor é aquele que tem apenas o domínio do conteúdo”, ao contrário, o bom professor é aquele que dá a devida importância ao conteúdo, mas vai além desse único aspecto do conhecimento. Ao considerar tais aspectos, não podemos reduzir o ensino apenas à transmissão de conteúdos, isso seria reduzir a principal atividade docente, tão complexa, a uma única dimensão do conhecimento (NACARATO; PAIVA, 2008).

¹⁶Vygotsky (1998) postula quatro entradas de desenvolvimento que, juntas, caracterizam o funcionamento psicológico do ser humano: Filogênese (história da espécie humana); Ontogênese (história do indivíduo da espécie); Sociogênese (história cultural); Microgênese (aspecto mais microscópico do desenvolvimento).

Ainda segundo Sforzi (2004, p. 30), a forma como os cursos de formação docente está organizada, dificilmente consegue modificar o conhecimento trazido pelos professores e, dentre esses saberes, o “conceito de desenvolvimento cognitivo apresenta-se como um dos mais resistentes a mudanças”. Talvez, ao aproximar a formação formadora que ensina Matemática aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao enfoque sócio-histórico, vislumbramos possíveis soluções ao que observamos em relação à limitação do conhecimento escolar, em particular o conhecimento matemático (MOYSÉS, 2012) e a formação inicial dos docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Pesquisas apontam (NACARATO; PAIVA 2008; NACARATO [et al] 2011; SOUSA [et al], 2010) que há uma necessidade de rever a formação inicial e continuada dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação aos conceitos da Matemática. Além das fragilidades que apontam os currículos da sua formação inicial nos cursos de Pedagogia, também temos um distanciamento entre os princípios que regem os documentos curriculares às práticas vigentes, aliados a algumas crenças sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, como uma disciplina de difícil compreensão.

Os profissionais desse segmento adotam primeiramente uma apropriação das teorias que professam, especialmente na concepção comportamentalista na qual o ensino clássico da Matemática está ancorado. Além de práticas e rotinas, na maioria das vezes, rígidas e monótonas, “em que o professor de matemática transfere conceitos fundamentais por meio de aulas com procedimentos mecânicos” (SOUSA; REGIS; BARRETO, 2010, p. 1). E ainda há o desafio de ser, na maioria das vezes, polivalente. Segundo Sousa, Regis e Barreto (2010, p. 2):

[...] sem que o próprio (professor) tenha passado por um processo de formação, no qual a matemática tenha sido efetivamente valorizada, torna-se difícil que ele se sinta seguro quanto ao conhecimento matemático, tanto da perspectiva conceitual quanto didática. O professor torna-se, assim, um profissional limitado, resguardando, em geral, apenas a possibilidade de repetir os modelos de professores que teve ou de seguir o que vem prescrito pelo livro didático (SOUSA [et al] 2010, p. 2).

Este professor também passou por uma escolaridade que não evidenciava a relevância desse conhecimento matemático para a humanidade, por isso torna-se difícil exigir a compreensão e legitimidade desses conceitos por parte dele às gerações futuras e ainda garantir que esse conhecimento será abordado como algo socialmente relevante, já que possui diariamente o desafio de ensinar o que nem sempre aprendeu (NACARATO, 2011). Moreno (2006, p. 46) nos confirma quando diz que a “legitimidade de um conteúdo de ensino não

pode depender somente da iniciativa do professor, mas deve aparecer como legítimo aos olhos da sociedade”.

Mais do que repetir respostas prontas ou escutar chavões ditados pelos docentes como “pede emprestado”; “acrescenta o zero”; “dez unidades é igual a uma dezena” ou reduzir as aulas do SND ao que é previamente determinado pelo livro didático, a aprendizagem precisa ter significado no processo de ensino e aprendizagem, assim como nos mostraram a evolução das antigas civilizações. Por tudo isso, os programas de formação devem levar em conta o saber que o docente já possui de sua prática e este ser tomado como ponto de partida e também problematizador, servindo como articulador entre o saber empírico, advindo da experiência, e o saber teórico, construído socialmente. “Evidentemente, não se trata de descartar muitos conteúdos que, tradicionalmente, vêm sendo trabalhados nesse segmento, mas de lhes dar uma abordagem que privilegie o pensamento conceitual, e não apenas o procedimental (NACARATO et al, 2011, p. 37).

5.1 SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL: UM POUCO DA SUA HISTÓRIA

Alguns dos conceitos matemáticos que conhecemos hoje, parece-nos em geral tão evidentes, como se fosse algo certo sua aprendizagem, como se fossem conceitos prontos e exatos, encadeados uns aos outros de forma linear e tão acertadamente, que nem questionamos ou muito menos nos interessamos por sua origem. Mas, ao entendermos que o desenvolvimento dos conceitos matemáticos partem de uma construção histórica, conseguimos compreender a evolução desse conceito, compreender as dificuldades epistemológicas inerentes a ele, bem como muitas vezes as mesmas dificuldades se apresentam no processo de aprendizagem.

Segundo Ifrah (1996), engana-se quem pensa que as descobertas matemáticas foram completamente asseguradas, ao contrário, a história de muitos conceitos matemáticos, ocorreu de forma caótica, muitas vezes tumultuada, com avanços importantes e outros que foram descartados ou redescobertos, mediante a civilização que o originou ou as tentativas que se submeteu ou dos esquecimentos que tiveram, como exemplo, o autor nos fala sobre a história dos números, dos sistemas de numeração, objeto de estudo desta pesquisa.

A história da Matemática tem servido para alguns pesquisadores como motivação para o trabalho com o desenvolvimento de diversos conceitos matemáticos. Esta linha de trabalho parte do princípio de que o estudo da construção histórica do conhecimento matemático leva a uma maior compreensão da evolução do conceito, enfatizando as

dificuldades epistemológicas inerentes ao conceito que está sendo trabalhado. Essas dificuldades históricas têm se revelado as mesmas muitas vezes apresentadas pelos alunos no processo de aprendizagem (D'AMBROSIO, 1989).

O aparecimento do número, por exemplo, narra a lembrança da contagem, que constitui hoje uma das faculdades mais abstratas da inteligência humana, talvez uma das mais complexas.

Toda a gente sabe como as necessidades da vida corrente exigem, que, a cada momento, se façam contagens – o pastor para saber se não perdeu alguma cabeça do seu rebanho, o operário para saber se recebeu todo o salário que lhe é devido, a dona de casa ao regular suas despesas pelo dinheiro de que dispõe, o homem de laboratório ao determinar o número exato de segundos que deve durar uma experiência – a todos se impõe constantemente, nas mais variadas circunstâncias, a realização de contagens (CARAÇA, 2000, p. 3)

De acordo com Caraça (2000, p. 4), é engano pensar que o homem obteve primeiro os números naturais para depois contar, ao contrário, “os números naturais foram se formando pela prática diária da contagem”. Na pré-história o homem das diversas hordas (indígenas, africanas, dentre outras) utilizou-se da percepção direta para desenvolver sua possibilidade numérica. Vivia em grupos e se alimentava da caça e da coleta de frutos e raízes. Com o tempo, sentiu necessidade de domesticar os animais e cultivar os próprios alimentos. Os primeiros passos para a contagem surgiram dessas atividades cotidianas, ao perceber que podia contar, agrupar e quantificar elementos inseridos em seu entorno.

Ele passou então a utilizar-se do próprio corpo, pedras, nós de corda, marcas em osso e outros meios para ter o controle do rebanho, utilizando-se da correspondência um a um ou correspondência biunívoca, que consiste em atribuir a cada objeto de um conjunto um objeto de outro conjunto e, assim, continuar até que os objetos de um ou dos dois conjuntos se esgotem. A comparação de um para um foi fundamental para a evolução do conceito (CARAÇA, 2000). O homem também trocava os seus produtos, dando origem ao comércio rudimentar e ao sistema de troca. Nesse processo, reconhecia a diferença entre unidade, par e pluralidade. Para enumerar elementos contava até o número três ou quatro, mais do que essa quantidade não conseguia ir além, simplesmente chamava de ‘muitos’.

Em Ifrah (1996, p. 32) encontra-se um exemplo que mostra como o homem procedia na sua comunicação com os outros. A tribo indígena Papua de Nova Guiné, embora não fossem capazes de fazer abstrações numéricas, utilizava-se de técnicas corporais combinando diferentes partes do corpo, em uma ordem preestabelecida, no intuito de ‘contar visualmente’ Por exemplo, o número 22 era representado da seguinte maneira:

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, 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 (IFRAH, 1996, p. 32).

Para o autor, “é contar, sem saber contar”. As técnicas corporais foram importantes e responsáveis pela conscientização do homem de buscar uma noção numérica, deixando à subjetividade ou o valor atribuído à determinada parte do corpo, para criar um sistema que fosse relativamente estável de equivalência e avaliação, especialmente para aprimorar e agilizar trocas comerciais que eram feitas naquele período.

Para Caraça (2000), a interação do homem com o meio social potencializou o surgimento do método de contagem dos números, especialmente para o desenvolvimento do comércio que se instituiu como uma conveniência cada vez mais importante e imprescindível. Se o homem vivesse isoladamente, essa necessidade de contagem e dos números também apareceria, só que num processo bastante lento.

Dessa forma, à medida que a vida social do homem foi ficando mais intensa e as civilizações cada vez mais organizadas, a premência de aperfeiçoar os métodos de contagem e seus registros tornou-se uma necessidade. Os meios de contagem rudimentares foram aos poucos substituídos pelos símbolos e regras, pois havia uma necessidade de representar suas transações comerciais. Este fato possibilitou o desenvolvimento de vários sistemas de numeração para o controle de grandes quantidades (IFRAH, 1996; NUNES, 1997; NETO, 1998). Isso comprova que a matemática surge a partir da necessidade humana e, a partir daí, surgiram diversos sistemas de numeração, tais como: egípcios, babilônios, gregos, maias, romanos, hindus, entre outros. Vejamos alguns dos SN e suas características, como forma de reconhecermos as influências sobre o nosso SND, a partir da descoberta destas civilizações.

5.1.1 Os Egípcios








Esta civilização desenvolveu-se ao longo de uma faixa extensa de terra fértil, às margens do rio Nilo, por isso era uma civilização que privilegiava a agricultura, bem como a construção de obras hidráulicas, como diques e canais de irrigação, como forma de resolver os problemas ocasionados pela cheia do rio Nilo. Alguns dos registros arqueológicos desta civilização mostram papiros, tendo como principais o Moscou e os de Rhind, contendo uma série de problemas e coleções matemáticas em linguagem hieroglífica¹⁷. Além dessas

¹⁷Os egípcios desenvolveram três formas de escrita: a hieroglífica (a mais antiga usada pelos sacerdotes), a escrita hierática (deriva das formas cursivas usadas nos papiros) e a escrita demótica (IFRAH, 1996).

invenções, a construção das pirâmides, em sua grandiosidade e precisão, nos fazem pensar que esta civilização era bastante avançada em relação ao conhecimento matemático, sendo um pilar para a matemática grega, a qual foi a base para a nossa Matemática Moderna (IFRAH, 1996; RODRIGUES, 2001).

Para escrever seus números, inventaram um sistema de numeração baseado em agrupamentos, no qual a cada dez símbolos iguais eram trocados por um novo símbolo, tendo como base dez: 1, 10, 10^2 , 10^3 etc. A figura 2 mostra os símbolos utilizados pelos egípcios na escrita dos números:

Figura 2: Sistema de numeração egípcio

Símbolo egípcio	descrição	nosso número
	bastão	1
	calcanhar	10
	rolo de corda	100
	flor de lótus	1000
	dedo apontando	10000
	peixe	100000
	homem	1000000

Fonte: www.mundoeducaçao.com.br

Posteriormente, para simplificar, os egípcios criaram SN pautado na escrita hierática, simplificando seu próprio sistema e permitindo uma escrita menos minuciosa. Segundo Ifrah (1996), ao sofrer modificações, os algarismos hieroglíficos tornam-se menos numerosos, representando apenas o essencial e tornando-se mais próximo com seus protótipos. Os escribas faraós simplificaram tanto, que utilizavam apenas nove signos para a unidade, nove para a dezena, centena e assim por diante.

A civilização egípcia, à medida que precisava simplificar a escrita dos números para torná-la mais rápida, foi modificando sua própria descoberta, conforme a sua necessidade.

5.1.2 Os Babilônios

Os Babilônios, antiga civilização da Mesopotâmia, foram o centro da cultura entre os rios Tigre e Eufrates, conhecidos nos períodos 2000 a 600 a.C como o centro do mundo, sendo alvo de grandes invasões e contato com muitos povos. A Matemática desse povo era uma ciência prática e os sacerdotes foram os responsáveis por parte do saber matemático desta civilização, que trouxe como principais contribuições o seu cálculo do calendário, a sua administração de colheitas, a cobrança de impostos, bem como seus registros. Por ser localizada próximo aos rios, também era desenvolvida na agricultura e na navegação.

Esta civilização tinha maior facilidade de realizar cálculos, por possuir uma linguagem mais acessível que a egípcia, e talvez por terem técnicas e fórmulas para as áreas de figuras retilíneas, fórmulas para cálculo do volume de sólidos simples e usarem equações. Seu sistema posicional fazia uso da base sexagesimal, o que facilitava os cálculos, visto que possuía divisores naturais.

Figura 3: Sistema de numeração babilônico

𐎶 1	𐎶𐎶 11	𐎶𐎶𐎶 21	𐎶𐎶𐎶𐎶 31	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 41	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎶 12	𐎶𐎶𐎶𐎶 22	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 32	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 42	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎶 13	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 33	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 50	

Fonte: IFRAH, 1996

Seu SN possuía 59 unidades significativas e, a partir do 60, os babilônios viram que poderiam ter qualquer número com menor símbolo possível, devido ao conceito do valor posicional, que aparece a primeira vez nessa civilização. Mas seu SN esbarrava na dificuldade em não possuir um símbolo que representasse a ausência da ordem, deixavam vazia a posição, pois esse símbolo só surgiu no século III a.C (IFRAH, 1996; RODRIGUES, 2001; LIMA, 2008).

5.1.3 Os Gregos

Os gregos, diferente das outras civilizações que voltavam-se para a prática, foram reconhecidos como um povo que desenvolveu a conceituação, teoremas e axiomas. Esse desenvolvimento foi proveniente da sua necessidade ligada à irrigação, agricultura e navegação, concedeu a astronomia ser determinante ao desenvolvimento do conhecimento matemático.

No início, seu SN era decimal e aditivo, representavam a unidade, dezena, centena por símbolos e, assim como os egípcios, esbarraram na dificuldade de escrever um número com uma grande quantidade de símbolos, na maioria das vezes idênticos, o que ocasionava equívocos, omissões ou acréscimos de símbolos, dificultando a sua identificação. A partir do século VI a.C eles simplificaram sua notação numérica, atribuindo um símbolo para o 5, 50, 500 e, assim por diante, abandonando aos poucos as formas gráficas e substituindo por letras do alfabeto, que representavam a letra inicial da nomeação do número. Mas tal sistema só serviu para notar os números, pois cada vez que atribuíam um símbolo a mais para representar um algarismo, dificultavam as possibilidades operatórias, recorrendo às tábuas de contar (IFRAH, 1996; LIMA, 2008).

5.1.4 Os romanos

Os romanos foram uma verdadeira potência no que diz respeito a seus soldados, seu regime militar e sua agressividade na conquista da região do mar Mediterrâneo, mas não se revelaram tão fecundos nas descobertas científicas e mantinham um governo por meio do trabalho escravo. Seu SN teve uma longa duração e tinha o uso da base 5 e da base 10, regido pelo princípio da adição. Seus algarismos não se destinavam a realizar operações aritméticas, mas apenas para fazer registro, eram independentes uns dos outros e sua justaposição implicava a soma dos valores correspondentes. Segundo Ifrah (1996, p. 185), os romanos complicaram esse sistema quando determinaram que escreveriam da direita para a esquerda, “introduzindo nele a regra segundo a qual todo signo numérico colocado à esquerda de um algarismo de valor superior é abatido”.

Figura 4: Sistema de numeração romano

1 = I	6 = VI	11 = XI	16 = XVI
2 = II	7 = VII	12 = XII	17 = XVII
3 = III	8 = VIII	13 = XIII	18 = XVIII
4 = IV	9 = IX	14 = XIV	19 = XIX
5 = V	10 = X	15 = XV	20 = XX

Fonte: www.escolakids.com.br

5.1.5 Os hindus

Os hindus, localizados ao norte da Índia, viveram às margens do rio Indo e foram conhecidos por suas cidades com ruas, calçadas, sistema de fornecimento de água e sistema de esgoto, além de possuir um comércio intenso, com trocas de mercadorias entre outros povos. Com isso, tiveram a necessidade de criar uma linguagem escrita e um sistema numérico. Assim, criaram o sistema de numeração decimal, utilizando, por volta do século V, os símbolos numéricos que deram origem aos numerais utilizados por nós atualmente. Foi com essa civilização que foram estabelecidas as bases do nosso SND, bem como o cálculo escrito que utilizamos hoje (IFRAH, 1996; RODRIGUES, 2001).

O mesmo princípio posicional construído na civilização babilônica, também é recorrente nesta civilização. Também identificamos a base dez, utilizada pelos egípcios, e isso podemos inferir que tem como origem o uso dos dez dedos das mãos para realização do agrupamento de dez em dez. Com a evolução no uso dos cálculos, foi deles o mérito de inventar o zero, por volta do século IX.

