

Universidade Estadual do Norte do Paraná

Repositório Institucional UENP

<https://repositorio.uenp.edu.br>

Programa de Pós-Graduação em Ensino

Dissertações

2020

Sistemas de numeração para os anos iniciais do ensino fundamental segundo a abordagem histórico-epistemológica

Pereira, Thayane France

Universidade Estadual do Norte do Paraná

<https://repositorio.uenp.edu.br/handle/123456789/678>

Baixado de Repositório Institucional UENP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE
DO PARANÁ**

Campus Cornélio Procópio

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO**

THAYANE FRANCE PEREIRA

**SISTEMAS DE NUMERAÇÃO PARA OS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A
ABORDAGEM HISTÓRICO- EPISTEMOLÓGICA**

THAYANE FRANCE PEREIRA

**SISTEMAS DE NUMERAÇÃO PARA OS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A
ABORDAGEM HISTÓRICO- EPISTEMOLÓGICA**

Dissertação ao Programa de Pós
Graduação em Ensino da Universidade
Estadual do Norte do Paraná – Campus
Cornélio Procópio, como requisito parcial
à Obtenção do título de Mestre em
Ensino.

Orientador(a): Prof. Dr^a. Marlize Spagolla
Bernardelli

Coorientador(a): Prof. Dr^a. Simone
Luccas

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UENP

PP436s Pereira, Thayane France
 Sistemas de numeração para os anos iniciais do
ensino fundamental segundo a abordagem histórico
epistemológica / Thayane France Pereira; orientadora
Marlize Spagolla Bernardelli; co-orientadora Simone
Luccas - Cornélio Procópio, 2020.
82 p. :il.

 Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade
Estadual do Norte do Paraná, Centro de Ciências
Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em
Ensino, 2020.

 1. Sistemas de numeração. 2. Formação de
professores. 3. Sistema de numeração decimal. 4.
Abordagem histórico-epistemológica. 5. Anos iniciais do
ensino fundamental. I. Spagolla Bernardelli, Marlize
, orient. II. Luccas, Simone, co-orient. III. Título.

THAYANE FRANCE PEREIRA

**SISTEMAS DE NUMERAÇÃO PARA OS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A
ABORDAGEM HISTÓRICO- EPISTEMOLÓGICA**

Dissertação ao Programa de Pós- Graduação
em Ensino da Universidade Estadual do Norte
do Paraná – Campus Cornélio Procópio,
como requisito parcial à Obtenção do título de
Mestre em Ensino.

Após realização de Defesa Pública a pesquisa foi considerada:

BANCA EXAMINADORA

Orientadora Prof.^a Dr.^a Marlize Spagolla Bernardelli
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Coorientadora Prof.^a Dr.^a Simone Luccas
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Prof.^a Dr.^a Roberta Negrão de Araújo
Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP

Prof.^a Dr.^a Regina Guapo Pasquini
Universidade Estadual de Londrina- UEL

Cornélio Procópio, 20 de fevereiro de 2020

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que permitiu que chegasse até aqui. Se não fosse por ele, juntamente com o Espírito Santo guiando meu caminho, nada disso teria acontecido.

À minha mãe, que me incentivou a tentar, mais uma vez, entrar no Mestrado em Ensino e a todos meus familiares que, de uma maneira ou outra, estavam presentes me ajudando com os detalhes que planejei.

Ao meu esposo, que esteve presente em todos os momentos, desde meus estudos para a primeira etapa na realização da prova, entrevista e proficiência até quando iniciei disciplinas, artigos, produto, análises, entre outros. Isso só reforçou a certeza do quão companheiro você é em minha vida.

A Valéria Miranda Silva, que me ajudou, acompanhou da melhor maneira na aplicação do meu produto. Agradeço por estar presente na aplicação do produto desta pesquisa.

E, com toda gratidão, à minha ilustre orientadora Marlize Spagolla Bernardelli. Lembro-me como se fosse hoje nossa primeira reunião em que me disse: “estou aqui para te ajudar de maneira alguma quero que você se afaste de sua família, para essa pesquisa, existem momentos e eu entendo”. Por mais que tenhamos um plano, Deus sabe o certo. Foi Ele que deixou tudo certo para que você fosse a minha orientadora, com essa dedicação, esse conhecimento e esse seu jeito que encanta e impressiona. Eu não poderia ter tido a melhor orientadora, que corrigia cada palavra, cada linha com toda sua atenção, que me respondia e me ajudava aos sábados, domingos, recessos e durante suas viagens. Agradecida eternamente.

A minha coorientadora Simone Luccas, que colaborou com todo seu sábio conhecimento histórico e entendimentos da epistemologia para com a minha pesquisa, auxiliando ativamente em cada detalhe durante os encontros para o desenvolvimento do meu produto.

Às professoras Roberta Negrão de Araújo e Regina Guapo Pasquini pelas ricas contribuições nesta pesquisa.

À Secretaria de Educação de São Sebastião da Amoreira por me acolher para a aplicação do curso, e as professoras, coordenadoras e diretoras que participaram e sem as quais esta pesquisa não poderia se concretizar. Agradeço imensamente por terem se dedicado por completo, participando ativamente de todas as atividades propostas.

A todos os meus amigos, inclusive aos da minha turma de mestrado, que sempre me incentivaram e ajudaram. Incluo aqui todos que estão em meu coração.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino, que colaboraram significativamente para o meu aperfeiçoamento profissional. A todos que se caracterizam como família UENP, que de uma maneira ou outra puderam contribuir para mais essa conquista, sintam-se aqui inclusos (as).