Figura 5: Sistema de numeração hindu

1	2	4	6	7	9	10	10	10
20	60	80	100	100	100	200	400	400
700	1000	1000	4000	6000	10,000	10,000	20,000	20,000

Fonte: www.escuelpedia.com

A escrita de vários símbolos para representar os números também atingiu essa civilização, mas eles conseguiram contornar a dificuldade recorrendo à ideia de ‘escrever por extenso’, como chamamos hoje. Essa invenção, que partiu da língua culta hindu, chamada sânscrito, trazia na origem as duas descobertas fundamentais para o nosso SND: o princípio de posição e do zero. “De início ela atribuía um nome particular a cada um dos nove primeiros números inteiros. Erigida sobre a base dez, atribuía em seguida um nome particular à dezena e a cada uma de suas potências, além de nomes compostos a todos os outros números” (IFRAH, 1996, p. 267).

Os Sistemas de Numeração criados até o Século V não eram eficientes na representação de grandes quantidades. Somente após o desenvolvimento do valor posicional, criados pelos indianos, é que as dificuldades foram gradativamente superadas. Os indianos receberam fortes influências de outras civilizações, especialmente dos mesopotâmios e egípcios, que já se utilizavam da base dez.

Atualmente usamos o sistema indo-arábico ou Sistema de Numeração Decimal, que é aplicado em quase todos os países. É chamado indo-arábico, pois foi criado pelos hindus e divulgado na Europa pelos árabes, especialmente por Al Khawarismi (em torno de 825 d.C). O grande mérito dos hindus foi juntar em um só sistema de numeração diversas características dos antigos sistemas (IFRAH, 1996; MAIA, 2007).

5.2 O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

Com a Revolução Industrial, no final do século XVIII, a Matemática entrou na escola, mas o currículo e os livros didáticos foram criados com base na formalização e no raciocínio dedutivo do grego Euclides (séc. III a.C.), crucial para compreendê-la, mas inadequado para aulas no Ensino Básico. Durante as guerras mundiais (séc. XX), a Matemática evoluiu e adquiriu importância na escola, embora continuasse distante da vida do aluno. Quase sem nos darmos conta, tal área de conhecimento ainda é utilizada para resolução de problemas ocorridos em nosso cotidiano, mas na maioria das vezes não percebermos a sua importância, funcionalidade e não temos os conhecimentos necessários à resolução desses problemas, pois nossa aprendizagem ainda está pautada na memorização, percepção e até mesmo na “sensação numérica¹⁸” que nossos ancestrais utilizavam para o reconhecimento das noções do número.

¹⁸“Os indígenas não têm consciência, por exemplo, de que um grupo de cinco homens, cinco cavalos, cinco carneiros, cinco bisões, cinco dedos, cinco cocos ou cinco canoas, apresentam uma característica comum, que é

Sabemos que o conhecimento matemático na escola, quando organizado adequadamente, amplia o sentido da aprendizagem e desencadeia processos que não ocorreriam espontaneamente, pois, segundo Vygotsky (1998), “o bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento.

Se pararmos para pensar, há poucos séculos nossa civilização utilizava as partes do corpo humano para calcular. Atualmente, utilizar as quatro operações aritméticas parece ser um conhecimento elementar, especialmente quando tratamos do ensino da Matemática e as sequências de ensino planejadas da mesma forma: como se o aluno já soubesse o óbvio porque realizou vários exercícios, chamados de “fixação”, e, com eles, julgamos que o aluno será capaz de resolver, de uma única forma, os problemas matemáticos propostos.

Na perspectiva do professor, Maia (2007, p. 23), baseada em Carraher (1988), afirma que o educador matemático é aquele que deverá assumir “que a matemática é prática cultural de um povo, contrariando o senso comum, que a considera uma ciência universal e neutra”. Assim, o professor que ensina Matemática tem a função de um ‘amplificador cultural’, que toma consciência do seu conhecimento com as diferentes experiências de aprendizagens, aliadas à evolução dos conceitos pelos quais passou a humanidade.

Como educadores, não podemos ignorar, por exemplo, todo conhecimento da humanidade até chegarmos à descoberta a organização do SND que utilizamos, entendendo que cada transformação sofrida foi decorrente da necessidade ou das contradições que as civilizações tinham ao fazer uso de sua própria descoberta. Nunes e Bryant (1997, p. 55), e Bigode (2011, p. 17), nos mostram que é comum encontrarmos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, alunos capazes de recitar os números, mas isso não significa que eles dominem o conhecimento dos números e sua representação escrita. Ao compararmos com a história dos diferentes sistemas de numeração, vemos que essa dificuldade também se fez presente em diversas civilizações, quando esbarravam nos obstáculos da escrita dos números com uma grande quantidade de símbolos.

Outra dificuldade apontada por Moreno (2006, p. 71) é o significado do zero na escrita dos números. Os alunos fazem a leitura do número 105, por exemplo, como 15, e assim demonstram o desconhecimento do valor do zero no processo de agrupamento e “que esse número, em sua totalidade, representa 1 grupo de 10 grupos e 5 unidades”. Este

precisamente “ser cinco”. As possibilidades numéricas dessas hordas se reduzem a esta espécie de capacidade natural que chamamos comumente de percepção direta do número ou, mais simplesmente, de *sensação numérica*. Aptidão natural que evidentemente não se deve confundir com a faculdade abstrata de contar, que, por sua vez, diz respeito a um fenômeno mental muito mais complicado e constitui uma aquisição relativamente recente da inteligência humana” (IFRAH, 1996. p. 16).

obstáculo também se fez presente na civilização babilônica, quando já utilizavam o princípio posicional, mas deixavam a ordem do número sem um símbolo.

Outro obstáculo para aprendizagem do SND é apontado por Nunes (2005) e Lerner (2002), que diz respeito à compreensão do conceito de agrupamento. A famosa frase “vai um”, falada pelo professor e repetida pelo aluno, mostra que foi realizada a troca de dez unidades por uma dezena, dez dezenas por uma centena e, na maioria das vezes, tal conceito não foi compreendido pelo aluno. Constatamos que o agrupamento não é algo simples de ser compreendido, ao contrário, a aprendizagem desse conceito exige um nível alto de abstração, pois em todas as civilizações ficou claro que é mais fácil contar uma grande quantidade de elementos por meio dos agrupamentos. O docente, sem passar por um processo de investigação e busca pelo saber teórico, resume sua aula a uma exposição das trocas para uma ordem imediatamente superior, sem dar importância à essência que fundamenta esse conceito.

Segundo Moura (2013, p. 97),

Uma resposta apressada pode pautar-se no que apenas é o mais aparente daquilo que o professor realiza. Identificarmos como trabalho do professor o ensino de um conteúdo é atribuímos a ele apenas a dimensão prática. O trabalho na dimensão práxis implica, pelo trabalhador, o domínio completo do que realiza: planejar, definir os seus instrumentos e eleger um conjunto de ações que lhe permita atingir o objetivo que idealizou. Nesse movimento, é guiado por uma teoria que lhe permite antever o resultado do que objetiva, que lhe dá a possibilidade de avaliar o resultado de suas ações. Neste sentido, o trabalho do professor é sua atividade de ensino.

A atividade de ensino do professor envolve ainda dois processos: “um relacionado à aprendizagem do aluno e o outro relacionado à aprendizagem do professor” (MAIA, 2007, p. 24). Os docentes, seja na função de professor ou de formador, devem perceber que ao ensinar também aprendem, pois todo processo de ensino e aprendizagem acontece a partir das interações coletivas que se estabelecem entre os indivíduos envolvidos no processo.

O principal interesse do ensino do conteúdo sobre SND deve criar condições necessárias à aprendizagem por parte dos alunos, dos conteúdos que envolvem o sistema, das relações entre professor e aluno, dentro de um contexto permeado pela intencionalidade das ações pedagógicas.

O Sistema de numeração decimal é um componente do currículo das séries iniciais do Ensino Fundamental considerado de suma importância. Em nossa cultura os números, as medidas e as operações fundamentais têm-no como base. Sem ele as quantidades e as medidas com as quais operamos seriam expressas diferentemente e, ainda, as operações seguiriam algoritmos distintos (BARRETO, 2005, p. 01).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) também trazem à tona a discussão sobre SND como um conceito importante na vida das pessoas e apresenta um conhecimento matemático de bastante aplicabilidade. Apontam também a importância de

considerar a questão da cultura e do conhecimento que o indivíduo constrói independente do ensino formal adquirido na escola. Sobre essa questão, os PCN (BRASIL, 1997) já colocavam:

De um lado, os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola. O grau de amadurecimento intelectual e emocional do aluno em sua formação escolar são relevantes na elaboração desses conhecimentos prévios. Além disso, é necessário considerar, o professor também carrega consigo muitas ideias de senso comum, ainda que tenha elaborado parcelas do conhecimento científico (BRASIL, 1997, p.31).

Acreditamos que somos sujeitos históricos e por isso temos nosso próprio modo de vida e nossas experiências culturais e sociais. Com os alunos não pode ser diferente, por isso, nos anos iniciais do Ensino Fundamental o aluno desenvolve a capacidade de representação e, assim, desenvolve-se na leitura, na compreensão dos conceitos matemáticos básicos, especialmente quando ingressa na escola. O docente apresenta-se com novos desafios, necessitando a compreensão desse processo de desenvolvimento para inserir o aluno na sociedade contemporânea, como um orientador da aprendizagem e não como mero transmissor de conteúdo.

No que diz respeito à discussão sobre a seleção de conteúdos matemáticos, os PCN (BRASIL, 1997, p. 53) trazem como diretriz “a consecução dos objetivos arrolados no item precedente e seu caráter de essencialidade ao desempenho das funções básicas do cidadão brasileiro”. O ensino da Matemática deve contemplar, no Ensino Fundamental, quatro blocos de conteúdo: números e operações; espaço e forma; grandezas e medidas; tratamento da informação.

O SND entra nos diversos blocos de conteúdos, no qual o aluno, ao ingressar no Ensino Fundamental, aprenderá as categorias numéricas aliadas às operações. Com relação às operações, os parâmetros apontam que o trabalho deve ser realizado com o objetivo de compreender os diferentes significados de cada uma delas, na compreensão do cálculo e seus tipos (exato e aproximado, mental e escrito) por meio do estudo reflexivo. O trabalho com o SND começa nos anos iniciais, finalizando no Ensino Fundamental, de 5º a 9º anos, trabalhando com diferentes funções algébricas, equações e conhecendo a “sintaxe” (regras para resolução).

A partir da Lei nº 11.274/ 2006 tivemos uma mudança significativa na educação básica, ao ser obrigatório o ingresso de crianças com seis anos de idade no Ensino Fundamental, porque foi ampliado para nove anos de duração. Com a ampliação desse segmento da educação básica para nove anos, o Conselho Nacional de Educação empenhou-se

em elaborar as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (2013) e suas orientações didáticas para o sistema de ensino, pois não era adequado usar conteúdo da Educação Infantil ou do Ensino Fundamental, mas fez-se necessário uma revisão e elaboração de um novo currículo e Projeto Político Pedagógico (PPP), visto que os PCN, vigentes desde 1998, não contemplavam a mudança ocorrida.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais (2013, p. 113) ficou estabelecido que o “currículo do Ensino Fundamental tem uma base nacional comum, complementada em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar por uma parte diversificada (...) constituem um todo integrado e não podem ser considerados como dois blocos distintos”. A parte comum seriam os princípios, valores que atendessem aos interesses sociais e à preservação da democracia, independente da região e do lugar em que vivem, assegurando as especificidades do PPP das escolas dos diversos estados, municípios e distrito do Brasil.

A parte diversificada engloba os conteúdos curriculares definidos por cada sistema de ensino e pelas escolas, garantindo as diferenças que existem no território nacional. Dessa forma, o currículo é enriquecido por essas especificidades, proporciona a autonomia dos estados e municípios, com múltiplas possibilidades na implementação dos currículos escolares, no PPP das escolas, diante das exigências do regime federativo.

Os conteúdos que compõem a base nacional comum e a parte diversificada têm origem nas disciplinas científicas, no desenvolvimento das linguagens, no mundo do trabalho, na tecnologia, na produção artística, nas atividades desportivas e corporais, na área da saúde, nos movimentos sociais, e ainda incorporam saberes como advêm das formas diversas de exercício da cidadania, da experiência docente, do cotidiano e dos alunos. Os conteúdos sistematizados que fazem parte do currículo são denominados componentes curriculares, os quais, por sua vez, se articulam às áreas de conhecimento, a saber: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas. As áreas do conhecimento favorecem a comunicação entre os conhecimentos e saberes dos diferentes componentes curriculares, mas permitem que os referenciais próprios de cada componente curricular sejam preservados” (BRASIL, 2013, p. 114).

Assim como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), a Matemática é considerada como área do conhecimento, sendo parte dos componentes curriculares obrigatórios do Ensino Fundamental. As Diretrizes Nacionais Curriculares (2013) trazem a escola como elemento fundamental para selecionar e transformar os conhecimentos escolares em um conjunto de conhecimentos possíveis de serem ensinados, bem como servirem de elementos para a formação dos princípios éticos, estéticos e políticos dos alunos. A esse processo, em que se modifica o conhecimento de diferentes áreas em conhecimento escolar, chamamos de transposição didática. “O acesso ao conhecimento escolar tem, portanto, dupla

função: desenvolver habilidades intelectuais e criar atitudes e comportamentos necessários para a vida em sociedade” (BRASIL, 2013, p. 112).

Os dois documentos ressaltam que o detalhamento dos conteúdos devem levar em consideração as especificidades de cada realidade, articuladas e integradas ao projeto político pedagógico de cada escola (BRASIL, 1997, p. 58; BRASIL 2013, p. 113).

Buscando estar em consonância aos parâmetros e diretrizes nacionais, a proposta curricular de Matemática do estado do Ceará destina-se aos alunos do 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental. O processo de elaboração da proposta aconteceu por etapas. A primeira decisão foi ter o foco no desenvolvimento de habilidades e a segunda, de que seria construída por blocos de conteúdo, assim como se apresentam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997). A proposta curricular do Ceará, assim como os PCN e as Diretrizes, trazem a Matemática como uma área do conhecimento que desempenha uma função decisiva na formação do indivíduo, desenvolvendo capacidades intelectuais para a estruturação e agilização do raciocínio. Além disso, todos os documentos curriculares apresentam a importância em trabalhar com todos os blocos de conteúdos como um amplo espectro revestido de significados, de forma que a criança utilize-os em contextos que vão além da disciplina de Matemática, promovendo a interdisciplinaridade com outras áreas do conhecimento.

Pautada nesses pressupostos e centrada no aluno, a proposta curricular de Matemática do Estado do Ceará, optou em tomar como referência o desenvolvimento de habilidades¹⁹, tendo o aluno e as expectativas do professor em relação às habilidades possíveis a serem desenvolvidas em decorrência da aprendizagem da matemática, como os principais focos do trabalho.

O olhar do professor direciona-se para a forma de como o aluno compreende a progressão da aprendizagem de determinada por uma habilidade, facilitando suas intervenções. Uma prática voltada para o desenvolvimento de habilidades, altera a visão: “o que e quando ensinar” para “como os alunos aprendem e o que o professor pode fazer para favorecer esse aprendizado” (CEARÁ, 2013, p. 5).

¹⁹Ao trazer o desenvolvimento de habilidades, o documento justifica o alinhamento com as atuais avaliações externas, nacionais e internacionais, acreditando fornecer dados e informações úteis aos professores e gestores no cumprimento das metas estabelecidas pela escola e pelas avaliações realizadas, além de favorecer o planejamento pedagógico. Os conceitos de habilidades e competências aparecem como indissociáveis na proposta, pois uma competência supõe o domínio de várias habilidades. As concepções de habilidades e competências presentes na proposta curricular do estado do Ceará foram pautadas nas ideias de Perrenoud, Guiomar Namó Mello e Lino de Macedo (CEARÀ, 2013, p. 5-6).

Como exemplo, a proposta traz que a competência matemática de fazer diferentes leituras do mesmo número está apoiada em algumas habilidades que dão suporte, como: identificar um número natural; interpretar um número natural em um contexto; identificar um número racional em diferentes significados, entre outros. Esse exemplo dado mostra que uma competência supõe do domínio de várias habilidades, ou seja, quando se atribui a capacidade de ativar alguns esquemas que o sujeito possui, visando à resolução de uma determinada situação-problema, ou ainda, à capacidade de processar informações que promovem a criação de estratégias para ativar recursos cognitivos (PERRENOUD, 1997 apud CEARÀ, 2013, p. 6).

As habilidades possíveis de serem desenvolvidas do 1º ano ao 5º anos referentes ao Sistema de Numeração Decimal encontram-se no segundo tópico do bloco Números e Operações da proposta curricular de matemática do Ceará. A elas, estão relacionados doze subtópicos, são eles: conceito de unidade, dezena e centena; conceito de unidade de milhar; conceito de dezena de milhar; conceito de centena de milhar; conceito de unidade de milhão; relacionamento entre unidades de ordem; arredondamento de número; outros sistemas de numeração (romano).

A proposta mostra que várias habilidades que integram a aprendizagem do SND se desenvolvem simultaneamente e, muitas vezes, “ao realizar uma atividade o aluno pode empregar mais de uma habilidade e, dessa maneira, elas vão progredindo em conjunto” (CEARÀ, 2013, p. 81).

Ao escolhermos como foco o trabalho com o SND, devemos propiciar aos alunos oportunidades de aprender as características estruturais já citadas do sistema. Para proporcionar ao aluno tal conhecimento, o professor deve ficar atento ao planejamento das aulas, organizando propostas que favoreçam interações e propiciando aprendizagem.

Podemos dizer que conhecimento, aprendizagem e ensino devem caminhar lado a lado, constituindo uma tríade indissociável. Para isso acontecer, é necessário que o professor esteja em constante formação, pense na importância da seleção dos conteúdos e na sua forma de organização. Para isso, é essencial termos em sala de aula profissionais qualificados, com domínio da metodologia a ser utilizada, fundamentado, no mínimo, pelos documentos curriculares nacionais e estaduais que se apresentam e, principalmente, com domínio conceitual dos conteúdos matemáticos.

No entanto, dominar o conteúdo matemático, não significa que o professor deve dominar apenas o que será passado ao aluno, pois, assim, torna vaga e elementar a aprendizagem. Ao contrário, é fundamental que ele domine e entenda as relações matemáticas

presentes na aula, possibilitando o maior número de generalizações possíveis, afinal, ele será o mediador desse conhecimento (MAIA, 2007, p. 36).

Denominamos a análise de dados como a fase de avaliação – última fase da pesquisa-ação – pois nela apresentamos não só o percurso da intervenção que foi realizada, mas descrevemos e interpretamos os dados coletados à luz da teoria que embasa esta pesquisa, no sentido de atingir os objetivos delineados.

6 A FASE DE AVALIAÇÃO: DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

*Você não sabe o quanto eu caminhei,
pra chegar até aqui
Percorri milhas e milhas antes de dormir,
eu nem cochilei
Os mais belos montes escalei,
nas noites escuras de frio chorei...
A vida ensina e o tempo traz o tom,
pra nascer uma canção
Com a fé do dia a dia encontro a solução,
encontro a solução
(CIDADE NEGRA)*

Até aqui, como citamos na epígrafe, *milhas e milhas foram percorridas*, obstáculos foram vencidos, até vislumbramos as possíveis respostas à questão da pesquisa: quais as contribuições de uma formação sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND), com base na Teoria da Atividade, para a organização do ensino do formador do PAIC?

Neste capítulo serão apresentadas a descrição e a análise das categorias que foram delineando-se por meio das fases principal e de ação no processo de desenvolvimento da pesquisa ação. Dionne (2007) fala que a fase de avaliação consiste em apresentar o percurso da investigação e a descrição de um relatório de pesquisa. Assim, pensamos que a descrição e análise de dados desta pesquisa foram organizadas como a fase de avaliação da pesquisa-ação.

À luz dos elementos da Teoria da Atividade – os motivos, ações, operações e condições – analisamos as três categorias encontradas: i) a importância da intencionalidade na organização do ensino; ii) as concepções da formadora sobre o SND: o que sabia e como aprendeu; iii) a compreensão do conceito de base como elemento fundante para a compreensão do Sistema de Numeração.

Relembramos que na fase exploratória realizamos a escolha do sujeito e lócus da pesquisa. Feito a escolha, apresentamos a pesquisa e convidamos a formadora que tornou-se sujeito deste estudo, seguida da apresentação ao Secretário de Educação do município, para permissão do desenvolvimento da pesquisa. Após esse encontro, realizamos a fase principal, que consistiu em um acompanhamento da formação de Matemática, que trazia como temática o ensino do número e o sistema de numeração decimal. Tal formação, que foi organizada e planejada pela formadora, nos ajudou a estreitar os vínculos, conhecer sua atuação com o grupo de professores municipais e coordenadores do 1º e 2º anos do Ensino Fundamental.

Nesta fase, chamada de principal, delimitamos a primeira categoria deste estudo, que diz sobre a importância da intencionalidade na organização de ensino, a partir da necessidade dos professores. Ao finalizar o acompanhamento e observação da formação,

realizamos uma sessão reflexiva, trazendo o referencial teórico de Liberalli (2008), como forma de criar um espaço colaborativo para conversarmos sobre a formação e analisarmos a interpretação da formadora acerca das ações realizadas. Conseguimos também identificar alguns conhecimentos teóricos e práticos da formadora sobre o ensino do número e do SND. Após a sessão reflexiva, o pesquisador definiu os objetivos da primeira intervenção a ser realizada com a formadora.

Na terceira fase aconteceu a etapa da pesquisa, a intervenção por meio de uma formação sobre o Sistema de Numeração Decimal, com dois encontros. Ambos fundamentados pela Atividade Orientadora de Ensino, tomando o ensino como atividade para a formadora do PAIC, participante da pesquisa.

O primeiro encontro de formação, com duração de 16h/a, teve como tema o Sistema de Numeração Decimal: uma situação desencadeadora de ensino e na análise dos seus dados. Neste encontro, localizamos a nossa segunda categoria, que diz respeito às concepções sobre o SND: o que a formadora sabia e como ela aprendeu. Após esse encontro, analisamos os primeiros dados e percebemos que seria fundamental desenvolver um segundo encontro, que trouxe como temática: Contribuições da Teoria da Atividade na organização de ensino sobre o sistema de numeração decimal. Os dados deste encontro de formação nos possibilitaram encontrar e analisar a última categoria, que diz respeito à compreensão do conceito de base como elemento fundante para a compreensão do Sistema de Numeração.

A descrição e avaliação dos resultados fazem parte desta última fase da pesquisa. Como forma de elaboração e análise dos conhecimentos por parte da formadora do PAIC, observamos que ela percebeu as transformações ocorridas na organização do ensino do conceito sobre o SND, e as ações que ocasionaram a mudança de sentido e a reflexão por sua parte.

6.1 SOBRE O PERFIL DO SUJEITO PARTICIPANTE

Ao selecionarmos a formadora na fase exploratória, no momento da apresentação e convite sobre a pesquisa, perguntamos o que a motivou a desempenhar a função de formadora? Em resposta a esta pergunta, ela respondeu:

Eu sempre quis ser professora de Matemática, mas aqui no município não teve esse curso. Daí, fiz o que oferecia no município, graduação em Pedagogia com habilitação em Biologia. Depois, especialização em Psicopedagogia e outra em Gestão Escolar para ser gerente do PAIC. Eu acredito que o processo de formação das crianças e adultos acontece pelo estudo e pela vontade de ser formado. Por isso considero que a formação continuada pro professor é necessária e pode fazer a

diferença. Ser formadora é uma função essencial na educação e deve ser desempenhada com muita responsabilidade e compromisso; porque é uma função desafiadora. Acredito que juntos, formador e professores, podemos pensar caminhos e conseguir transformar uma realidade que foi por muito tempo de fracasso, porque a matemática, por exemplo, é considerada uma disciplina difícil pelos professores e isso reflete nos alunos, com certeza. É preciso dar leveza ao ensino da matemática e eu tento fazer isso. Pronto! Isso é que é minha motivação. (FORMADORA PAIC)

Segundo Tardif (2002, p. 11), “o saber é sempre o saber de alguém que trabalha alguma coisa no intuito de realizar um objetivo qualquer”. Assim, vemos que os motivos que levaram a professora ser formadora estão relacionados a sua história profissional e pessoal, a sua identidade, a experiência que possui como educadora em outras funções e, claro, a sua relação com a história do grupo de professores que atende. A formadora também nos contou como foi a sua trajetória como formadora do Programa:

Sou formadora desde 2009 na área da Língua Portuguesa. Em 2011, pedi para ser formadora da área de Matemática, por ter afinidade com a área. Foi nesse ano que teve início as discussões para elaboração da Proposta Curricular de Matemática de 1º ao 5º ano do estado do Ceará, na qual fiz parte do grupo piloto, chamado também de focal. Participei de todos os momentos com as consultoras e outros formadores e técnicos da secretaria educação. Nesse primeiro momento desenvolvia o trabalho da proposta no meu município e levava as impressões, considerações dos professores e as nossas para as discussões no grupo focal e no planejamento específico da formação de 1º e 2º anos. Foram momentos de aprendizagem, reflexão sobre o ensino, conceitos matemático e avaliação da formação. (FORMADORA PAIC)

Vale ressaltar que esta formadora também foi escolhida pela secretaria de educação para ser formadora do PNAIC,²⁰ com os professores do 1º ano Ensino Fundamental.

Partindo da escolha do sujeito, apresentamos a ela o objeto desta pesquisa e, como nos fala Thiollent (2011, p. 27), era preciso “propor soluções quando for possível e acompanhar ações correspondentes, ou, pelo menos, fazer progredir a consciência dos participantes no que diz respeito à existência de soluções e de obstáculos”. Verificamos que a formadora considera que a relação estabelecida com os professores, no momento da formação, pode transformar a realidade que se apresenta nas aulas de Matemática.

6.2 A IMPORTÂNCIA DA INTENCIONALIDADE NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

A primeira fase da pesquisa consistiu em organizar todas as etapas para conhecer a situação em que o pesquisador faria a intervenção. Entendemos que a forma como foi

²⁰ O Pacto Nacional da Idade Certa (PNAIC) apresenta a seguinte organização: o Orientador de Estudo (OE) de cada município recebe uma formação específica do formador da rede de universidades federais e algumas estaduais, ligadas ao programa. No estado do Ceará, a UFC é a responsável desde 2013. Ao receber a formação, o OE realiza a formação aos professores pertencentes ao ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental).

organizada a fase exploratória nos forneceu subsídios fundamentais para compreensão do objeto de pesquisa a partir da atividade da formadora; explicitou os caminhos da situação a ser modificada; proporcionou a escolha do sujeito participante e, assim, caminhamos para a segunda fase.

Baseados em Dionne (2007), nosso maior desafio nesta segunda fase, chamada de principal, consistiu em ajustar o objetivo da pesquisa ao objetivo da intervenção, visto que o ritmo é diferente. O objetivo da pesquisa, segundo o autor, “tende a prolongar a reflexão para bem dosar os fatores explicativos de um fenômeno; a ação se volta para aplicação de uma solução e pretende evitar longa reflexão e análise” (p. 60).

Levando em consideração tais diferenças, possibilitamos momentos para que a formadora sentisse a necessidade em buscar a essência do conceito do SND e, dessa forma, pudéssemos criar situações desencadeadoras de aprendizagem para este conceito, afinal, “os motivos como componentes da atividade têm de existir no sujeito, pois, se não existirem motivos e necessidades, não haverá ação” (NUNEZ, 2009).

Para concretização desta fase, seguimos os seguintes passos: i) acompanhamento da primeira formação da formadora, com o conteúdo Números e Operações, organizado nos tópicos Número e Numeração, e Sistema de Numeração Decimal, seguindo a orientação da proposta curricular de Matemática; ii) execução da sessão reflexiva após a formação; iii) elaboração dos objetivos de aprendizagem da intervenção, por parte do pesquisador; iv) organização, planejamento e execução da formação sobre SND.

Após a primeira formação do PAIC do ano de 2014, como determina o programa, cada formador organizou a formação para o seu grupo dos professores municipais. A formação da formadora teve a mesma temática apresentada pelo tutor do grupo: número e numeração, e sistema de numeração decimal.

O acompanhamento aconteceu em maio (2014), com aviso prévio da observação. Neste, para conquistarmos vínculos com a formadora, utilizamos apenas anotações no diário de bordo. Não utilizamos, nesse primeiro momento, a filmagem. A formação teve a carga horária de oito horas, com intervalo para lanche e almoço, como determina a estrutura do Programa. A seguir, segue a pauta da formadora, sujeito desta pesquisa:

1º momento - Acolhida: leitura do livro de literatura – *Poemas Problemas* e apresentação da pauta da formação.

2º momento - Apresentação de uma experiência exitosa de uma escola municipal com alunos do 1º ano do Ensino Fundamental.

3º momento - Estudo da Proposta Curricular de Matemática – Bloco, Números e Operações. Divisão das temáticas e páginas por grupos para estudo. Cada grupo ficou responsável para criar um jogo ou uma sequência didática que trabalhe a habilidade destinada ao 1º ano do Ensino Fundamental.

4º momento - Apresentação e discussão do jogo criado para cada habilidade.

5º momento - Dinamização do planejamento de Matemática para 2º bimestre (maio e junho): os professores, a partir do jogo e sequência criados, farão um plano de aula. A formadora irá juntar as ideias e organizar o planejamento da segunda etapa (maio e junho).

6º momento - Avaliação.

Após a formação, realizamos uma sessão reflexiva com a formadora, utilizando os passos do descrever para que ela percebesse a ação que foi realizada; informar, para que averiguasse os princípios que embasavam a sua ação docente e do confrontar, para que a formadora questionasse as teorias utilizadas. Lemos, então, a descrição da formação, que foi vista, e pedimos à formadora que falasse qual foi o objetivo da sua formação, já que este não constava no planejamento:

Peguei a formação que recebi e reorganizei pra minha realidade. Queria que os professores compartilhassem as experiências de suas salas e ao mesmo tempo refletissem sobre o ensino de alguns conceitos matemáticos, até aprender um com outro... pensei nisso porque eu conseguiria ver o que já sabiam sobre a proposta curricular de matemática e ao mesmo tempo poderia aprofundar o conhecimento para o planejamento coletivo das estratégias de matemática, de acordo com as habilidades da proposta. (FORMADORA PAIC)

Por meio da pauta do planejamento e do seu relato, percebemos que o motivo da formadora não foi mais o repasse das informações e conceitos que recebeu na sua formação com o tutor do Programa. Percebemos que, diferente das duas observações que fizemos e que citamos na introdução deste estudo, a formadora teve a preocupação de ouvir seus professores, como organizavam seu planejamento em sala, se compreendiam as habilidades propostas no currículo, além de promover espaço para compartilhar as experiências.

Observamos que foi atribuído sentido a sua prática, tanto na sua ação, como na sua mediação, como nas operações para a execução das ações, em um movimento dialético entre a teoria e a prática docente, e a ação do sujeito foi se modificando, à medida que o motivo na elaboração da sua atividade de ensino também foi se modificando (MORETTI, 2007).

Apontamos também a preocupação da formadora em proporcionar o conhecimento dos docentes sobre da Proposta Curricular de Matemática. Entender sua organização, conhecer os blocos de conteúdos e as habilidades determinadas para cada bloco

da temática trabalhada era importante para ela, visto que em sua trajetória, como participou da elaboração e validação da proposta, valorizava o conhecimento por parte dos professores. Abaixo, resumimos as habilidades que foram direcionadas aos professores, da mesma forma como estão organizadas na proposta:

Quadro3: Tópicos, subtópicos e habilidades apresentados do Bloco 2: Números e Operações do 2º ano apresentados na Proposta Curricular de Matemática do 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do Ensino Fundamental do estado do Ceará.

Bloco 2: Números e Operações – 1º e 2º ano	
Tópicos e Subtópicos	Habilidades
2.2. Sistema de Numeração Decimal	
- Conceitos de unidade e dezena	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar agrupamentos de dez, determinando o número de grupos e a quantidade de objetos que sobram. • Realizar agrupamentos de dez, dando origem às dezenas. • Registrar os números obtidos nos agrupamentos. • Identificar 1 objeto do grupo como 1 unidade. • Identificar o grupo de 10 como 1 dezena.
- Relacionamento entre unidades de ordem	• Relacionar dezena/unidades, determinando que 1 dezena é igual a 10 unidades.
- Ordem e classe	Identificar as duas primeiras ordens do sistema de numeração decimal, nomeando-as. Identificar a posição das duas primeiras ordens do sistema de numeração decimal em número de dois algarismos.
-Representação de números	Representar números de dois algarismos, utilizando diferentes materiais.
- Composição e decomposição de números	Compor números naturais de dois algarismos. Decompor números naturais de dois algarismos.

FONTE: Fortaleza/Ce – SEDUC (2013. p.28).

A Formadora entrevistada dividiu as habilidades e as situações didáticas sugeridas na proposta, com o objetivo dos professores entenderem como ela está organizada, fazerem uma leitura prévia e identificarem as estratégias do planejamento relacionadas à aprendizagem do número e do sistema de numeração decimal. Podemos observar, nas fotos a seguir, os grupos reunidos.

Figura 6: Fotos dos professores do 1º ano na formação do PAIC – 2014



Após esse momento, os professores apresentaram suas discussões e o que haviam compreendido, mostrando aos demais colegas as estratégias do planejamento que correspondiam àquela habilidade. Sforni (2004) aponta que a motivação para a aprendizagem emerge da atividade, e que esta não pode ser baseada em demandas externas, e sim pela base interna motivacional do indivíduo.

Assim como a análise do conteúdo aponta para algumas ações necessárias à sua apropriação, também a análise psicológica da atividade do sujeito aponta para a importância de se considerar as ações necessárias à atividade psíquica no processo de apropriação, bem como a base emocional daquele que aprende (SFORNI, 2004, p. 112).

No quinto momento do planejamento da formadora, ela propõe que cada grupo criasse um plano de aula e depois juntassem todos os planos, formando um, coletivo, a partir das reflexões que fossem desenvolvidas, para os professores terem um guia das aulas de Matemática da segunda etapa.

Fundamentados pela Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2012) podemos dizer que a ação de criar um plano de aula pode ser executada por diversas operações: ler a habilidade;

identificar a compreensão do professor sobre aquela habilidade; relacionar ao conceito do SND apresentado na proposta; compreender e identificar o que era necessário ao aluno para aprender; e, elaborar um jogo ou situação que favorecesse a aprendizagem, ou seja, “as operações são diferentes, mas estão no interior de uma mesma ação” (SFORNI, 2004, p. 100), neste caso: criar um plano de aula.