PEREIRA, Thayane France. **Sistemas de numeração para os anos iniciais do ensino fundamentalsegundo a abordagem histórico-epistemológica**.2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Ensino) – Universidade Estadual do Norte do Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo geral desenvolver um curso a respeito da contextualização da linha histórica da construção dos sistemas de numeração para professores da rede municipal do 1º ao 5º ano. A fundamentação teórica pautou-se na história e epistemologia dos sistemas de numeração Boyer, C. B. (2012); Imenes, L. M. (1989); Ifrah, G (2005), além de abordar a respeito da formação continuada de professores Tardif (2014) e a sequência didática Zabala (1998). No encaminhamento metodológico da pesquisa é apresentada a elaboração do curso e os participantes da pesquisa. A elaboração do curso teve uma abordagem histórico-epistemológica do conteúdo de sistemas de numeração, enfatizando o sistema de numeração decimal, com a programação de dez encontros com duração de duas horas cada, contando com atividades extraclases, totalizando o curso a carga horária de 40 horas. O curso foi aplicado para 31 professoras, e uma pedagoga auxiliar na aplicação. Os encontros foram semanais e aconteceram no município de São Sebastião da Amoreira. Todos os participantes foram professoras do sexo feminino, entre elas regentes do 1º ao 5º ano, diretoras e coordenadoras. Para a coleta dos dados, foi utilizado um caderno individual intitulado “As memórias dos encontros”, e a partir dos critérios de inclusão e exclusão foram analisados 26 cadernos, além das atividades individuais e em grupos realizadas no decorrer dos encontros. Para a análise, utilizamos a investigação qualitativa dos dados de Bogdan; Biklen (1994). É possível inferir que os resultados apresentados na análise foram satisfatórios, pois indícios indicam que os conteúdos e as metodologias abordados no curso foram relevantes para a participação das professoras e para implementação em suas práticas docentes e que consequentemente possa contribuir para despertar o interesse dos alunos pela Matemática e atribuir mais sentido e significado ao que se ensina.

Palavras-chave: Sistemas de numeração; Formação de professores; Sistema de numeração decimal; Abordagem Histórico-Epistemológica.

PEREIRA, Thayane France. **Numbering systems for the early years of elementary school according to the historical-epistemological approach.**2020. Course Conclusion Paper (Professional Master in Teaching) - State University of Northern Paraná, Cornélio Procópio, 2020.

ABSTRACT

This research had as general objective to develop a course about the contextualization of the historical line of the construction of the numbering systems for teachers of the municipal network from the 1st to the 5th year. The theoretical foundation was based on the history and epistemology of the numbering systems Boyer, C. B. (2012); Imenes, L. M. (1989); Ifrah, G (2005), in addition to addressing the continuing education of teachers Tardif (2014) and the didactic sequence Zabala (1998). In the methodological direction of the research, the course design and the research participants are presented. The preparation of the course had a historical-epistemological approach to the content of numbering systems, emphasizing the decimal numbering system, with the program of ten meetings lasting two hours each, with extra-class activities, totaling the course with a workload of 40 hours. The course was applied to 31 teachers, and an assistant pedagogue in the application. The meetings were held weekly and took place in the municipality of São Sebastião da Amoreira. All participants were female teachers, including 1st to 5th year teachers, directors and coordinators. For data collection, an individual notebook entitled "The memories of the meetings" was used, and from the inclusion and exclusion criteria, 26 notebooks were analyzed, in addition to the individual and group activities carried out during the meetings. For the analysis, we used the qualitative investigation of Bogdan's data; Biklen (1994). It is possible to infer that the results presented in the analysis were satisfactory, as evidence indicates that the contents and methodologies covered in the course were relevant for the participation of teachers and for implementation in their teaching practices and that consequently may contribute to arouse students' interest in Mathematics and give more meaning and meaning to what is taught.

Keywords: Numbering systems; Teacher training; Decimal numbering system; Historical-Epistemological Approach.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da Mesopotâmia.....	21
Figura 2 - Símbolos numéricos “cravo” e “asna” respectivamente	21
Figura 3 - Símbolos numéricos babilônicos.....	22
Figura 4 - Representação de quantidades	22
Figura 5 - Representação comum	23
Figura 6 - Representação sistema sexagesimal.....	23
Figura 7 - Representação com lugar vazio.....	24
Figura 8 - Localização do Egito	25
Figura 9 - Representação dos símbolos dos egípcios.....	26
Figura 10 - Localização da China.....	27
Figura 11 - Símbolos da cultura chinesa	28
Figura 12 - Signos numéricos chineses.....	28
Figura 13 - Representação dos números Chineses	29
Figura 14 - Localização de Roma.....	29
Figura 15 - Algarismos romanos	30
Figura 16 - Número mil vezes maior	30
Figura 17 - Localização da civilização maia	31
Figura 18 - Números dos maias	32
Figura 19 - Números dos maias	32
Figura 20 - Regras no uso dos símbolos maias	33
Figura 21 - Concha.....	33
Figura 22 - Símbolo zero dos maias.....	33
Figura 23 - Representação símbolos maias	34
Figura 24 - Nome a cada um dos números	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Os saberes dos professores.....	40
Quadro 2 - Reservatório dos Saberes.....	41
Quadro 3 - Município que residem	48
Quadro 4 - Área principal de formação.....	48
Quadro 5 - Segunda graduação	49
Quadro 6 - Terceira graduação	49
Quadro 7 - Atividades presenciais e extraclases	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Experiência na docência em anos.....	48
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RCP	Referencial Curricular do Paraná
SD	Sequência didática
SND	Sistema de numeração decimal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
1.1 HISTÓRIA E EPISTEMOLOGIA DOS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO	18
1.1.1 Sistema de numeração babilônico	20
1.1.2 Sistema de numeração egípcio	24
1.1.3 Sistema de numeração chinês.....	26
1.1.4 Sistema de numeração romano.....	29
1.1.5 Sistema de numeração maia.....	31
1.1.6 Sistema de numeração decimal.....	34
1.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	37
1.2.1 Formação continuada: discutindo conceitos	37
1.2.2 Sequência Didática	43
2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	46
2.1 Elaboração do curso.....	47
2.2 Participantes da pesquisa.....	47
3 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL: CURSO FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICA DOS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO	50
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
4.1 Abordagem metodológica da análise dos dados.....	52
4.2 Procedimentos e instrumentos da coleta dos dados	53
4.3 Apresentação da análise dos dados	54
4.4 Análise dos dados	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	65
APÊNDICES	68
APENDICE (A) TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	69
APENDICE (B)	71