Mas, observamos que na movimentação deste momento do planejamento, o motivo da atividade, tanto para a formadora como para os professores, foram motivos apenas compreensíveis e não realmente eficazes, segundo Leontiev (2012). A ação de criar um plano de aula se configurou apenas em um cumprimento de um comando para o grupo de professores. A formadora escutou a leitura dos planos feitos pelos grupos, devido ao pouco tempo, não comentou o que os professores criaram e não conseguiu, nesse momento, averiguar a relação que estabeleceram entre os conceitos do SND e as habilidades. Além disso, não houve, por parte da formadora, um momento para que ela verificasse como os professores procederam para criar o plano, quais foram as mediações realizadas entre os pares, ou seja, compreender a lógica do conteúdo e buscar mecanismos que permitissem a criação do plano de aula.

Criar espaços de discussão, entender os procedimentos dos professores, que ações e operações usaram para criar o plano de aula, era fundamental para identificar seus motivos e o processo de aquisição do conhecimento (MORETTI, 2007; CEDRO, 2008).

Ao compararmos o terceiro e o quarto momentos do planejamento, podemos dizer que a formadora fez a articulação entre aspectos didáticos e curriculares direcionados ao grupo de professores do 1º ano do Ensino Fundamental, quando ela solicita que eles estudem as habilidades da proposta e criem sequências didáticas ou jogos para trabalhar com seus alunos. Assim, a sua formação funcionou como um espaço formativo que propiciou não só a orientação dos professores, mas possibilitou o ir além do que se ensina nas aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Fundamental. Como nos confirma Curi (2005), tais espaços formativos devem aprofundar os conceitos matemáticos na busca da sua historicidade e articular com outros conhecimentos, ampliando a compreensão do ensino e da aprendizagem na área da Matemática.

Além disso, Leontiev (1983) afirma que tão importante quanto a ação é a consciência da própria ação. Para Vygotsky (2001), a tomada de consciência e a apreensão são formações essenciais na idade escolar, sob as quais giram todas as funções básicas envolvidas na aprendizagem. Sforini (2004) enfatiza que,

Se o ensino de conceitos não estiver intencionalmente organizado para desenvolver ações e operações mentais qualitativamente superiores, essas ações não ocorrem somente em razão de o aluno estar em contato com as generalizações e abstrações consubstanciadas nos conceitos científicos (SFORNI, 2004, p. 109).

Ao pensarmos na atividade de aprendizagem dos professores, vimos que a organização de ensino da formadora, mesmo sem conhecer a Teoria da Atividade, tinha a intenção de compreender como se organiza a proposta curricular de matemática, entender as habilidades voltadas ao trabalho com SND, por meio da criação de sequências didáticas ou jogos que contemplassem tais conceitos. Posteriormente, ao apresentarem uns aos outros, mesmo timidamente, vimos um momento direcionado à tomada de consciência das ações realizadas em toda a atividade de aprendizagem. No momento do relato exitoso dos professores de um grupo, a formadora mencionou: “Olha gente, uma atividade extraordinária é a atividade que as crianças aprendem porque os professores pensam sobre o objetivo” (FORMADORA PAIC).

A fala da formadora, aliada à análise realizada, mostra a consciência da sua atividade principal: ensinar. Também nos permite conceber que a aprendizagem de conceitos deve ser compreendida para termos acesso aos conteúdos e a métodos de pensamento mais complexos, e não como acúmulo de informações ou aprendizagem por memória, pois os conceitos científicos – “matéria prima da escola – representam as ações mais complexas do pensamento humano” (SFORNI, 2004, p. 105).

Vimos que, se a formadora do PAIC tem intencionalidade na sua organização de ensino, provavelmente sua formação possibilitará a aprendizagem dos seus professores e destes com seus alunos. Por tais aspectos, desenvolvemos uma formação sobre o SND, fundamentada na Teoria da Atividade, para identificar os conhecimentos teóricos e práticos da formadora, verificarmos suas concepções antes da formação e analisarmos a reconceitualização sobre o SND, após a formação.

6.3 UMA FORMAÇÃO FUNDAMENTADA NA TEORIA DA ATIVIDADE COMO FASE DE AÇÃO DA PESQUISA

Na fase que denominamos de principal, após a observação e a sessão reflexiva realizadas com a formadora, foi possível definirmos coletivamente os objetivos de aprendizagem da ação da pesquisa, que se deu por meio de uma formação, e o calendário dos encontros. Seguimos para a fase da ação da pesquisa, na qual realizamos a formação sobre o SND, que colaborou para delimitação das duas últimas categorias de análise: as concepções

dos professores formadores do PAIC sobre o SND; e o conceito da base como elemento fundante para a compreensão do Sistema de Numeração. Tais categorias serão descritas e analisadas a seguir.

As categorias também serão analisadas à luz da Teoria da Atividade, dialogando com autores como Sforni (2004); Barreto (2005); Leontiev (2012); Moura, et al (2010); Moretti (2007); Cedro (2008); Moura, et al (2012); Carvalho (2013), entre outros.

6.3.1 As concepções da formadora do PAIC sobre Sistema Numeração Decimal

Como ação do primeiro encontro da formação, utilizamos como referencial teórico a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), como forma de reconhecer as concepções que possuíam sobre o SND: o que sabiam e como aprenderam, objetivo a ser alcançado na ação da pesquisa. Levamos, então, uma situação desencadeadora de ensino, que propiciou a discussão sobre algumas características do Sistema de Numeração Decimal, entre elas: o conceito de agrupamento e o valor posicional. A situação desencadeadora apresentada foi criada a partir de um artigo intitulado “Etnomatemática: teoria e prática em sala de aula” (BANDEIRA, 2009), oriundo de uma tese de doutorado que discutiu o ensino de Matemática por meio da articulação da aprendizagem do aluno e do conhecimento do professor na sua atividade de ensino.

Vale ressaltar, que o Caderno de número três do PNAIC – a Construção do Sistema de Numeração Decimal – trazia um fragmento desse artigo e era um material que a formadora possuía e utilizava nas formações com os professores municipais do 1º ano do Ensino Fundamental, mas ao ser apresentada ao fragmento do artigo, reconheceu que não tinha lido na íntegra, por isso “não lembravam dessa parte”. Por ter conhecimento do calendário de formação do município, a pesquisadora questionou como ela faria a formação do PNAIC na semana posterior, sem ter estudado, no mínimo, o caderno do Programa. A formadora fez a seguinte colocação: “É, realmente tenho que admitir que não é legal e não costumo fazer isso, você já viu em outras formações. Mas, não tive tempo de ler completo e alguns textos eu selecionei para ler com elas. Mas não esse” (FORMADORA PAIC).

Diante dessa colocação, achamos pertinente refletirmos e discutirmos a importância do estudo antes, durante e depois de qualquer formação que ela conduzisse, para propiciar um contexto formativo que promovesse a problematização do conhecimento matemático adquirido, aliasse a compreensão dos documentos curriculares, seus objetivos e orientações didáticas sugeridas (NACARATO et al, 2011). Sem dúvida, ter a fundamentação

teórica, relacionar a teoria à prática, ensinar aquilo que não temos domínio e ainda criar um ambiente que favoreça a aprendizagem matemática, talvez sejam os grandes desafios que enfrentamos como formadores dos atuais Programas que visam à formação docente.

Ousamos dizer que tal desafio também se apresenta em outros Programas destinados à formação docente, pois, de acordo com Pelissari (2007), há um descompasso entre as necessidades dos docentes e os programas de formação vigentes, necessitando conhecer e analisar com maior seriedade e urgência as necessidades formativas, os objetivos das formações, os conteúdos a serem ensinados e as estratégias a serem utilizadas por parte dos docentes, sejam professores ou formadores, “ou seja, um movimento de ajuste entre a “procura” de formação e a “oferta” desta” (PELISSARI, 2007, p. 2. Grifo da autora).

É importante ressaltar essa discussão, para pensarmos que, se não aliarmos teoria e prática, reforçamos a forma prescritiva de ensinar, com ênfase nos procedimentos. Esse fato nos favorece pensarmos no aligeiramento das formações apenas para o cumprimento das exigências do sistema educacional em que nos encontramos. Ao pensarmos nessa lógica, esse modelo de formação nem de longe propõe a superação de problemas estruturais que encontramos na Educação, na formação docente e no ensino da Matemática, pois são ofertados cursos com sugestões de novas abordagens para a sala de aula, que tornam-se distantes das práticas das professoras, e para modificar as crenças e saberes das professoras que ensinam Matemática nos anos iniciais, precisamos discutir suas práticas pedagógicas e como tais cursos têm ou não contribuído para a formação deste docente. Nacarato (2011).

A discussão, oriunda da confirmação por parte da formadora “de não ter estudado o material”, nos obrigou a retomar a leitura do capítulo do material do PNAIC, primeiro como forma de conscientizar sobre a sua importância e segundo para iniciarmos o trabalho com a AOE. Explicamos que aquele capítulo do texto fazia parte de um estudo maior, onde o autor apresentava seu objetivo de pesquisa, teorizando o conhecimento matemático advindo do cotidiano de uma comunidade de horticultores e o quanto ele valorizou em seu estudo, a exposição, a discussão e a aproximação dos conhecimentos matemáticos “embutidos nas atividades laborais” dos horticultores do conhecimento exigido na escola (BANDEIRA, 2009, p. 1).

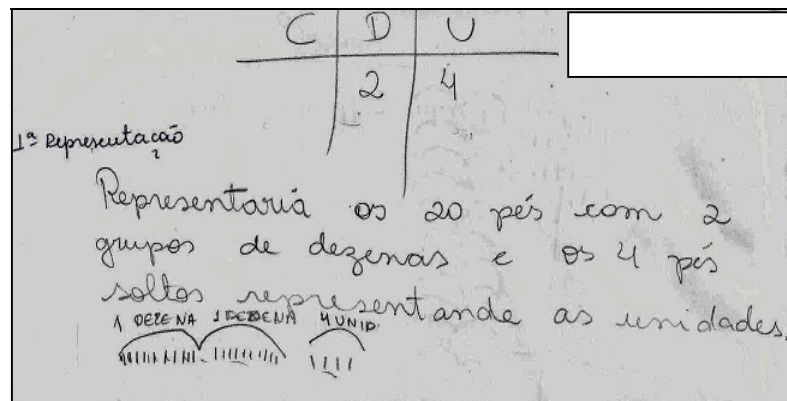
Após o conhecimento dos objetivos do autor, adaptamos um fragmento do artigo em que o autor (BANDEIRA, 2009) descreve o sistema de contagem da comunidade investigada para trazê-lo como uma situação desencadeadora de ensino para nossa investigação. A seguir, apresentamos a situação desencadeadora que deu início à AOE (Apêndice B):

O sistema de contagem da comunidade de horticultores de Gramorezinho, localizada a 30km de Natal – RN, é denominado “par de cinco”. A denominação par não se refere, ao contrário de ímpar, tampouco à quantidade dois, pois o agrupamento que se faz é de cinco em cinco. O procedimento desenvolvido pelos horticultores dessa comunidade é realizado por eles no momento da colheita e de seu preparo para a comercialização. As hortaliças, à medida que vão sendo colhidas, vão sendo amontoadas no chão, dentro da leira, em grupos de cinco unidades, o “par de cinco” (...). Depois de ter uma determinada quantidade de hortaliça colhida, o horticultor toma um saco de farinha de trigo aberto e vai passando para ali as hortaliças, contabilizando a quantidade de “par de cinco”. Havendo, numa trouxa, por exemplo, cem molhos de coentro, o horticultor os contabiliza como vinte de “par de cinco”(BANDEIRA, 2009, p. 2). Em uma colheita, essa comunidade colheu 24 pés de alface. Como podemos representar a colheita desses vinte quatro pés?

A formadora leu novamente a situação desencadeadora e perguntou se poderiam usar papel. Em resposta à pergunta feita, ela respondeu e representou:

Eu represento duas dezenas e os quatro ficariam soltos. Se fosse uma criança, normalmente desenharia os vinte e quatro e depois ela contava de dez em dez. Colocava uma dezena, mais dez, outra dezena. Daí, deixava as unidades restantes. (FORMADORA PAIC).

Figura 7: Primeira representação da formadora, em resposta à situação desencadeadora de ensino



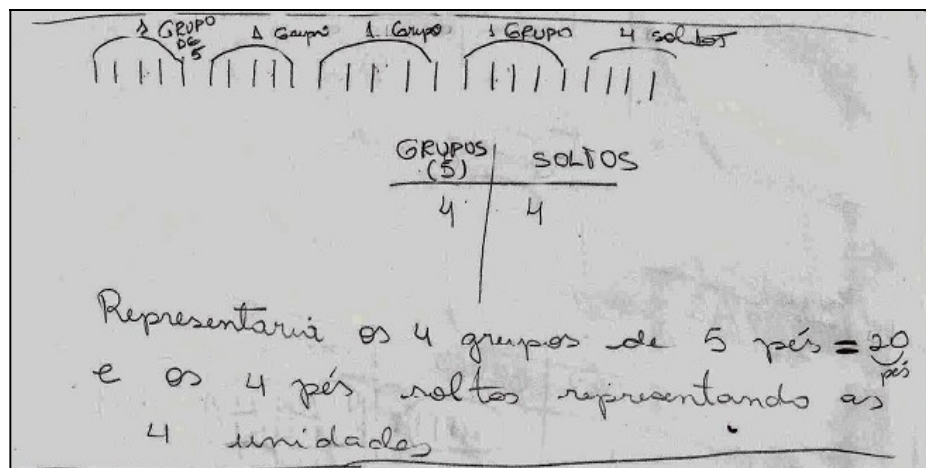
Nessa primeira situação desencadeadora, a formadora não observou a questão de a comunidade utilizar a base cinco e representou os vinte e quatro pés de alface por meio da base dez, as ordens da dezena e da unidade, características do Sistema de Numeração Decimal. Além disso, exemplificou como uma criança dos anos iniciais do Ensino Fundamental faria. A priori, acreditamos que a demonstração do pensamento da criança feito, era a compreensão que ela tinha sobre o uso do recurso de reunir elementos em grupos, facilitando o processo de contagem, o desenvolvimento dos agrupamentos e, posteriormente, a compreensão do Sistema de Numeração. Mas, em outras situações, ao efetuar as trocas nas diversas ordens, ela continuava utilizando riscos para representar os números, ao invés de algarismos. A frase “se fosse uma criança”, era a justificativa que ela dava por ter vergonha em precisar do desenho como recurso, mesmo sendo adulta. Isso foi confirmado em outra ocasião, quando ela percebeu e falou que queria não utilizar de desenhos, mas era inevitável

para a sua compreensão, confirmando a constatação feita. Mas, pautados na Teoria da Atividade, entendemos que a representação que ela utilizava, por meio de desenhos, eram as operações.

Após a primeira representação, solicitamos que ela lesse novamente a situação desencadeadora, identificasse a base que a comunidade estava usando e continuasse com os mesmos pés de alface:

Eles fazem na base 5... eu nem tinha percebido isso antes, mas não é muito diferente da nossa. Quatro grupos de cinco pés e os quatro grupos de 'soltos', representando as unidades. E aqui, na grade é a mesma coisa: quatro grupos de cinco que são vinte pés e quatro pés soltos, porque seria um grupo incompleto, não é? É isso mesmo, porque não daria cinco. Por isso ficou 'solto'. É, porque aqui na comunidade estão usando a base cinco, então precisa ser usado a mesma base deles. (FORMADORA PAIC).

Figura 8: Segunda representação da formadora, em resposta à situação desencadeadora de ensino



Vale destacar que a formadora, ao perceber que a comunidade de Gramorezinho utilizava a base cinco na contagem dos pés de alface colhidos, não mais denominou as ordens de unidades, dezenas e centenas, característica do Sistema de Numeração Decimal, mas utilizou a nomenclatura do PNAIC, denominando de soltos e grupos.

Ao agrupar na base cinco, a formadora considerou que deveria modificar a denominação das suas ordens. Primeiramente colocou vinte e quatro traços e depois foi reunindo de cinco em cinco, formando um grupo e sobrando quatro unidades 'soltas'. Ao colocar o total de vinte e quatro traços, representando os pés de alface, ela contou as quantidades e agrupou em grupos de cinco. Não fez as trocas necessárias para a ordem imediatamente superior. Ela utilizou o princípio da contagem e não a generalização do conceito de agrupamento utilizado pelos Sistemas de Numeração de qualquer civilização, incluindo o SND (MAIA, 2007).

A formadora, ao longo da sua escolaridade, afirmou, em uma conversa, que aprendeu a decorar os termos – unidades, dezenas, centena – sem compreender o que é a base e qual a sua função. Aprendemos de maneira tão mecânica que nem identificamos que a aprendizagem de agrupar, reagrupar e do valor posicional é essencial para a organização do mecanismo de trocas sucessivas entre as ordens.

Podemos inferir que o ensino e a aprendizagem de Matemática, na sua trajetória escolar e no ensino superior, favoreceram a aprendizagem deste conceito, de forma mecânica. Baseados nas pesquisas desenvolvidas por Barreto (2005); Moreno (2006) e o que traz os PCN (BRASIL, 2013), quando ressaltam que é preciso investir na formação dos professores, tanto inicial como continuada, pois os professores da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, formados em pedagogia, possuem fragilidades quanto ao domínio dos conceitos matemáticos e, muitas vezes, a nossa prática pedagógica é determinada por concepções sobre o ensino e a aprendizagem que ainda tivemos como alunos (MORENO, 2006).