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento desta pesquisa foi motivado pelas dificuldades que os alunos encontram na disciplina de Matemática, o que muitas vezes se deve ao fato dos professores dos anos iniciais não terem formação específica. Com isso, a disciplina distancia-se do seu verdadeiro sentido para os professores e torna-se de difícil compreensão para os alunos.

Além disso, existem os mais variados fatores sociais que contribuem para que os alunos apresentem diversos sentimentos negativos em relação à disciplina de Matemática, tais como: medo, angústia, frustração, desespero, entre outros. Os professores enfrentam vários problemas (falta de tempo para programar suas aulas, superlotação em sala de aula, falta de capacitação na disciplina específica, livros didáticos com desvalorização da história da Matemática, entre outros). Os aspectos supracitados fazem com que as aulas sejam apenas reprodutivas, ou seja, aulas ineficazes em que os alunos reproduzem mecanicamente o que é ensinado. O Referencial Curricular do Paraná: Princípios, Direitos e Orientações (RCP) deixa claro que na disciplina de Matemática:

[...] procurou-se minimizar a fragmentação dos conhecimentos e a ruptura na transição do Ensino Fundamental – anos iniciais e finais, sendo proposto para cada ano, um conjunto progressivo de conhecimentos matemáticos historicamente construídos, de forma a que o estudante tenha um percurso contínuo de aprendizagem e possa, ao final do Ensino Fundamental, ter seu direito de aprendizagem garantido (PARANÁ, 2018, p. 807-808).

Com a ausência da compreensão do conteúdo de Sistema de Numeração Decimal (SND), a presente proposta tem o intuito de reduzir as dificuldades encontradas no entendimento desse tema, pois este é a base para compreender os conteúdos de Matemática. Para exemplificar, no livro intitulado Educação Matemática: números e operações numéricas (NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, 2005) é exposta a seguinte questão: por que ensinar o sistema de numeração que usamos, às crianças? (*sic*). A resposta é trazida na obra tal como segue: “a resposta está no fato de que sem o sistema de numeração, é impossível trabalharmos com quantidades” (NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, 2005). E ainda acrescentam:

O sistema de numeração nos permite registrar as quantidades de maneira mais exata do que a percepção e nos lembrarmos dessas quantidades quando precisarmos. Os sistemas de numeração amplificam nossa capacidade de raciocinar sobre quantidades. Portanto, os sistemas de numeração são necessários para que os alunos venham a desenvolver sua inteligência no âmbito da Matemática, usando os instrumentos que a sociedade oferece (NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, 2005, p. 33).

Segundo Smole e Diniz (2016), o uso da Matemática não se restringe somente ao âmbito escolar: a sociedade em si impõe que o indivíduo tenha compreensão do sistema de numeração para necessidades diárias como verificar o calendário, utilizar relógio, identificar preços, saber sua idade, o número de telefone de parentes, entre outras tantas funções.

Nesse contexto, um dos direitos específicos de Matemática para o ensino fundamental é:

Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (PARANÁ, 2018, p. 933).

Destacamos a importância de utilizar o conteúdo de sistema de numeração nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio de uma capacitação para professores, justificando assim a escolha do tema desta pesquisa.

No processo de ensino e aprendizagem, o professor tem um papel fundamental: ele deve criar situações didáticas que permitam a aprendizagem do conhecimento e possibilitem a construção dos saberes culturalmente sistematizados. Com isso, cabe ao professor adequar o conhecimento científico a uma abordagem metodológica de ensino que viabilize ao aluno aprendê-lo.

Atualmente o conhecimento dominante no processo de formação de professores tem sido conhecimento-regulação, cujo ponto de ignorância se designa por caos e cujo ponto de saber se designa por ordem. Na busca de possibilidades alternativas para este cenário, consideramos importante que na formação de professores de Matemática sejam discutidas questões relativas à teoria do conhecimento e ao desenvolvimento histórico-epistemológica de conteúdos matemáticos, para que possamos pensar em uma formação que vise a emancipação profissional dos professores (CYRINO; PASQUINI, 2010, p. 13).

Assim, podemos inferir que o professor deve estar atento às dificuldades dos alunos, buscando novos métodos para um melhor aprendizado. Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares da Educação Básica (PARANÁ, 2008) apresentam em uma de suas tendências metodológicas a história da Matemática como uma prática docente. Em face do exposto, a pesquisa visa responder à seguinte pergunta: **Quais possibilidades um tratamento dos sistemas de numeração em uma abordagem histórico-epistemológica pode oferecer para os professores dos anos iniciais?**

Segundo o RCP (PARANÁ, 2018), a história da Matemática como uma tendência metodológica é uma estratégia que permite desenvolver os conhecimentos matemáticos de maneira interdisciplinar, contextuais e articulados a diferentes conhecimentos.