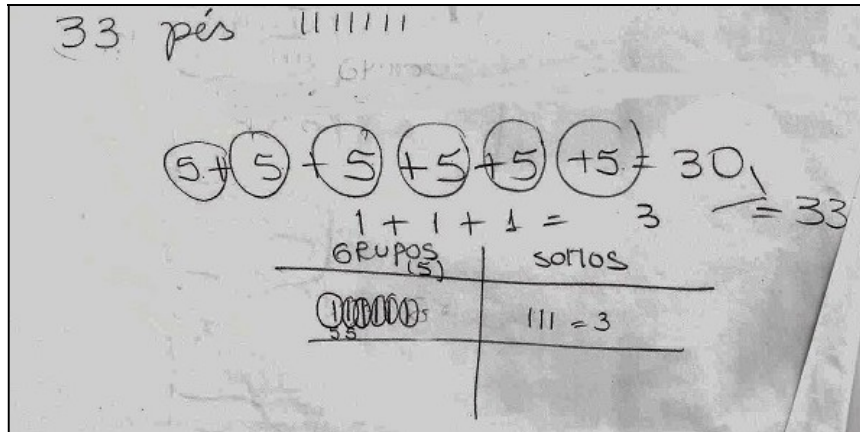
Fundamentados pela AOE, propusemos uma situação desencadeadora de ensino, com a intencionalidade de criar na formadora a necessidade para resolver um problema e superar o desafio que foi apresentado, envolvendo uma situação para reconhecer as concepções que tinha sobre o conceito de base e agrupamento, que são elementos fundamentais para compreensão do Sistema de Numeração. Observamos que na primeira pergunta, relacionada aos vinte e quatro pés de alface, a formadora utilizou o conhecimento que possuía do nosso SND.

Já na segunda pergunta, que envolveu a colheita de trinta e três pés de alface, a formadora levou em consideração a realidade da comunidade, comparou e já reconheceu que não poderia utilizar como representação a mesma base do nosso sistema. Nesse momento foi instaurada uma necessidade para a resolução e compreensão da situação. Seus motivos impulsionaram a reunir um conjunto de saberes sobre contagem, agrupamento, as trocas e, assim, organizar suas ações. A atividade de aprendizagem só foi possível porque houve um planejamento de ensino organizado e intencional, propiciando o pensamento teórico e a produção de conceitos científicos. (MOURA, 1996; FRAGA et al, 2012).

Utilizando a mesma situação da comunidade de Gramorezinho, propusemos a representação de trinta e três pés de alface para confirmar a eficiência das ações e operações utilizadas pela formadora na resolução da situação anterior. Na representação de trinta e três unidades na base cinco realizou trocas envolvendo duas ordens. Abaixo segue a resolução da formadora:

O princípio que usei no outro foi o agrupamento na base cinco, porque é da comunidade. Como a base é cinco, eu fiz: trinta dividido por cinco que é igual a seis. Em vez de colocar trinta e três no grupo dos soltos e trocar, eu já fiz essa troca. Sobrou três alfaces no grupo dos soltos e deu seis grupos de dez.

Figura 9: Terceira representação da formadora, em resposta à situação desencadeadora de ensino



Nessa situação, observamos que a formadora não mais utilizou o princípio da contagem para representar a colheita dos trinta e três pés de alface. Ela conseguiu agrupar as unidades e realizar a troca para a segunda ordem, mas não realizou a possível troca para a terceira ordem.

Solicitamos que a formadora explicasse novamente o que tinha colocado na segunda ordem. Esse pedido foi a mediação que encontramos para fazê-la refletir sobre suas ações, utilizando outra operação que não era apenas o desenho. Percebamos que agora ela executou as operações para apropriação do conceito de que os agrupamentos formados na segunda ordem permitiam uma troca para terceira ordem. A sua ação estava sendo realizada na busca de solução de um problema e, dessa forma, poderíamos mobilizá-la para a apropriação do conhecimento sobre agrupamento e base, ou seja, para a atividade de aprendizagem (MOURA et al, 2010).

Mas, a formadora fez uma nova representação, colocando $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 30$, nos confirmando que as ações de agrupar e reagrupar não foram compreendidas, pois ela organizou o seu conceito sobre o Sistema de Numeração relacionando ao conceito de número, quantidade e a operação aritmética da adição, sem levar em conta a relação com o agrupamento e a de ordem (SADOVSKY; LERNER, 1996).

Como estamos analisando as concepções da formadora, a mediação realizada e a resolução da formadora nos remetem novamente à fragilidade da aprendizagem do conceito

sobre o Sistema de Numeração ao longo da sua trajetória como estudante e da formação que recebeu nos dois Programas.

Difícilmente teremos a certeza de que houve a apropriação dos conceitos exatamente do modo como é a expectativa da escola, mas a inserção do estudante em um movimento de reflexão, mesmo que ainda oscilando entre o velho e o novo conhecimento, é um indício de que ele está em atividade de aprendizagem, no sentido exposto por Leontiev (SFORNI; GALUCH 2006, p. 228).

Sforni; Galuch (2006), nos apontam que a escola, na maioria das vezes, não favorece a compreensão dos conceitos por parte dos alunos, sejam nas definições que apresentam ou nas aulas que ofertam. Ao vermos as representações da formadora dos vinte e quatro ou dos trinta e três pés de alface, verificamos que, na segunda situação, ela reorganizou sua ação com novas operações, pois percebeu a diferença entre bases e a necessidade do agrupamento para realização de uma troca para a segunda ordem e não mais utilizou simplesmente o princípio da contagem, ou seja, teve a reflexão sobre o conceito adquirido na comparação entre as duas representações, mas ainda precisava reconhecer suas condições e as operações, para termos a certeza da sua concepção, já que não conseguiu reagrupar da segunda para a terceira ordem.

Com essa constatação e percebendo o entusiasmo da formadora, propomos uma última situação, que a obrigasse realizar os agrupamentos e reagrupamentos até a quarta ordem. O contexto era que a comunidade, vendo que sua plantação de hortaliças tinha dado certo, conseguiu aumentar a colheita para duzentos e quatorze pés de alface. Ao ser desafiada, a formadora fala:

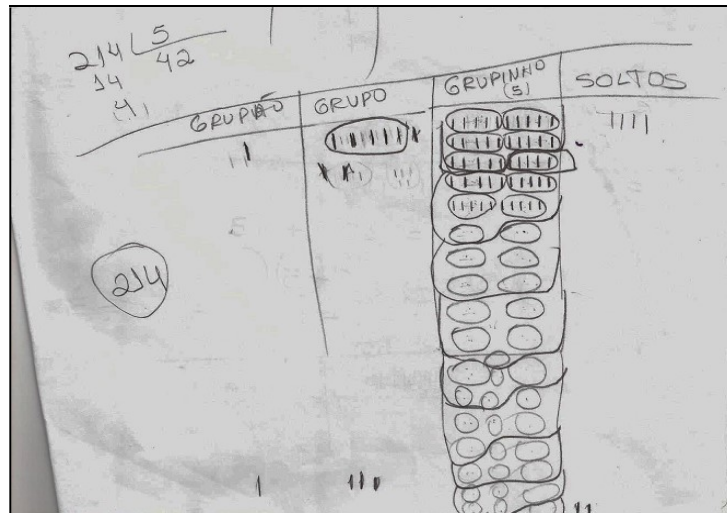
Aumentou muito pra usar ainda mais meu raciocínio! (risos). Mas agora só vou parar quando eu conseguir resolver e entender isso. Vou tentar até entender, porque vi que preciso estudar muito sobre sistema de numeração decimal e ainda vou dar a formação pros professores. Como é que eu vou fazer isso? Fiquei preocupada porque percebi que dou a formação com pouco estudo e pouco conhecimento.

Baseados nos pressupostos da Teoria da Atividade (LEONTIEV, 2012; BARRETO, 2010), entendemos que consciência da ação exigida se tornou uma condição da ação exigida pelo objetivo do seu motivo, que relacionou-se à sua atividade: resolver a situação por meio do uso do agrupamento e a troca da ordem inferior para a superior tornou-se condição para reconhecer que a organização da sua ação de ensino não oportunizava a apropriação dos conhecimentos teóricos pelos docentes que formava. Entendemos que a formadora reconheceu as suas condições e operações para executar a ação, e isso tornava-se o motivo para uma nova ação e a busca de um novo objeto que atendesse a sua necessidade, quando ela falou que só vai *parar quando conseguir resolver e entender isso*. O motivo da formadora havia se modificado, pois havia a necessidade de resolver e entender a situação de

forma consciente, além de elaborar uma formação que propiciasse o entendimento pelos professores municipais.

Nesta última situação, a formadora demorou em torno de quarenta minutos para resolver²¹ e à medida que fazia, expunha em voz alta como estava pensando, buscando confirmação se estava no caminho certo. Sua folha tinha inúmeras rasuras, especialmente quando precisou entender e realizar a troca da segunda para terceira ordem. Vejamos a representação e a explicação da formadora:

Figura 10: Quarta representação da formadora, em resposta à situação desencadeadora de ensino



Aqui, tudo é com base cinco. Eu não posso esquecer isso. Vou chamar cada coluna assim: soltos, grupinho, grupo e grupão. Vou na mesma lógica do anterior, porque acho que agora entendi. Não colocarei tudo aqui, no grupo dos soltos porque já fiz a troca, dividi duzentos e quatorze por cinco, que dá quarenta e dois grupinhos e sobram quatro soltos... agora, eu junto de cinco em cinco grupinhos e dá oito grupos... fiz uma troca aqui pro grupo... acho que aqui dá outra troca pro grupão... é, acho que posso fazer... sobra três no grupo e fico com grupão. (FORMADORA PAIC).

Desde a primeira situação até esta, vemos a elaboração de um pensamento mais complexo e mais consciente, gradativamente, por parte da formadora. Vygotsky afirma que dominar um conceito é determinante, pois promove rupturas e transformações no indivíduo. O que importa não é a maior quantidade de conteúdos que o sujeito possui, mas a qualidade que “a aprendizagem de generalizações conceituais confere ao pensamento” (SFORNI, 2004, p. 43). A essa qualidade, a autora chama de movimento, pois permite estarmos em formação

²¹ O uso das reticências na transcrição da fala da formadora simboliza a parte que ela demorava na resolução da situação desencadeadora. Ela ficava em silêncio, verbalizava seu pensamento na busca de uma confirmação e depois resolvia, explicando o que estava fazendo passo a passo.

permanente, combinando conceitos, construindo modelos e os mobilizando para “compreender, organizar e produzir novos conhecimentos” (ibidem).

Toledo e Toledo (2009, p. 72) fala da importância em se trabalhar com agrupamentos, pois “grande parte da dificuldade na aprendizagem do SND está na relação dos agrupamentos com a escrita numérica”. Por isso, o objetivo de trabalharmos com outra base, como forma dos docentes reconhecerem a fragilidade do seu conceito e reorganizarem a sua formação aos professores, e estes, as aulas para seus alunos. A formadora nos deu indícios da importância deste conceito quando falou:

Agora que estou vendo como é difícil para aluno do 1º ano compreender isso. E nós simplificamos apenas nas trocas entre unidade e dezena ou com o vai um, vai dois, sem nem entender. Sem nem saber que aprender isso tem um monte de conhecimento, como a base, a troca, a representação do número. Meu Deus! Nem sei mais como vou dar a formação para os professores sobre isso. Fiquei completamente desorganizada. (FORMADORA PAIC).

A situação desencadeadora proposta, envolvendo a comunidade de Gramorezinho e diferentes quantidades de hortaliças colhidas, envolvia a resolução através do uso de agrupamentos e trocas na base cinco e na compreensão sobre o princípio do valor posicional. De acordo com Moura (1996), “a atividade é uma forma complexa de relação homem-mundo que envolve finalidades conscientes e atuação coletiva e cooperativa” (p. 41). Assim, as ações da atividade foram direcionadas por objetivos gradativamente mais complexos, desempenhados pela formadora, como forma de reconhecer suas concepções. No momento que o conhecimento teórico tornou-se o principal conteúdo da organização de ensino e o pensamento teórico da formadora constituiu-se como o objeto da sua atividade, caracterizamos uma AOE (PANOSSIAN; CARVALHO, 2014, p. 10).

A partir daí, planejamos o segundo encontro da formação, com duração de 12h/a, para a formadora compreender que a base é a essência de qualquer SN e refletir que este conceito surgiu a partir da necessidade humana em designar números cada vez mais elevados com mínimo de símbolos possíveis. A seguir, segue a descrição e análise da última categoria.

6.3.2 A compreensão do conceito de base como elemento fundante para a compreensão do Sistema de Numeração Decimal

Nesse último encontro de formação, com duração de 12h/a, a AOE teve o papel de mediação entre o conceito já produzido pela formadora e o seu processo de reconceitualização sobre o Sistema de Numeração Decimal, possibilitando, assim, o desenvolvimento do seu

pensamento teórico e sendo uma unidade formadora entre o ensino e a aprendizagem da formadora (MOURA, 2012).

Diante das concepções sobre o agrupamento apresentadas pela formadora, tínhamos o desafio de transformar a atividade de ensino em atividade de aprendizagem (SFORNI, 2004). Assim, os pressupostos teóricos da AOE foram essenciais no planejamento da formação a ser realizada (Apêndice C), que teve como etapas: i) o mapeamento do conhecimento da formadora; ii) estudo de um artigo sobre as civilizações e seus sistemas de numeração; iii) discussão das ideias do artigo, relembando e problematizando as situações e resoluções do segundo encontro; iv) resolução de uma situação desencadeadora de ensino por meio de uma história; v) discussão da reconceitualização sobre o SND por parte da formadora.

Apresentamos apenas a pauta do planejamento para a formadora e iniciamos com a entrega de uma tabela que nomeamos: mapeando seu conhecimento sobre o Sistema de Numeração Decimal: o que eu sei? O que gostaria de saber? O que aprendi?

A priori, a proposta deste mapeamento foi quebrar o gelo do encontro para depois percebermos se a formadora mencionava algo que havia sido modificado, em relação as suas concepções sobre o SND, do último encontro até aquele dia da formação. É importante destacar que solicitamos que ela respondesse as duas primeiras perguntas, porque a última seria realizada ao final da formação, como uma síntese do nosso encontro, a ser feita por ela. O mapeamento foi respondido da seguinte forma:

Quadro 4: Mapeamento das concepções da formadora sobre o SND

Mapeando o seu conhecimento sobre o Sistema de Numeração Decimal		
O que eu sei?	O que eu gostaria de saber?	O que eu aprendi?
<ul style="list-style-type: none"> - Que é a partir do uso dos algarismos de 0 a 9 que escrevemos os números. - É baseado no valor posicional. O lugar que o número ocupa é que determina seu valor. - O zero significa ausência de quantidade. - Sistema aditivo, ex: $851 = 800 + 50 + 1$. - Sistema multiplicativo, ex: $8 \times 100 + 5 \times 10 + 1$. - Esse sistema foi construído porque o homem precisava da contagem, e registrado ao longo da história. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se o zero significa mesmo ausência de quantidade. - Se o sistema multiplicativo se representa mesmo assim. 	

Perguntamos se alguma mudança tinha ocorrido desde nosso último encontro e ela respondeu:

Só consegui preencher agora essa tabela por causa do nosso encontro. Naquele dia vi que muita coisa que eu achava que sabia do SND, eu não entendia como deveria ser, e fiquei pensando como eu nunca aprendi de verdade. Fui dar minha formação do PNAIC e pelo menos estudei o material que falava sobre o assunto. Daí vi que tinha coisas que não sabia, como as características do SND. Compreendi, assim como coloquei. Na verdade, a gente tem vontade de aprofundar tudo, porque a gente conhece e até sabe, mas sei que ainda é superficial. (FORMADORA PAIC).

Vimos no seu mapeamento a dificuldade em compreender o princípio multiplicativo, seu desejo em saber sobre a descoberta do zero e o não reconhecimento do agrupamento como a essência do conceito, trabalhado no encontro anterior. Mas, também identificamos que a necessidade de buscar e ampliar o conhecimento havia sido instaurada após o primeiro encontro.

Naquele segundo e último encontro de formação, optamos pelo estudo de um artigo²² sobre as civilizações em seus sistemas de numeração decimal e, por último, com o objetivo da formadora compreender o que levou a humanidade à produção do conceito, ou seja, a essência do conceito. Depois, por meio de uma situação desencadeadora, levamos a formadora à reconstrução do conceito (APÊNDICE C). Ao utilizar a AOE, a intenção era que o conceito se transformasse em uma necessidade cognitiva para a formadora, proporcionando o desenvolvimento de ações para a solução da situação desencadeadora proposta, em consonância com o motivo que a levaria a estar em atividade (MORETTI, 2007; MOURA, et al, 2010).

O artigo foi enviado com antecedência para a formadora, que realizou uma leitura prévia. Iniciamos esse momento do estudo perguntando suas impressões sobre o artigo, o que achou, como entendeu e pedimos que ela falasse ideias do texto que tinham chamado sua atenção. A formadora citou:

Gostei porque fala sobre a história dos números e a construção do sistema nas antigas civilizações até chegar ao que usamos hoje, que é o decimal. Na verdade, eu acho que é esse o objetivo: entender de onde vem esse conhecimento. Eu vi no texto uma história, por exemplo: sempre fala da mudança de clima, de vegetação, da civilização, que tudo vai se transformando... daí ela traz a história do homem como pastor, que precisava saber da quantidade de animais dele. Essa parte do texto, lembrei dos livros, quando a gente começa a conhecer o sistema. Foi daí o princípio de juntar os conjuntos? Aqui que eles entendem pra formar a base? (FORMADORA PAIC).

²² LIMA, Adriana Cozim de Oliveira. As civilizações em seus Sistemas de Numeração. Disponível em: <http://www.joinville.ifsc.edu.br/~heverton.pedri/tcc/as%20civilizacoes%20em%20seus%20sistemas%20de%20numeracao.pdf>. Acessado em: 28 de setembro de 2014.