No entanto, é imprescindível o interesse do professor para preparar uma aula instigante que desperte a curiosidade do aluno, com atividades em que forcem o raciocínio. Com isso a contextualização histórica dos sistemas de numeração poderá contribuir de maneira eficiente no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, entre professor e aluno.

Buscamos apresentar nesta pesquisa uma abordagem histórico-epistemológica, sendo considerada por Luccas e Lucas (2012) como eficaz em seu estudo intitulado: Abordagem histórico-epistemológica como aporte metodológico para o ensino do conhecimento científico e matemático.

Essa abordagem, pedagogicamente, pode constituir um meio eficaz para se ensinar o conhecimento científico e matemático, visto que o apresenta como resultado do trabalho humano, desenvolvido através do tempo, a partir de experiências que apresentam sucessos e insucessos (LUCCAS; LUCAS, 2012 p. 111).

Em um contexto acerca do que é epistemologia relacionado com o conhecimento do aluno e o número, Kamii (1990) cita um exemplo ao relatar a respeito do conhecimento dos números para as crianças, descrevendo que não é um conhecimento inato, mas que deve estar relacionado a algo que o ser humano necessite construir, relacionando assim à tarefa de conservação:

Para os educadores a tarefa de conservação repousa principalmente na epistemologia. A epistemologia é o estudo do conhecimento que formula perguntas como: “Qual é a natureza do número?” e “De que modo as pessoas chegaram a conhecer o número?” (KAMII, 1990, p, 26).

Em vista disso, o objetivo geral dessa pesquisa constituiu em desenvolver um curso a respeito da contextualização da linha histórica da construção dos sistemas de numeração para professores da rede municipal do 1º ao 5º ano, com o título **Formação de professores: uma abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração.**

A fim de atingir o objetivo geral, elencamos os objetivos específicos, a saber: a) compreender os sistemas de numeração; b) identificar e relacionar historicamente os conceitos e estruturação dos sistemas de numeração; c) analisar as atividades aplicadas no decorrer do curso voltado à prática pedagógica.

Em consideração a esses objetivos, o desenvolvimento do curso teve como público alvo os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois buscamos na base de todo conhecimento inserir essa abordagem histórico-epistemológica. Assim, acreditamos propiciar a busca e a compreensão para minimizar erros frequentemente detectados na concepção dos alunos devido aos equívocos na construção do saber.

Neste breve texto, justificamos a escolha do tema baseado na literatura, bem como apresentamos o problema, o objetivo geral e específicos presentes na pesquisa. Após a introdução desta pesquisa, apresentamos o primeiro capítulo, tecemos a fundamentação teórica da pesquisa, englobando a importância da história da Matemática e da abordagem histórico-epistemológica. A partir disso, descrevemos historicamente os sistemas de numeração e, ao final, o sistema de numeração decimal e suas características. Além disso, discorreremos nesse capítulo a respeito da formação continuada de professores alicerçando nossas reflexões em autores como Tardif (2014), Gauthier (2013), Nóvoa (2017), bem como a respeito da sequência didática de Zabala (1998) com a obra de nome Prática Educativa: como ensinar, além de elencar as tipologias dos conteúdos que devem ser abordados: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais

No segundo capítulo mostramos os encaminhamentos metodológicos da pesquisa, explanamos a respeito da elaboração do curso, e apresentamos os participantes da pesquisa. O terceiro capítulo se refere à produção técnica educacional, com um resumo dos encontros por meio de um quadro. No quarto capítulo relacionamos os resultados e as discussões, com abordagem metodológica da análise dos dados mediante a investigação qualitativa de Bogdan e Biklen, (1994), juntamente com uma análise geral. Em seguida as considerações finais, nas

quais buscamos apresentar as reflexões em relação à realização da pesquisa e suas contribuições.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta pesquisa está circunstanciada por uma proposta de desenvolver um curso para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, elaborada com base na história da Matemática e na abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração com enfoque no sistema de numeração decimal.

Fundamentada nessas ideias e em busca de possibilidades para aplicar os sistemas de numeração para os professores dos anos iniciais, abordaremos a formação continuada de professores visando analisar o conhecimento que os professores dos anos iniciais da rede pública do município de São Sebastião da Amoreira têm a respeito desse tema e de que maneira o apresentam para os seus alunos. Além disso, objetivamos propiciar que tais sujeitos possam expandir seus conhecimentos a respeito da abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração.

1.1 HISTÓRIA E EPISTEMOLOGIA DOS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

A Matemática atual passou por muitas transformações no decorrer do tempo. Hoje, ela não é exatamente igual à qual encontramos nos livros de história, houve muitos desenvolvimentos que supriram as necessidades que foram surgindo até os dias atuais.

Segundo Ifrah (2005), a história da Matemática não é uma sucessão de conceitos sem falhas, ao contrário disso,

[...] é a história das necessidades e preocupações de grupos sociais ao buscar recensear seus membros, seus bens, suas perdas, seus prisioneiros, ao procurar datar a fundação de suas cidades e de suas vitórias utilizando os meios disponíveis, às vezes empíricos, como o entalhe, às vezes estranhamente mitológicos, como no caso dos egípcios (IFRAH, 2005, p. 10).