Mesmo em dúvida, a formadora apontou intuitivamente, em suas duas perguntas, a noção de que a partir do momento que o homem compreendeu abstratamente a distinção entre os princípios da invariância do número, da cardinalidade e da ordinalidade, começou a contar e concebeu números elevados, originando, assim, o princípio do uso das bases (IFRAH, 1996). O fato é que, ao longo da nossa escolaridade, não somos questionados a pensar sobre a distinção desses aspectos do número inteiro e, pela mesma razão, como docentes, reproduzimos esse conceito sem entendermos que esse conhecimento foi historicamente elaborado.

De fato, como ela mencionou, o objetivo do estudo do artigo não foi apenas apresentar o conceito, mas que ela conseguisse perceber a necessidade da humanidade para a descoberta de tais conceitos e, a partir daí, proporcionar a aprendizagem. Rigon et al (2010), afirma que o homem, como sujeito histórico-cultural, afim de transformar a natureza para satisfazer as suas necessidades, age intencionalmente, deixando na natureza marcas da atividade humana, ao mesmo tempo que se transforma e se constitui como humano. Na continuidade do estudo do artigo, a formadora responde as suas próprias perguntas, tentando fazer uma síntese do que leu e compreendeu,

Então pelo que entendi, o senso numérico é percepção, ainda não é contagem. Como o homem precisou contar o que estava saindo das suas tribos, iniciou a correspondência 1 a 1. Daí ele sentia dificuldade de contar, registrar e trocar quantidade maior de coisas, animais, por exemplo, daí ele pensou nos agrupamentos, foi agrupando por conjunto... essa sequência da história é muito importante para o nosso conhecimento e isso passa longe das crianças, né? Nem lembro quando era aluna que vi isso... lembro só da história das pedrinhas, mas é fragmentado. (FORMADORA PAIC).

Neste momento, a formadora entendeu que o conhecimento matemático é produto da atividade humana, que é desenvolvida a partir das necessidades dos homens ao longo da sua historicidade. Como afirmam Cedro; Moraes e Rosa (2010, p. 136), o sujeito, como ser histórico, desenvolve-se a partir dos vínculos estabelecidos com o mundo, e isto vai depender da “organização das atividades em relação aos seus fins e motivos, bem como o grau de subordinação dessa organização à consciência sobre si e à autoconsciência”.

A formadora novamente referiu-se a sua aprendizagem como aluna. Apontamos novamente a reflexão de um ensino da Matemática fragmentado, pautado na memorização e repetição, quando este ensino deveria ser organizado para a formação do pensamento teórico, com o conhecimento das teses gerais e não apenas dos casos particulares, buscando a *célula dos conceitos, isto é, a sua gênese e a sua essência* (CEDRO et al, 2010, p. 139). Vejamos a fala da formadora:

Eu não sabia que a base de alguns sistemas de numeração tinha surgido pelo corpo humano. Os conjuntos que eles faziam de cinco, surgiu a partir dos dedos das mãos. Se a gente ensinasse pela história da Matemática, com certeza não seria problema deixar as crianças usar as mãos para contar, resolver um problema, ao contrário, fariamos questão que eles percebessem isso. Porque saberia que nosso corpo tem dez dedos da mão, dez dedos dos pés, formam agrupamentos. Nos materiais que estudamos pra formação, em alguma parte fala isso, mas nunca tinha ligado à questão da base. (FORMADORA PAIC).

O conhecimento que a formadora demonstra é sobre o que Vygostky afirma quando diz que no período escolar devemos aprender um conceito partindo do geral para o específico, de cima para baixo, de forma que um conceito se sobreponha ao outro, incorporando um mais particular (CEDRO et al, 2010, p. 140). A proposta curricular de Matemática do Ceará, bem como nos cadernos de formação do PNAIC, ressaltam a importância do corpo como fonte do conhecimento matemático, como ela citou, mas mesmo fazendo a leitura, a formadora ainda tinha a concepção de que usar os dedos consistia em um impedimento à abstração dos conceitos matemáticos.

À medida que estudávamos o artigo, a formadora identificava aspectos históricos das diferentes civilizações (egípcios, babilônios, gregos, romanos, maias, chineses e hindus), identificando as regularidades e os padrões existentes nos diferentes sistemas de numeração. Vale ressaltar que, ao finalizarmos a leitura dos sistemas de numeração das civilizações citadas, a formadora pontuou,

Sabe o que notei: o agrupamento se repete nesses povos que estudamos, quer dizer, eles utilizam uma base com valor diferente uns dos outros e até da nossa, mas tudo começa pelo agrupamento. A base nos babilônios era sessenta, nos egípcios a base era dez, os chineses base dez... Acho que o problema da gente quando vai ensinar é que atropelamos esse conhecimento e trabalhamos logo com a questão da unidade, dezena e centena, sem nem a criança entender como agrupa e sem compreender de onde vem. Entendo agora porque na proposta de Matemática tem agrupamento de dois em dois, cinco em cinco... pra compreender isso. (FORMADORA PAIC).

Com essa constatação, a formadora demonstrou compreender o conhecimento assumido por diferentes povos e culturas, em épocas diferentes e que nos constituiu como sujeitos situados em um tempo histórico, ou seja, da mesma forma que o homem entendeu que seria mais fácil contar por meio do agrupamento de uma grande quantidade de elementos e que esses agrupamentos receberam o nome de bases, existentes em qualquer sistema de numeração, a formadora também fez essa constatação.

A partir disso, resgatamos a situação desencadeadora do encontro anterior, que mostrava como a comunidade fazia a colheita utilizando a base cinco. Solicitamos que ela analisasse as soluções das situações desencadeadoras que foram propostas. A formadora olhou atentamente, riu e falou:

Nessa primeira (24 pés de alface) eu nem percebi a base cinco, fiz tudo na base dez. Na segunda (33 pés de alface), eu até fiz o agrupamento de cinco e, na terceira, eu lembro que consegui até fazer, mas quando cheguei em casa, ainda pensava no que tinha feito, acredita? Eu acho que fiz, mas não compreendi. (FORMADORA PAIC).

As referências históricas trabalhadas permitiram a compreensão por parte da formadora de que a base é um conceito determinante para a aprendizagem de qualquer sistema de numeração. Segundo Moura (2013), a atividade deve envolver finalidades conscientes e cooperativas, por meio de ações dirigidas por objetivos e desempenhadas pelo indivíduo que se encontrava em atividade. O conceito de base foi o objeto da atividade, logo, a formadora deveria apropriar-se dele e do modo como lidar com tal conceito. Tomando a necessidade da formadora em compreender e constatar se a sua resolução estava ou não equivocada, propusemos que ela escolhesse uma das situações propostas para resolver, utilizando o ábaco. Ela escolheu a primeira situação para resolver no ábaco e foi explicando o que estava fazendo:

Primeiro eu retiro todas as peças da coluna e pego vinte e quatro peças para representar os pés de alface. Coloco na primeira coluna. Agora, vou agrupar cinco em cinco e troco por uma peça de outra cor. Essa vai para a segunda coluna. Então, finalizo com quatro pés de alface e quatro grupos de cinco. Na minha primeira resposta eu nem percebi que era base cinco e coloquei tudo na base dez. Na segunda resposta, eu não usei mais a base dez... até agrupei de cinco em cinco, mas não fiz nenhuma troca. (FORMADORA PAIC).

Quando finalizou sua explicação, relembramos à formadora que cada coluna representava uma ordem, logo, ela realizou o agrupamento de cinco em cinco, como havia dito, para uma ordem imediatamente superior. Na situação desencadeadora seguinte, ela já utilizava ordens em vez de coluna.

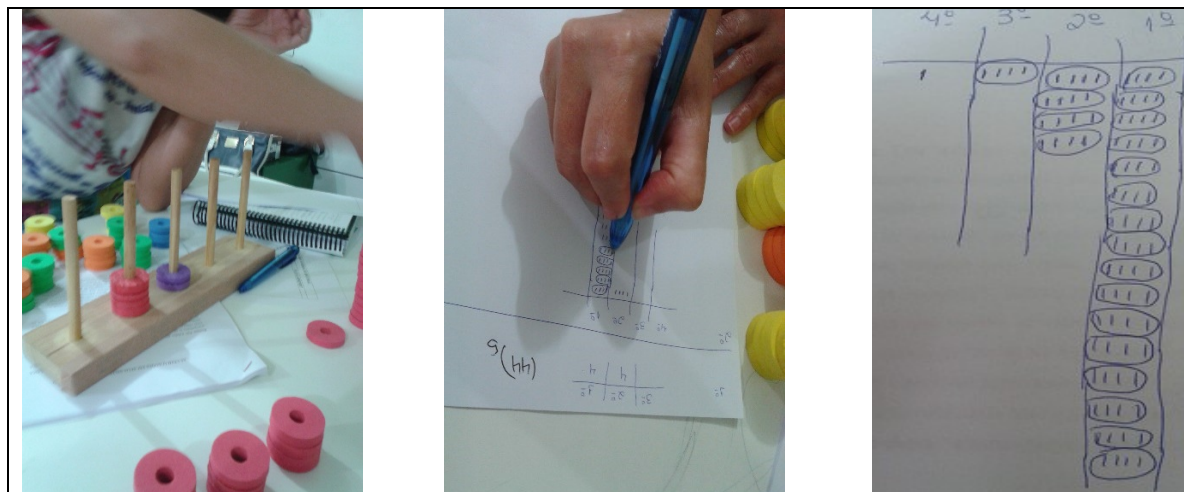
Neste momento, compreendemos que a formadora passou do pensamento empírico para o pensamento teórico, pois conseguiu chegar ao plano interior das ações por meio da reflexão e análise de como tinha resolvido antes e agora (SFORNI, 2004).

Propusemos, então, uma nova situação desencadeadora de aprendizagem, por meio de uma história *Dois reinos, um príncipe, uma princesa e um final de feliz?* (APÊNDICE C), com o objetivo de contribuir com o desenvolvimento do pensamento teórico da formadora: “Eles vão ser felizes... sessenta e quatro fichas na base quatro, troca de quatro em quatro peças da primeira ordem, por uma peça da segunda ordem.” (FORMADORA PAIC).

A formadora realizou o agrupamento no ábaco rapidamente e sua segurança foi muito grande nessa situação. Pedimos então que ela representasse as sessenta e quatro

unidades na base quatro. A seguir, veremos os momentos que compuseram a resolução desta situação desencadeadora, por parte da formadora:

Figura 11: Ação e registro da formadora, em resposta à segunda situação desencadeadora de ensino

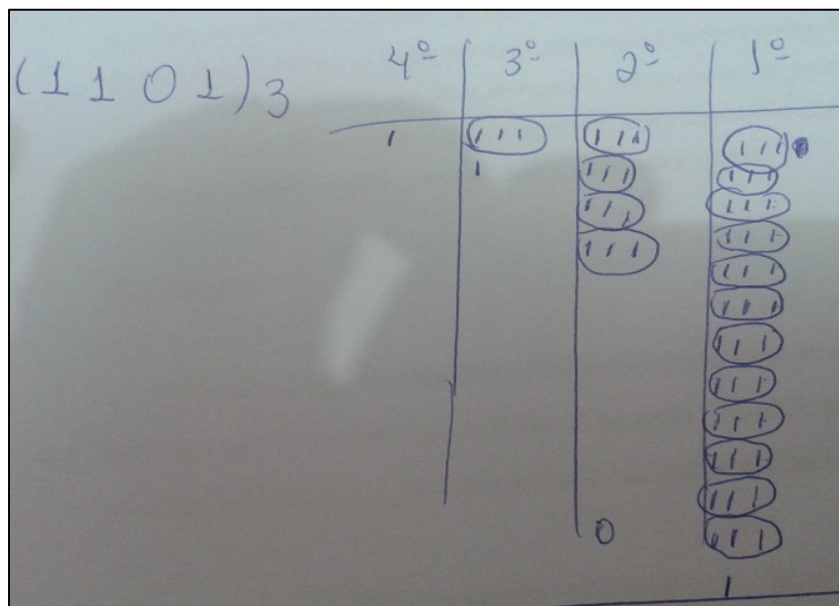


Ao fazer a representação das sessenta e quatro unidades na base quatro, relembramos à formadora a importância de trabalharmos com outra base, afim de compreendermos as dificuldades encontradas ao estudar o sistema de numeração. Aqui, propiciamos a reconceitualização por parte da formadora, ou seja, durante a formação, a formadora também passou por duas aprendizagens: a primeira trata sobre o objeto de ensino e a segunda sobre as condições didáticas para a apropriação do conceito (LERNER, 2002). Explicamos à formadora que, ao trabalharmos com outras bases, devemos sempre colocar o numeral que o representa entre parênteses, com a indicação da base ao lado e realizamos a leitura, falando um por um os algarismos e finalmente a base. Logo, sessenta e quatro na base quatro, lemos $(1000)_4$.

A formadora imediatamente destinou-se a resolver o desafio da princesa da história e, em seguida, comentou:

É muito importante trabalhar em outras bases com os nossos professores, porque, assim, se entende o agrupar e reagrupar, o conceito de base. Eu, como professora e formadora nunca tinha percebido essa importância, a gente viu no texto e viu agora na prática. Preciso trabalhar isso com os meus professores, porque não é só compreender o que é unidade, o que é dezena. Os nossos livros não trazem um direcionamento para os professores trabalharem em outras bases, é logo na base 10 e acabou. (FORMADORA PAIC).

Figura 12: Representação da formadora na base 3



A AOE foi a ação motivadora da formadora, a qual ela fez com o conhecimento que adquiriu e com o sentido pessoal que atribuiu. Ao pensar na atividade de ensino – objeto de trabalho docente – a formadora mencionou a necessidade de realizar uma formação com seus professores do 1º ano do Ensino Fundamental para trabalhar tais aspectos. Com isso, percebemos que seu próximo planejamento terá intencionalidade, a partir de todos os seus elementos: objetivos, definição de estratégias, materiais adequados, formas para desenvolvimento do conteúdo. O trabalho da formadora, em sua atividade principal, tem a dimensão de práxis, “que, como trabalhador, se forma no processo de formar o outro” (MOURA, 2013, p. 88).

Como parte da intervenção, propusemos que a formadora esboçasse um planejamento a ser realizado no futuro. A formadora perguntou se poderia utilizar a história dos dois reinos, um príncipe, uma princesa: e o final, feliz? Ao receber a confirmação de que poderia, ela elaborou uma sugestão de planejamento:

Quadro 5: Pauta do planejamento feito com a formadora após a Formação do PAIC.

<p>Pauta:</p> <p>Objetivo: trabalhar agrupamento, reagrupamento para entendimento dos diferentes desafios.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acolhida: um vídeo sobre o SND. 2. Estudo de um texto sobre o SN. 3. Quadro comparativo: após a leitura: quais as semelhanças e diferenças que encontramos entre os sistemas de numeração? 4. Situação desencadeadora de ensino com a história dos dois reinos. Cada professor deve trazer o ábaco. 5. Discussão, avaliação.
--

Na elaboração de sugestões para compor seu planejamento na próxima formação, observamos o que Cedro; Moraes e Rosa (2010) apontam quando a atividade é materializada na situação desencadeadora de aprendizagem, parte do abstrato para o concreto. Assim, a compreensão do conceito de base, de ordem, de valor posicional, que são aspectos de qualquer sistema de numeração, tornar-se-á possível, a partir da necessidade dos professores, dos motivos pessoais e coletivos, para que por meio de suas ações e operações, os professores entendam o conceito da base como elemento fundamental de qualquer sistema, além dos outros conceitos constituintes do SND (CEDRO; MORAES e ROSA, 2010). Foi dessa mesma forma que ocorreu a apropriação do conhecimento teórico por parte da formadora.

Finalizamos esta análise com a resposta da formadora a pergunta: o que aprendi?

Aprendi sobre outros sistemas de numeração de outras civilizações. O que há de comum entre eles e as diferenças, mas que elas influenciaram nosso SND. Uma das coisas que aprendi, foi que a base é conceito comum em todos os sistemas. Ao compreender a história e a evolução dos sistemas de numeração, vi que muitas são as contribuições que temos de outras civilizações. Aprendi também que o SN partiu da necessidade humana ao longo da história. Além de tudo isso, compreendi melhor a relação de trocas entre as ordens, o agrupar e o reagrupar, a base e porque é importante trabalhar com isso para os alunos. (FORMADORA PAIC).

A formadora entendeu que a necessidade humana mobilizou a criar o sistema de numeração, por isso, é importante compreendermos a essência das necessidades que mobilizaram o homem na busca de diferentes soluções, que resultaram na construção coletiva e social dos conceitos que hoje conhecemos.

Neste último capítulo, trazemos as considerações finais, deixando reflexões que foram feitas a partir desta pesquisa sobre a atividade de ensino do formador do PAIC.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

*“Você tem a vida inteira pra viver
E saber o que é bom e o que é ruim
É melhor pensar depressa e escolher
Antes do fim...
Daqui pra frente, tudo vai ser diferente”*

(ROBERTO E ERASMO CARLOS, 1968)

Chegar ao final da pesquisa significa relembrar dos vários momentos vivenciados e, especialmente, entender o que ensinamos e o que aprendemos *com e a partir* dela. Ao longo do percurso, percebemos que a nossa trajetória como docente, no exercício das várias funções desempenhadas, nos motivou a buscar a resposta que justificou a realização desta investigação: quais as contribuições de uma formação sobre o Sistema de Numeração Decimal, com base na Teoria da Atividade, para a organização do ensino da formadora do PAIC?