As primeiras noções da Matemática surgiram pela necessidade de controlar os animais que os ancestrais possuíam; conforme os números de animais aumentavam se fazia necessário ter o controle exato deles. Conforme Ifrah (2005, p. 25) “Aqueles que guardavam rebanhos de carneiros ou de cabras, por exemplo, precisavam ter certeza de que, ao voltar do pasto, todos os animais tinham entrado no curral.”

As primeiras noções de Matemática foram registradas com o uso de entalhes, usando como matéria prima (madeira, osso, pedras, cordas com nós, raminhos de árvores), para as representações matemáticas (IFRAH, 2005). A prática do entalhe era realizada com uma marca para cada animal que saia do curral, usando um seixo fazendo os entalhes em ossos, madeiras e pedras. No retorno desses animais, cada um que entrava no curral era conferido, sendo feita a correspondência aos entalhes feitos anteriormente. Quando sobrava entalhe significava que algum animal havia desaparecido; se aumentasse o número de animais aumentavam-se os entalhes.

Com um seixo, faz um entalhe num pedaço de osso cada vez que um carneiro passa a sua frente. Assim, sem conhecer a verdadeira significação matemática, ele fez exatamente cinquenta e cinco talhos com a passagem do último animal, e poderá em seguida verificar sem dificuldade se seu rebanho está completo ou não. Toda vez que voltar do pasto ele fará os carneiros seguirem um por um, colocando cada vez um dedo no talho. Se sobrar algum talho quando todos os animais tiverem passado, é porque algum se perdeu; senão, tudo vai bem. Se nascer algum filhote, bastará fazer um talho suplementar no seu pedaço de osso (IFRAH, 2005, p. 29)

A técnica citada acima é uma das maneiras primitivas que existiu antes dos números, essa é uma das técnicas que o povo utilizou no princípio da contagem.

[...] o homem pré-histórico às vezes registrava um número fazendo entalhes em um bastão ou pedaço de osso. Poucos destes registros existem hoje, mas na Morávia foi achado um osso de lobo jovem com profundas incisões[...]. Foi determinado que ele tem aproximadamente 30.000 anos (BOYER, 2012, p. 24).

Esses e outros desenvolvimentos arqueológicos são expostos por Boyer (2012) em seu livro, o qual mostra que a ideia de número é mais antiga do que se imagina. Nesse contexto, consideramos importante o uso da História da Matemática para entendê-la.

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns, porquês e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento (BRASIL, 1988, p. 43).

Para a constituição de um olhar mais crítico, precisamos estar atentos a epistemologia do conhecimento, pois:

A epistemologia, como área do conhecimento humano, estuda a constituição das ciências bem como os processos que possibilitam conhecê-la, ou seja, permite conhecer o conhecimento científico. Esse vasto ramo da filosofia procura compreender o como e o porquê do conhecimento produzido. Em outras palavras, procura investigar como se dá a construção do conhecimento, bem como por que ele se constituía de determinado modo (LUCCAS, 2011 p. 93).

Diante disso, essa pesquisa aborda a contextualização histórico-epistemológica dos sistemas de numeração para os anos iniciais do Ensino Fundamental, nas diferentes civilizações, incluindo o sistema de numeração decimal, conforme o que estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEF): Matemática:

A par dos esquemas de pensamentos e práticas próprias das culturas de diferentes grupos sociais, todo aluno brasileiro faz parte de uma sociedade em que se fala uma mesma língua, utiliza o mesmo sistema de numeração, o mesmo sistema monetário; além disso, recebe informações veiculadas por mídias abrangentes, que usam de linguagens e recursos gráficos comuns, independentemente das características particulares dos grupos receptores (BRASIL, 1998, p. 28).

Por meio dessa citação, percebemos que cada sociedade, que compartilha da mesma língua e de uma mesma cultura, possui um sistema de numeração. Com base nisso, apresentamos a seguir os seguintes sistemas de numeração: sistema de numeração babilônico, sistema de numeração egípcio, sistema de numeração chinês, sistema de numeração romano, sistema de numeração maia e o sistema de numeração indo-arábico. No capítulo seguinte abordaremos as características, localização, história símbolos e regras a respeito dos sistemas citados acima.

1.1.1 Sistema de numeração babilônico

Situada ao sul da Mesopotâmia, a Suméria localizava-se onde se unem os rios Tigre e Eufrates antes de desaguar no Golfo Pérsio (atual região do Iraque), entre três e quatro mil anos atrás. Nessa região passaram muitos povos, entre eles os babilônios. Com efeito, o sistema de numeração babilônico recebe diversos nomes, tais como: sistema de numeração mesopotâmico e sistema de numeração sumeriano. Optamos por chamar o referido sistema por sistema de numeração babilônico já que no livro Ifrah (2005) há referência aos sábios da Babilônia.

Figura 1 - Localização da Mesopotâmia



Fonte: Google Earth-Maps

Esse sistema de numeração apresentava apenas dois símbolos, com denominação de “cravo” o e “asna”, e o valor deles era determinado pela posição em que se encontrava.

Figura 2 - Símbolos numéricos “cravo” e “asna” respectivamente



1



10

Fonte: Ifrah, (2005) - Os números

Esta numeração utilizava propriamente apenas dois algarismos: um “cravo” vertical representando a unidade e uma “asna” associada ao número 10 (signos cuja grafia é denominada “cuneiforme” em virtude de seu aspecto em forma de “cunhas” e de “cravos”) (IFRAH, 2005, p.237).