O contexto empírico que originou essa questão foi a necessidade de compreendermos a atividade de ensino do formador do PAIC, como se configura seu trabalho na dimensão da práxis, a partir do momento que este formador tem consciência e domínio sobre o que realiza – planejamento, definição dos instrumentos que utiliza para suas formações, escolha de um conjunto de ações para atingir ao objetivo que o motivou, dentre outros.

Diante dessa realidade, tomamos este fato como motivo para buscar caminhos mais elucidativos para a organização da atividade de ensino do formador de Matemática, refletindo sobre suas ações até então desenvolvidas no âmbito do Programa e buscando elementos da Teoria da Atividade para a (re)organização da sua formação, como forma de avaliar o resultado de suas ações como formadora do PAIC, ao mesmo tempo que analisávamos a sua reconceitualização sobre o SND.

Os formadores do Programa são docentes responsáveis por preparar teoricamente e metodologicamente os professores municipais dos anos iniciais do Ensino Fundamental na área de Matemática. Cabe a eles, segundo o programa, apropriarem-se dos objetivos, habilidades e conteúdos, mobilizando os diferentes saberes, de forma que suas ações propiciem mudanças no processo de ensino e aprendizagem dos professores e, conseqüentemente, nas aulas de Matemática.

Temos clareza que as conclusões encontradas nesta investigação, feita com um sujeito, não poderão ser generalizadas a todas as formações dos docentes, seja do Programa estadual ou de qualquer outro contexto, mas desejamos que as discussões realizadas

vislumbrem possibilidades de melhoria e contribuam para futuras discussões na área da Matemática, especialmente aquelas voltadas à apropriação dos conceitos e à formação de professores que ensinam Matemática.

No decorrer da pesquisa, ao identificarmos os conhecimentos teóricos e práticos do formador – professor que forma professor – percebemos que na organização da sua atividade de ensino, a intencionalidade com a qual planejava já se diferenciava dos demais. Diferenciava-se quando planejava a sua atividade de ensino pautada nas necessidades dos seus professores, buscando analisar suas necessidades formativas e valorizando os saberes advindos da experiência em sala de aula. Constatamos que a organização de ensino dessa formadora, mesmo que empiricamente, buscava a articulação entre a teoria e a prática, mas ainda precisava compreender que os conceitos matemáticos deveriam ser ensinados como elementos culturais, que partiram da necessidade da humanidade mediante a realidade que se apresentava e que esse processo era histórico e humano.

Seguindo a perspectiva da Teoria da Atividade, ensinar o SND apenas por demonstrações, associações, repetições, exercícios ou até mesmo apresentando as características do SND como conceitos prontos, não são suficientes para ocorrer a atividade de aprendizagem. Entendemos também que as fragilidades existentes no processo de aprendizagem do SND, por exemplo, passam pelas mesmas descobertas e dificuldades que as antigas civilizações passaram, pois “uma ação que não avança no sentido de buscar seus elementos de generalização torna a aprendizagem limitada ao contexto específico em que foi abordada” (CARVALHO, 2013, p. 135).

O fato, é que aprendemos tão rapidamente e de forma mecanizada acerca dos agrupamentos na base dez, as trocas entre as ordens (unidade, dezena, centena etc.), o valor posicional etc, que quase nunca somos levados a pensar sobre a distinção desses aspectos do SND e pela mesma razão e forma, reproduzimos esse conteúdo sem entendermos que esse conhecimento foi historicamente elaborado. O reflexo dessa aprendizagem, vimos na formação destinada aos docentes, quando eram repetidas as mesmas estratégias de repasse entre formadores, professores e alunos. Acreditamos que nosso maior desafio, seguindo os pressupostos da Teoria da Atividade, foi considerarmos a educação como atividade e fazer com que este objetivo fosse comum a todos que faziam parte deste processo.

A atividade do docente deve gerar a atividade do discente, seja ele adulto ou criança, pois é importante que o objeto de ensino, no caso desta pesquisa, a aprendizagem sobre o SND, se constitua para os discentes uma necessidade. Ao escolhermos trabalhar com a Atividade Orientadora de Ensino (AOE), mobilizamos a formação de um pensamento

teórico e proporcionamos à formadora a apropriação do conceito por meio de situações desencadeadoras de ensino. Estas, por sua vez, mediadas pelo conteúdo do SND, especificamente a base, mobilizaram o sujeito da pesquisa a buscar soluções de problemas por meio dos sentidos que atribuiu às ações que realizou para apropriar-se da mesma experiência pela qual passaram as diferentes civilizações ao longo da humanidade, na busca da descoberta sobre os Sistemas de Numeração. O objetivo em trabalharmos com outras bases era também compreender as dificuldades encontradas pelos alunos ao estudar o SND, pois mantemos algumas outras características do sistema e fizemos agrupamentos com outras quantidades.

Cientes de que a atividade se estabelece na relação do sujeito sobre um objeto e cujas transformações ocorridas nessa relação produzem as mudanças na vida humana como resultados do trabalho e do uso dos instrumentos, pretendemos que os docentes que ensinam matemática vislumbrem outras possibilidades de trabalho em suas formações, quando abordarem o conteúdo do SND. Sugerimos que formadores, no desempenho da sua atividade de ensino, compreendam que as ações devem ser organizadas com intencionalidade, pois, dessa forma, alcançarão os objetivos propostos, que representam a melhoria do ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foco desta pesquisa.

A discussão agora gira em tornar os formadores pesquisadores da própria prática a partir da conscientização do seu trabalho, especialmente quando percebem que os grupos de professores desconhecem o conteúdo a ser abordado ou possuem equívocos. Ao analisar a reconceitualização sobre o SND pela formadora, tornamos observável o que ela precisava ensinar e como estava ensinando e aprendendo, ao mesmo tempo que promovemos discussões essenciais acerca das condições em que ocorriam a sua formação, a maneira que elaborava seu planejamento, as mediações que realizava, proporcionando realizar uma nova formação, considerando todos esses aspectos.

Ao entender que o agrupamento era a essência do conceito do SND, houve a necessidade em pensar uma formação que atendesse aos seus professores, que possibilitasse as mesmas ações e operações que realizou e proporcionasse aprendizagem. Aqui, confirmamos que o ensino, quando tomado como atividade, é estruturado com base em uma necessidade e mediado por instrumentos e signos, exigindo um modo especial de organização.

Ao utilizarmos a Atividade Orientadora de Ensino, por meio de situações desencadeadoras planejadas envolvendo o conceito de agrupamento e base, proporcionamos à formadora alargar os conceitos que já possuía, ao mesmo tempo que reavaliasse sua prática docente, e neste processo de ensino e aprendizagem teve como norteador o motivo da atividade.

Além do conhecimento Matemático, a formação da pesquisa proporcionou espaços de compartilhamento de ideias e ações pedagógicas que visaram à tomada de consciência da formadora, implicando em uma nova organização de suas formações, valorizando o aspecto lógico-histórico do conceito e a transformação qualitativa da atividade de ensino. Para tal, era importante perceber o planejamento como um aspecto essencial na organização da práxis do professor, cujas atividades de ensino devem instituir-se como instrumento do docente.

Destacamos como relevante também, a possibilidade do sujeito reconhecer os conceitos trabalhados sobre o SND e que sua aprendizagem escolar se resumia à memorização, sem pensar na possibilidade da realização de operações como meio para aprendizagem de novos conceitos, visando à melhoria das ações pedagógicas no âmbito da formação e, conseqüentemente, da escola. Ao pensarmos na formação de professores, temos que ter clareza que eles também pensam na educação de seus alunos.

As formações devem representar um espaço privilegiado de reflexão que determina a ação docente, bem como um lugar que proporciona a apropriação de conhecimentos historicamente produzidos. Nesta concepção, é necessário propiciar situações em que os formadores, de um modo geral, analisem situações de incertezas, lidando com contradições e inconsistências que surgem na complexidade da profissão de ser educador.

Sob essa perspectiva, o docente necessita organizar a atividade de ensino determinando fins, meios, forma, conteúdos e a avaliação de todo o processo, visando uma transposição didática que favoreça a mudança da atividade de ensino em atividade de aprendizagem para o aluno. Devem-se especificar as “atribuições dos sujeitos envolvidos, as atividades a serem realizadas por cada um deles, bem como a ordenação dessas ações” (FRANÇA; FARIAS; LIMA 2010, p. 36).

A função do formador é tornar-se responsável pela formação dos professores e estes com seus alunos, sem fragmentar sua aprendizagem, proporcionando sua (trans)formação social. A pesquisa evidencia consciência de um formador sobre a sua função e a importância que possuía no PAIC, possibilitando que suas formações se tornassem espaços de aprendizagem e de apropriação da cultura humana, possibilitando os indivíduos a desenvolver suas potencialidades.

O formador precisa mobilizar, ampliar e aliar diversos saberes docentes, adaptando-os e transformando-os pelo e para o trabalho. O autoconhecimento e o conhecimento da sua experiência possibilitaram contemplar sua trajetória de vida com

significados, trazendo o que estava escondido para potencializar novos sentidos à sua prática docente.

Tais sentidos devem estar pautados nas transações entre o que somos, o que fazemos e como agimos nas relações inseridas nas formações. Antes de ser formador, o indivíduo se constitui como professor, alguém que sabe alguma coisa e cuja função consiste em transmitir esse saber a outros. Portanto, a formação com base no saber empírico e no saber teórico constituem dois pólos complementares e inseparáveis. Afinal, essa formadora investigada do PAIC é antes de tudo uma professora, alguém que sabe alguma coisa e cuja função consiste em transmitir esse saber a outro.

Ademais, todo saber, num determinado período histórico, se remete à história de sua formação e de sua aquisição. Diante disso, é nossa obrigação que os espaços de formação fomentem a reflexão, a retomada, a reprodução daquilo que sabe e naquilo que se sabe fazer, a fim de produzir uma organização de atividade de ensino que possibilite a aprendizagem dos conceitos.

REFERÊNCIAS

BANDEIRA, Francisco Assis. Etnomatemática: teoria e prática em sala de aula. In: **ENCONTRO REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2., 2009, Natal. Anais eletrônicos... Natal, 2009. Disponível em: <<http://www.sbemrn.com.br/site/II%20erem/oficina/doc/oficina1.pdf>>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2014.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Tradução LucieDidio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

BARRETO, Déborah Cristina Málaga. Como os alunos de 3.a série do ensino fundamental compreendem o sistema de numeração decimal. 2011, 98p. Mestrado (**Dissertação**). Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2010.

BARRETO, Marcília Chagas [et.al]. Sistema de Numeração decimal: estratégias didáticas e domínio conceitual apresentados por professores do Ensino Fundamental. 57^a Reunião Anual da SBPC. **Anais**. Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza-Ce. jul. 2005.

_____. [et al]. Análise de práticas docentes em matemática sob a ótica da teoria da atividade. **Anais**. XVII Encontro de Iniciação à Pesquisa Universidade de Fortaleza, 17 a 21 de Outubro de 2011.

BARROSO, Raimunda Eliana Cordeiro. Infância e Memória. A Educação da criança cearense nas primeiras década do século XX. (**Tese**) Programa de Pós Graduação em Educação Brasileira. Universidade Federal do Ceará. UFC: 2007. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3226/1/2007_Tese_RECBARROSO.pdf

BIGODE, Antônio José Lopes e FRANT, Janete Bolite. **Matemática: soluções para dez desafios do professor: 1º ao 3º ano do ensino fundamental**. 1ª ed. São Paulo: Ática Educadores, 2011.

BRASIL. **LEI Nº 9424** de 24 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, na forma prevista no art. 60, § 7º, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9424compilado.htm

_____. Ministério de Educação e Cultura. LDB - **Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1997.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Introdução**. Brasília: MEC, 1997.

_____. Ministério da Educação. **Referenciais Curriculares Nacionais para Educação Infantil**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1998.

_____. **LEI N° 010172**, de 9 de janeiro de 2001. Plano Nacional de Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/L10172.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.274**, de 6 de fevereiro de 2006 – amplia o Ensino Fundamental para nove anos de duração, com a matrícula de crianças de seis anos de idade e estabelece prazo de implantação, pelos sistemas, até 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/Ensfund/ensfund9_perfreq.pdf

_____. **Esclarecimento sobre a Provinha Brasil**. In: www.mec.gov.br/inep/provinhabrasil_2011. Acesso em: 06 de maio de 2015.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Apresentação/ Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, 2014.

_____. Ministério da Educação. Planeando a próxima década. **Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**. Disponível em: http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2015.

CARAÇA. Bento de Jesus. **Conceitos fundamentais da matemática**. Gradiva: Lisboa, 2000.

CARRAHER, T.N. CARRAHER, D. E SCHLIEMANN, A. L. **Na vida dez na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

CARVALHO, Rodrigo Lacerda. Contribuições da teoria de atividade no ensino de funções com o uso do laptop educacional. (**Dissertação**) Universidade Estadual do Ceará (UECE). 2013. CD-ROM. 156 f.

CEARÁ. **LEI N° 14.026**, de 17 de dezembro de 2007. Diário Oficial do Estado do Ceará, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 19 de dezembro de 2007. Editoração SEPLAG. Série 2. Ano X. N° 239. Caderno 1/2. p. 1.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Regime de colaboração para a garantia do direito à aprendizagem**: o Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC) no Ceará. Fortaleza: SEDUC, 2012, Ceará. Lei 15.276 de 28 de dezembro de 2012.

_____. **Proposta Curricular de Matemática para o 1º, 2º, 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental do estado do Ceará**. Fortaleza: SEDUC, 2013.

_____. **O trabalho na área de matemática com foco no desenvolvimento de habilidades**: considerações sobre a prática em sala de aula. Fortaleza: SEDUC, 2013.

CEDRO, Wellington Lima. O motivo e a atividade de aprendizagem do professor de Matemática: uma perspectiva histórico-cultural. **Tese** de Doutorado (Faculdade de Educação). Universidade de São Paulo (USP), 2008.

CEDRO, Wellington Lima. MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de., ROSA, Joselia Euzebio. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. **Ciênc. educ.** (Bauru) vol.16 no.2 Bauru 2010. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000200011

CHEVELLARD, Yves. **Concepts fondamentaux de la didactique**: perspectives apportées par une approche anthropologique. Recherches en Didactique de Mathématiques, 1992.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras, in Revista Iberoamericana de Educación, número 37/5. OIE 2005. **Revista Iberoamericana de Educación**. Disponível em:
<http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf>. Acesso em: 02 d abril de 2015.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM**. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

DÁMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre Educação Matemática**. São Paulo: Summus, Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1997.

DIONNE, Hugues. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. Brasília: Liber Livro, 2007.

FIorentini, Dario; LOrenzato, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ª Ed. Revisada. Campinas: Autores associados, 2009.

FRAGA, Laura Pippi; HUNDERTMARCK, Jucilene; POZEBON, Simone (et. all). Situações de aprendizagem compartilhadas: o caso da contagem por agrupamento. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, p. 129-147. n. 1, mai. 2012. Artigos. ISSN 1982-7199.

FRANÇA, M.S. L. M.; FARIAS, I.M.S.; LIMA, I.P. **Didática geral**: noções básicas para o professor de física. Fortaleza: UAB/UECE 2010

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia** – saberes necessários à prática educativa. 6ª Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2011.

GUSMÃO, Joana Buarque de; RIBEIRO, Vanda Mendes. Colaboração entre estado e municípios para a alfabetização de crianças na idade certa no Ceará. **Cadernos Cenpec**. São Paulo. v.1. n.1. p.09-34. dez 2011.

IFRAH, Georges. **Os números**: história de uma grande invenção. Trad. SENRA, Stella Maria de Freitas. São Paulo: Globo. 1996. 8ª ed.

IVIC, Ivan. **Lev Semionovich Vygotsky**. Edgar Pereira Coelho (org.). Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. 140 p.: il. – (Coleção Educadores)

LEONTIEV, Alexei N. **Actividad, conciencia, personalidad**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1983.

_____. **O desenvolvimento do psiquismo**. Trad. Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro. 2ª ed. 2004.

_____. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VYGOTSKY, Lev Semenovich, LURIA, Alexander Romanovich, LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Pena Villalobos. São Paulo: Ícone, 2012. 12ª edição.

LERNER, D., SADOVSKY, P. **O sistema de numeração**: um problema didático. In: PARRA, C; SAIZ, I. A didática da matemática. Porto Alegre: Artmed, 1996.

LERNER, Délia. **Ler e escrever na escola**: o real, o possível e o necessário. Porto Alegre: Artmed, 2002.

LEWGOY, A. M. B.; ARRUDA, M. P. Novas tecnologias na prática profissional do professor universitário: a experiência do diário digital. **Revista Textos e Contextos**: coletâneas em Serviço Social, Porto Alegre: EDIPUCRS, n. 2. 2004, p. 115-130.

LIBERALLI, Fernanda Coelho. **Formação crítica de educadores**: questões fundamentais. Taubaté-SP. Cabral Editora e Livraria Universitária, 2008.

LIMA, I. P. A Matemática na Formação do Pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma Teleduc na elaboração dos conceitos. **Tese** (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, 2007.190f.

LIMA, Adriana Cozim de Oliveira. As civilizações em seus sistemas de numeração. **Monografia** (Aperfeiçoamento/Especialização em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. 2008.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto. Professores do Ensino Fundamental e Formação de Conceitos – Analisando o Sistema De Numeração Decimal. Fortaleza, 2007. 145f. **Dissertação** (Mestrado em Educação - Formação de Professores). Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-Ce, 2007.