O sistema de numeração babilônico era posicional de base sexagesimal, ou seja, “sessenta unidades de uma determinada ordem eram nela equivalentes a uma unidade de ordem imediatamente superior” (IFRAH, 2005, p. 237). As unidades simples eram consideradas os números de 1 a 59, chamados de unidades de primeira ordem; os de 60 de unidades, de segunda ordem; os múltiplos de 60 eram

os de terceira ordem (e assim por diante). Vestígios dessa civilização nos acompanham até os dias de hoje. Um exemplo é o tempo que é contado por grupos de 60, e isso se deve à base 60 do sistema de numeração babilônico. A passagem do tempo controlado por horas é com base 60 segundos que compõem um minuto e 60 minutos que compõem uma hora. (IMENES, 1997).

Regras do sistema de numeração

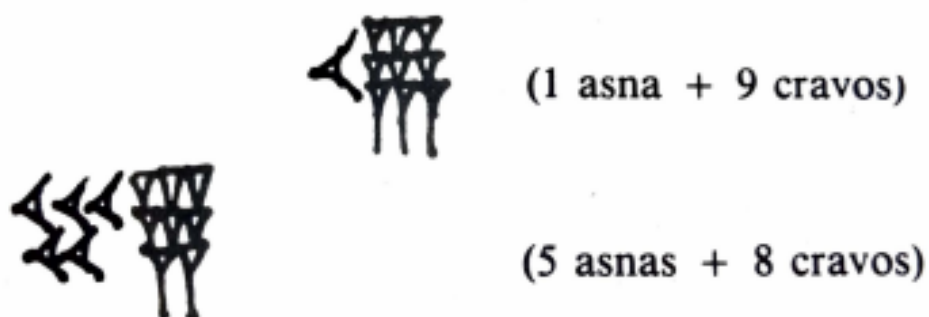
Esse sistema de numeração era representado de modo aditivo para os números de 1 a 59, repetindo os dois símbolos quantas vezes fossem necessárias. Observe abaixo alguns exemplos.

Figura 3 - Símbolos numéricos

┆	1	┆┆	2	┆┆┆	3	▽	4
▽	5	┆┆┆	6	▽	7	▽	8
┆┆┆	9	<	10	<┆	11	<┆┆	12
<┆┆┆	13	<▽	14	<▽	15	<┆┆┆	16
<▽	17	<┆┆┆	18	<┆┆┆	19	«	20
«	30	↙	40	↙	50	┆	60

Fonte: Hodgkin (2005) – A history of mathematics: from Mesopotamia to modernity

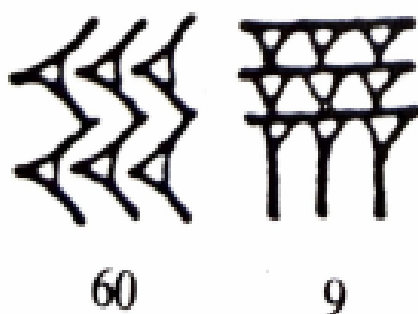
Figura 4 - Representação de quantidades



Fonte: Ifrah (2005) - Os números

A partir do número 60, esse sistema se tornava posicional: o valor de um algarismo varia de acordo com a posição que ele ocupa. Para a representação do número 69 o que seria comum é que tivesse seis asnas e nove cravos:

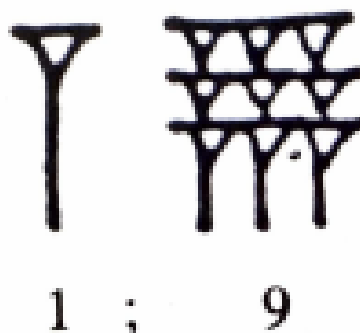
Figura 5 – Representação comum



Fonte: Ifrah (2005) - Os números

Entretanto, faz-se necessário lembrar que esse sistema é sexagesimal, ou seja, cada 60 unidades da mesma ordem equivalem a uma ordem imediatamente superior, representados como segue:

Figura 6 - Representação sistema sexagesimal



Fonte: Ifrah (2005) - Os números

Após um tempo, surge à necessidade de uma representação para o nada e, para isso, deixavam espaços entre os símbolos. No entanto, muitas vezes o recurso era esquecido, o que tornava difícil representar a ausência de duas ou várias ordens vazias.

Figura 7 - Representação com lugar vazio



1; 0; 25 ($= 1 \times 60 + 0 \times 60 + 25$)

Fonte: Ibrah (2005) - Os números

O sistema de numeração posicional necessita de algo que represente a ausência das unidades de certa ordem. Portanto, os babilônios se utilizaram de uma ideia, a de colocar o símbolo cravo de maneira oblíqua e dupla ou um sobre o outro. Essas duas maneiras eram utilizadas para representar a ausência das unidades sexagesimais.

Segundo Ibrah (2005, p.243), para os sábios da Babilônia, o vazio e o nada não eram concebidos como sinônimos, mas enaltece que isso “[...] não retira o mérito dos sábios da Babilônia, inventores da primeira numeração escrita estritamente posicional e do mais antigo zero da história [...]”.

Devemos lembrar que essa civilização, para registrar os símbolos, realizava marcas em tábuas de argila, como por exemplo, as tabuinhas, onde eram feitos os registros de alguns documentos importantes (os registros das leis da cidade eram feitos em tábuas de argilas).

1.1.2 Sistema de numeração egípcio

As primeiras civilizações surgiram há pouco mais de cinco mil anos às margens do Mar Mediterrâneo, e dentre as civilizações existentes nessa região, a que mais se destacou foi à civilização egípcia. A escrita do sistema de numeração egípcio ficou conhecida como escrita hieroglífica, feita por meio de combinações de desenhos e sinais gráficos, com representações da fauna e da flora do Nilo, sendo utilizado o papiro, uma espécie de papel, para local da escrita.