MARQUES, Claudio de Albuquerque; RIBEIRO, Ana Paula de Medeiros; CIASCA, Maria Isabel Filgueiras Lima. Paic: o pioneirismo no processo de avaliação municipal com autonomia. São Paulo: **Revista Estudos em Avaliação Educacional**, Fundação Carlos Chagas. Volume 19, N. 41, set/dez 2008.

MARTINS, Maria Artemis. Atividade Social: a aprendizagem num contexto sócio-histórico-cultural. Fortaleza: UECE, 2010. **Monografia** do Curso de Graduação em Pedagogia.

MARX K.; ENGELS. **A Ideologia Alemã (Feuerbach)**. Tradução de José Carlos Bruni e Marco Aurélio Nogueira. 4ªed. São Paulo, Hucitec, 1984.

MATOS, Izabeli Sales (et al). Pesquisa-ação: uma abordagem teórico-metodológica de investigação e resolução de problemas. In: TERRIEN, Silvia (et.al). **Pesquisa científica para iniciantes: caminhando no labirinto**. Métodos de Pesquisa. Vol.II. Fortaleza: EdUECE, 2011.

MOLINA, R. A pesquisa-ação/investigação-ação no Brasil: mapeamento da produção (1966/2002) e os indicadores internos da pesquisa-ação colaborativa. **Tese**. São Paulo-SP. USP. 2004.

MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de [et.al]. Pressupostos teórico-metodológicos para formação docente na perspectiva da teoria histórico-cultural. In: **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. UNICAMP. Campinas: 2010. p. 24 -35.

MORENO, Beatriz Ressia. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. (Org). **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análises e propostas**. Porto Alegre; ArtMed, 2006.

MORETTI, Vanessa Dias. Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico cultural para a formação docente. 2007. 207f. **Tese**. (Faculdade de Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MOURA, Manoel Oriosvaldo. A Atividade de Ensino como Unidade Formadora. **Revista Bolema**, Ano II, nº 12, p. 29-43. 1996.

_____. Matemática na Infância. Texto apresentado no I Fórum de Educação Matemática. **Anais**. São João Madeira, Portugal, 2001.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de [et al]. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educação**. Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan/abr 2010.

_____. Educação Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: princípios e práticas da organização do ensino. **XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP**.Junqueira&Marin Editores. Campinas – 2012. Livro 2.p.002478.

_____. A Educação Escolar: uma atividade? In: SOUSA, Neusa Maria Marques de. (org.). **Formação Continuada e as Dimensões do Currículo**. Campo Grande-MS: Ed. UFMS, 2013.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. São Paulo: Papirus, 2012. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.

NACARATO, Aldair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autentica, 2008. 1ª ed.

NACARATO, A. M.; GRANDO, R. C. Análise compartilhada de aulas: processo formativo na, da e sobre a docência. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (**SIPEM**), 4, 2009, Brasília, DF. Anais. Brasília, DF: UCB, 2009.

NACARATO, Aldair Mendes; MENGALI, Brenda leme da Silva; PASSOS, Carmem Lúcia Btancaglioni. **A matemática dos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autentica, 2011.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da matemática**. 10ª Ed. São Paulo: Editora Ática, 1998.

NUNES, Teresinha e BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1997.

NUNES, Terezinha [et al]. **Educação Matemática: números e operações numéricas**. São Paulo: Cortez, 2005.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán. Vygotsky, Leontiev, Galperin. **Formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, Joyce Carneiro de. As estratégias utilizadas por crianças em fase de apropriação da leitura: uma análise baseada na interação com instrumentos de avaliação em larga escala. **Tese**. Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza: UFC. 2012. p. 1-213.

OLIVEIRA, Manfredo Araújo de. **Ética e sociabilidade**. São Paulo: Loyola, 1993. Coleção Filosofia.

PANOSSIAN, Maria Lúcia e CARVALHO, Rodrigo Lacerda. A formação de professores a partir da interação de grupos de pesquisa: contribuições da teoria da atividade. In: **Anais**. Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino - XVII ENDIPE. Fortaleza: UECE, 2014.

PELISSARI, Cristiane. Os seis desafios do formador. **Revista Avisa Lá**. São Paulo, edição 30. Em 29 de abril de 2007.

PIMENTA, Selma Garrido (org). **Didática e Formação de Professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal**. 5ª.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

RIGON, Algacir José; ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira; MORETTI, Vanessa Dias. Sobre o processo de humanização. In MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org). **Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010.

RODRIGUES, Wanda S. Base 10: o grande tesouro da Matemática e sua aparente simplicidade. **Dissertação** em Educação Matemática. Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, 2001. 188f.

RUBTSOV, Vitaly. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In GARNIER, Catherine [et al]. **Após Vygotsky e Piaget. Perspectivas social e construtivista escola Russa e Ocidental**. Porto Alegre: Arte Médicas, 1996.

SAVIANNI, Demerval. **Educação do senso comum a consciência filosófica**. 18ª Ed.- Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2009.

SCHETTINI, Rosemary Hohlenwerger. **A atividade em sala de aula: um dilema muito discutido, mais pouco resolvido.** São Paulo: Andross, 2008.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade.** 1ª edição; Araraquara: JM Editora, 2004.

SFORNI, Marta Sueli de Faria; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. **Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental.** Educar, Curitiba, n. 28. 2006. Editora UFPR, 2006, p. 217-229.

SILVA, Silene Cerdeira Silvino. Já sei ler e escrever: estudo da mediação do professor alfabetizador nas produções textuais dos seus alunos. **Monografia** do Curso de Especialização em Alfabetização de Crianças. Fortaleza: UECE, 2003.

SOUSA, Ana Cláudia Gouveia, REGES, Maria Auricélia Gadelha e BARRETO, Marcília Chagas. Formação de professores que ensinam matemática: o que dizem quem forma e quem é formado. In: **Simpósio de Práticas Docentes em Matemática – SPDM**, Fortaleza-Ce: Grupo de pesquisa Matemática e Ensino MAES – CMAE da UECE, 2010.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIOLLET, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação.** São Paulo: Cortez. 2011.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois.** São Paulo: FTD, 2009.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005, p. 443-466.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** Trad. Jefferson Luiz Camargo; revisão José Cipolla Neto. 2ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sra _____ foi selecionada e está sendo convidada para participar da pesquisa intitulada: **A TEORIA DA ATIVIDADE NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR FORMADOR DO PAIC SOBRE O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL**, que tem como objetivo geral analisar as implicações da Teoria da Atividade no processo formativo dos professores do PAIC para a organização de ensino do SND. Este é um estudo baseado em uma abordagem qualitativa, utilizando como método a pesquisa-ação.

Suas respostas serão tratadas de forma anônima e confidencial, isto é, em nenhum momento será divulgado o seu nome em qualquer fase da pesquisa. Quando for necessário exemplificar determinada situação, sua privacidade será assegurada, uma vez que seu nome será substituído de forma aleatória.

Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento você pode recusar-se a responder qualquer pergunta ou desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder questionários, participar da formação complementar, que acontecerá de forma simultânea às formações ofertadas pelo PAIC, utilizando-se do ensino a distância para tal finalidade, e encontros presenciais denominados de sessões reflexivas. Permitir o acompanhamento e observação, por parte do pesquisador, das formações com o grupo de professores e coordenadores pedagógicos do 1º ano do ensino fundamental.

A Sra. não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras. Os dados obtidos de sua participação poderão ajudar a ampliar seu conhecimento acerca do Sistema de Numeração Decimal, além de contribuir com a sua formação contínua e do grupo que atua em seu município.

Este documento está elaborado em duas vias, sendo uma cópia para o participante e outra para o pesquisador. Você poderá entrar em contato com os pesquisadores, através dos e-mails silenesilvino@hotmail.com, pelos telefones (85) 9957. 7417 e 8760.6431, na pessoa de Silene Silvino. O Comitê de Ética em Pesquisa poderá ser contatado pelo telefone (85) 3101.9890 e pelo e-mail: cep@uece.br, para quaisquer dúvidas sobre o projeto.

Fortaleza, 23 de abril de 2014.

Ivoneide Pinheiro de Lima

Pesquisador (orientador)

e-mail: ivoneidepinheirodelima@gmail.com

Silene Cerdeira Silvino da Silva

Pesquisador

e-mail: silenesilvino@hotmail.com

Declaro estar ciente do inteiro teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar da pesquisa proposta, sabendo que dela poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Informante: _____

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PROPGPq
Av. Paranjana, 1700 - Fortaleza - CE - CEP: 60740-903
Fone: (85) 3101-9649 / Fax: (85) 3101-9650



PLANEJAMENTO – II ENCONTRO DE FORMAÇÃO – 12h/a

CURSO: Contribuições da Teoria da Atividade na organização de ensino sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND).

DATAS: 14 e 15 de agosto de 2014.

LOCAL: Jijoca de Jericoacoara - Ce

SUJEITOS: Formadores do PAIC (1º e 2º anos)

OBJETIVO: Identificar os conhecimentos teóricos e práticos dos formadores do PAIC sobre o SND.

Descrição das ações:

1º MOMENTO – Apresentação temática e objetivo da formação.

2º MOMENTO – Apresentar uma SITUAÇÃO DESENCADEADORA DE ENSINO:

“O sistema de contagem da comunidade de horticultores de Gramorezinho, localizada a 30km de Natal – RN, é denominado “par de cinco”. A denominação par não se refere ao contrário de ímpar, tampouco à quantidade dois, pois o agrupamento que se faz é de cinco em cinco. O procedimento desenvolvido pelos horticultores dessa comunidade é realizado por eles no momento da colheita e de seu preparo para a comercialização. Segundo Bandeira (2009), seguindo o princípio aditivo, ao se contabilizar vinte “par de cinco”, tem-se como resultado um cento (cem) de hortaliças colhidas. Portanto, essa comunidade utiliza a contagem de base cinco, como facilitador do processo de contagem. Em uma colheita eles colheram 24 pés de alface”.

3º MOMENTO – Resolução da situação desencadeadora. Perguntas a serem feitas:

1. Como a quantidade de 24 pés de alface pode ser representada na base cinco?
2. Se a comunidade colhesse 33 pés de alface, como representariam?
3. Como vocês resolveram? Como chegaram à resposta?
4. Quais as características que vocês identificam no sistema de numeração da comunidade de Gramorezinho? São semelhantes ao nosso Sistema? Quais?
5. O conhecimento que possuem, permitiu compreender esse sistema? Por quê?

4º MOMENTO – AVALIAÇÃO: o que acharam? O que pensam? Como estão?

APÊNDICE C



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PROPGPq
Av. Paranjana, 1700 - Fortaleza - CE - CEP: 60740-903
Fone: (85) 3101-9649 / Fax: (85) 3101-9650



III ENCONTRO PARA FORMAÇÃO DO FORMADOR DO PAIC CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA ATIVIDADE NA ORGANIZAÇÃO DE ENSINO SOBRE O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL PLANEJAMENTO: 12h/a

Objetivos:

3. Reconhecer as concepções que possuíam sobre o Sistema de Numeração Decimal: o que sabiam e como aprenderam.
4. Refletir que a base do nosso sistema é decimal, devido à necessidade humana em designar números cada vez mais elevados com o mínimo de símbolos possíveis.

Descrição das ações:

1º Momento – MAPEANDO SEU CONHECIMENTO

- Entregar à formadora uma folha de ofício com esse título em uma tabela.
- Solicitar que responda as duas primeiras perguntas iniciais. A última será respondida ao final da formação, como avaliação.

SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL		
O QUE EU SEI?	O QUE GOSTARIA DE SABER?	O QUE APRENDI?

2º Momento – Estudo do texto:

LIMA, Adriana Cozim de Oliveira. As civilizações em seus sistemas de numeração. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. 2008.

- Leitura do texto compartilhada. Elencar aspectos mais relevantes das civilizações relacionadas ao sistema de numeração. Solicitar que compare e identifique as características entre os sistemas.

3º Momento – Relembrando o 2º Encontro.

- Resgatar a situação desencadeadora da comunidade de Gramorezinho (RN). Solicitar que a formadora relembra a situação desencadeadora proposta, o que aprendeu, se algo foi modificado no seu conhecimento sobre o SND.
- Problematização: diante do texto e discussões que fizemos, você resolveria diferente?

4º Momento – Situação Desencadeadora de Ensino: Uma história.

Dois reinos, um príncipe, uma princesa e um final feliz?

Era uma vez dois reinos encantados. Em um reino morava um rei, sua rainha e um príncipe. No outro reino morava um rei, sua rainha e uma princesa. O príncipe amava a princesa e queriam se casar, mas ficavam divididos entre o rancor dos pais, os desafetos das mães e o amor que sentiam um pelo outro.

A briga começou há muito tempo atrás, quando um dos reis estabeleceu que o número ideal era o 5, porque poderiam agrupar qualquer coisa por meio de um número pequeno e só precisaria de cinco algarismos (0,1,2,3,4) para escrever qualquer número.

O outro rei não aceitou ficar por baixo e disse que aquela invenção era bobagem. O número ideal era o 10, devido à maravilha da criação divina dos dedos das mãos e dos pés. Então, estabeleceu que todo número seria escrito com dez algarismo (0 a 9) e que o sistema de numeração não seria mais agrupado de cinco em cinco e sim, de dez em dez.

A briga durou vários e vários anos, como não chegaram a uma definição e as pessoas das cidades estavam enlouquecendo, os reis viraram inimigos e separaram o povo da base cinco e o povo da base dez.

A princesa e o príncipe tiveram uma ideia e propuseram aos seus pais:

– E se existissem outras bases? Se pudéssemos escrever o número em qualquer base? Vocês permitiriam nosso casamento?

Os reis começaram a rir, porque acharam impossível, mas aceitaram a proposta.

O príncipe lançou o desafio para o pai da princesa:

– É possível escrever sessenta e quatro unidades na base quatro?

A princesa lançou o desafio para o pai do príncipe:

– É possível escrever trinta e sete unidades na base três?

Agora, os desafios foram lançados...

Será que a princesa e o príncipe terão o tão esperado final feliz?

5º Momento(continuação) – Discussão da situação desencadeadora.

- Esperar que a formadora resolva, explique e depois discutir a compreensão que teve na resolução.
- Explicar o procedimento do uso do ábaco e solicitar que a formadora utilize-o. A cada resolução solicitar o registro por escrito da forma que ela desejar.

6º Momento – Planejamento de uma formação a ser realizada com os professores.

7º Momento – Avaliação: o que aprendemos?

ANEXOS

ANEXO A

LEI N° 14.026, DE 17.12.07 (D.O. 19.12.07)

Cria o Programa Alfabetização na Idade Certa – PAIC, de cooperação técnica e incentivo para melhoria dos indicadores de aprendizagem nos municípios cearenses e dá outras providências.

O GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Faço saber que a Assembleia Legislativa decretou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º Fica instituído o Programa Alfabetização na Idade Certa – PAIC, por meio do qual o Estado, em cumprimento ao regime de colaboração, poderá prestar cooperação técnica e financeira aos municípios cearenses, com vistas à melhoria dos resultados de aprendizagem.

Art. 2º O Programa Alfabetização na Idade Certa – PAIC, tem por finalidade o estabelecimento de condições necessárias para que todos os alunos cearenses cheguem ao 5º ano do Ensino Fundamental sem distorção de idade, série e com o domínio das competências de leitura, escrita e cálculo adequados à sua idade e ao seu nível de escolarização.

Parágrafo único. Para maior garantia do cumprimento de seus objetivos, o Programa deverá, inicialmente, garantir a aquisição, por todas as crianças de 7 (sete) anos, das competências de leitura e escrita esperadas nesta idade.

Art. 3º O Programa de Alfabetização na Idade Certa – PAIC, é estruturado nos seguintes eixos:

- I** - Educação Infantil;
- II** - Gestão Pedagógica – Alfabetização e Formação de Professores;
- III** - Gestão da Educação Municipal;
- IV** - Formação do Leitor;
- V** - Avaliação Externa de Aprendizagem.

Art. 4º Para maior agilidade e eficiência das atividades desenvolvidas no âmbito do Programa, fica a Secretaria da Educação autorizada a firmar acordos de cooperação técnica e financeira com os municípios cearenses, com universidades públicas e seus

institutos ou fundações universitárias de pesquisa e pós-graduação e, ainda, com instituições de fomento à pesquisa.

Art. 5º Fica a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, para os fins da execução das ações de cooperação técnica no âmbito do Programa Alfabetização na Idade Certa – PAIC, autorizada a conceder bolsa de pesquisa e de extensão tecnológica a servidores públicos, ou não, com o objetivo de realizar pesquisas e ministrar treinamentos e capacitação das equipes da Secretaria da Educação e dos técnicos e professores da rede municipal de ensino.

Art. 6º As despesas decorrentes da aplicação desta Lei correrão por conta das dotações orçamentárias da Secretaria da Educação do Estado do Ceará.

Art. 7º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

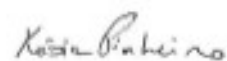
Art. 8º Revogam-se as disposições em contrário.

PALÁCIO IRACEMA DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, 17 de dezembro de 2007.

Cid Ferreira Gomes
GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

ANEXO B**DECLARAÇÃO**

Eu, Késia Suryanne Pinheiro Lima, graduada em Letras pela Universidade Estadual do Ceará, sob o número de registro 37891, em 18/03/04, declaro ter feito a revisão ortográfica da dissertação: "RECONCEITUALIZAÇÃO DO CONCEITO DE SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL PELA FORMADORA DO PAIC", de autoria de **SILENE CERDEIRA SILVINO DA SILVA**, revisada em dezembro de 2015.



Késia Suryanne Pinheiro Lima
Revisora Ortográfica