Figura 8 - Localização do Egito



Fonte: Google Earth-Maps






Segundo Imenes (1989, p. 24) “o sistema numérico egípcio é decimal ou, com outras palavras, dizemos que ele tem base dez”. Assim como o sistema de numeração decimal, o sistema de numeração dos egípcios era por agrupamento: a cada dez marcas iguais trocavam por uma nova, sendo assim, de base decimal. Por ser muito trabalhoso, esse sistema era de difícil uso para representar grandes números. Ifrah (2005, p. 163) descreve que “a origem gráfica dos algarismos egípcios foi bem mais complexa que a dos algarismos sumérios”, esses foram citados na seção anterior como sistema de numeração babilônico. Nesse estudo, o autor ainda afirma que os egípcios se utilizavam os mais diversos materiais para produzir os seus símbolos.

Os sumérios fazem seus algarismos e signos de escrita imprimindo-os ou traçando quase exclusivamente sobre pedaços de argila, enquanto os egípcios reproduzem os seus gravando ou esculpindo em monumentos de pedra, por meio do cinzel e do martelo; ou ainda traçando em lascas de rocha, cacos de cerâmica ou em folhas de papiro, com auxílio de um caniço de ponta esmagada, mergulhado numa matéria colorante (IFRAH, 2005, p. 158).

A representação dos símbolos dos egípcios possui um sistema de numeração de agrupamento simples de dez em dez constituindo um sistema decimal. No entanto, não contempla o princípio posicional pois os signos podem estar em qualquer ordem, mas seu valor continua o mesmo. As unidades são

representadas por traços verticais de um a nove, e para cada potência de dez há um símbolo específico:

Figura 9 - Representação dos símbolos dos egípcios

1	10	100	1000	10,000	100,000	1,000,000	10,000,000
	∩	9					

Fonte: Burton, (2010) - The history of mathematics: An introduction

Special pictographs were used for each new power of 10 up to 10,000,000: 100 by a curved rope, 1000 by a lotus flower, 10,000 by an upright bent finger, 100,000 by a tadpole, 1,000,000 by a person holding up his hands as if in great astonishment, and 10,000,000 by a symbol sometimes conjectured to be a rising sun (BURTON, 2010, p.13)¹

Os porquês de tais símbolos a arqueologia até hoje não puderam nos responder, apesar de haver muitas deduções ou especulações em relação a essa escrita, como a que segue:

Pode-se supor que, na sua origem, as palavras egípcias para dizer “espiral” e “flor de lótus” correspondiam, respectivamente, aos mesmos sons que “cem” e “mil”. Ao buscar representar graficamente esses dois números, ter-se-ia adotado a imagem da espiral e da flor de lótus por seus respectivos sons, independentemente de seu sentido visual direto (IFRAH, 2005, p. 165).

Esse sistema de numeração não era posicional, ou seja, os símbolos não tinham uma posição para ocupar. Bastava apenas somar todos os símbolos utilizados para saber o valor do número escrito, o que caracteriza como um sistema aditivo, em que cada símbolo pode ser repetido no máximo nove vezes.

1.1.3 Sistema de numeração chinês

Pouco se sabe a respeito dos primeiros habitantes da China, pode-se dizer que se situavam em locais próximos a diversas regiões banhadas por bacias

¹Pictogramas especiais foram usados para cada nova potência de 10 até 10.000.000: 100 para uma corda curva, 1000 por uma flor de lótus, 10.000 por um dedo verticalmente dobrado, 100.000 por um girino, 1.000.000 por uma pessoa segurando as mãos como se estivesse em grande espanto, e 10.000.000 por um símbolo às vezes conjecturado para ser um sol nascente (BURTON, 2010, p. 13).

hidrográficas. O povo chinês tinha um exército profissional para se proteger de invasores, além disso, contavam com a grande muralha, que consiste em várias residências unidas umas às outras como mais um meio de proteção.

Figura 10- Localização da China



Fonte: Google Earth-Maps

Os sábios chineses descobriram uma forma para representar os números de forma independente do sistema babilônico. Segundo Ifrah (2005, p. 243) "na época da dinastia Han (século II a.C. e III d.C.) os chineses forjaram um engenhoso sistema de numeração escrita, combinando, regularmente, a respeito do princípio de posição, barras verticais e horizontais".

Os chineses recorreram a esse sistema com regra numeral inteiramente diferente há mais de três mil anos e até hoje é numeração escrita utilizada. Atualmente, para cálculos utilizam o sistema indo-arábico.

O sistema de numeração chinês compreende 13 signos fundamentais, que no decorrer do tempo se apropriaram de um traçado mais simples. Atualmente são representados como na ilustração seguinte:

Figura 11 - Símbolos da cultura chinesa

1	一	10	十
2	二		
3	三	100	百
4	四		
5	五	1000	千
6	六		
7	七	10,000	萬
8	八		
9	九	100,000	億

Fonte: Burton, (2010) - The history of mathematics: An introduction

Os símbolos da figura 11 são, na realidade, signos-palavras, segundo Ifrah (2005, p. 228), “tratam-se de uma das representações gráficas das 13 palavras monossilábicas existentes na língua chinesa para designar as nove unidades e as quatro primeiras potências de 10”.

Figura 12 - Signos numéricos chineses

yī	èr	sān	sì	wǔ	liù	qī	bā	jiǔ	shí	bǎi	qiān	wàn
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	100	1 000	10 000

Fonte: Ifrah (2005) - Os números

Para todos esses caracteres, existem várias grafias diferentes, que variam de acordo com o uso. A pronúncia é a mesma e existem símbolos específicos para potências de dez. Ademais, a posição desses símbolos é importante: quando um símbolo menor é escrito antes de um valor maior, devem-se multiplicar seus valores, como mostra a representação abaixo:

Figura 13 - Representação dos números Chineses



Fonte: Ifrah (2005) - Os números

Assim eram representados os demais números das dezenas, centenas, milhares e dezenas de milhares, combinavam os símbolos correspondentes aos das unidades. Esse sistema é formado por números com princípio aditivo e multiplicativo.

1.1.4 Sistema de numeração romano

Na região da península Itálica (um espaço de terra cercada por água, menos por um lado que se liga ao continente), surgiu a civilização romana, uma das mais importantes do mundo antigo. Enfrentaram diversas guerras, saíram vitoriosos e partiram para a conquista de outros territórios. O centro de seu império tornou-se também o centro de muitas atividades culturais, entre elas, das artes, da literatura e, com destaque, da arquitetura. Em relação à Matemática, o sistema de numeração romano manteve-se em uso por muitos séculos.

Figura 14 - Localização de Roma



Fonte: Google Earth-Maps

O sistema de numeração romano, criado na Antiguidade, foi usado na Europa por muitos séculos. Como não havia imprensa naquela época, eram copiados manualmente e com isso, os símbolos foram sofrendo alterações. Ifrah (2005, p. 186) cita que tal sistema “nada tinha a ver com as letras do alfabeto”. Entretanto, o sistema de numeração romano foi confundido por letras devido à similaridade que cada signo do apresenta em relação às letras.

Figura 15 - Algarismos romanos

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1 000

Fonte: Ifrah (2005) - Os números

Regras desse sistema

Os algarismos romanos derivam da prática do entalhe em pedaços de madeira. O sistema é de base dez e contém símbolos para o número cinco, o 50 e o 500, a fim de facilitar a escrita de alguns números. A princípio, esse sistema não era subtrativo, tendo sido essa uma mudança que aconteceu no decorrer dos anos. Atualmente, esse sistema apresenta sete símbolos; não há um símbolo para o zero, e um número fica 1.000 vezes maior quando colocado um traço sobre ele.

Figura 16 - Número mil vezes maior

\bar{V}	=	5	×	1.000	=	5.000
\bar{X}	=	10	×	1.000	=	10.000
\overline{LXXXII}	=	82	×	1.000	=	82.000

Fonte: Ifrah (2005) - Os números

- Os símbolos **I**, **X**, **C** e **M** podem ser repetidos seguidamente até três vezes, o que é exemplificado

$$\text{III} = 3 \quad \text{MMM} = 3.000$$

- Quando os símbolos **I**, **X**, **C** são escritos à **esquerda** de outro maior valor, o seu valor é subtraído:

$$\begin{array}{ccccc} \mathbf{IV} = 4 & \mathbf{IX} = 9 & \mathbf{XL} = 40 & \mathbf{CD} = 400 & \mathbf{CM} = 900 \\ 5 - 1 = 4 & 10 - 1 = 9 & 50 - 10 = 40 & 500 - 100 = 400 & 1.000 - 100 = 900 \end{array}$$

- Quando um símbolo é escrito à **direita** de um de maior valor, somam-se os seus valores:

$$\begin{array}{ccccc} \mathbf{VI} = 6 & \mathbf{XV} = 15 & \mathbf{CX} = 110 & \mathbf{DC} = 600 & \mathbf{MDC} = 1.600 \\ 5 + 1 = 6 & 10 + 5 = 15 & 100 + 10 = 110 & 500 + 100 = 600 & 1.000 + 500 + 100 = 1.600 \end{array}$$

Quando um símbolo de menor valor colocado à **esquerda**, este é subtraído; quando colocado à **direita** é adicionado, devido a essa característica, o sistema é considerado posicional. Por fim, os símbolos **V**, **D** e **L** não podem ser repetidos.

1.1.5 Sistema de numeração maia

A civilização maia é composta pelos povos indígenas que vivem onde, atualmente, localiza-se o sul do México na América Central. O destaque desse povo é o elevado nível de desenvolvimento cultural, suas cidades eram independentes, quem governava e recebia os impostos era o chefe, desenvolveram a pintura e a escultura e na arquitetura ostentavam construções grandiosas de palácios e templos.

Figura 17 - Localização da civilização maia



Fonte: Google Earth-Maps

Figura 20 - Regras no uso dos símbolos maias

$$\begin{array}{l}
 7 \left\{ \begin{array}{l} \text{••} \\ \text{—} \end{array} \right. \quad \text{conforme tabela} \\
 \\
 45 \left\{ \begin{array}{l} \text{••} \\ \text{—} \end{array} \right. \quad \text{pois} \quad \begin{array}{l} \text{••} \rightarrow 2 \times 20 = 40 \\ \text{—} \rightarrow 1 \times 5 = \frac{5}{45} \end{array} +
 \end{array}$$

Fonte: Bianchini; Paccola (1997) - Sistemas de Numeração

A única diferença dos números acima era o espaço, por isso era necessário muito cuidado. Quando o andar ficava vazio era necessário algo que representasse tal ocorrência; com efeito, foi criado um símbolo que correspondesse ao zero, com formato de uma concha.

Figura 21 - Concha



Fonte: Bianchini; Paccola (1997) - Sistemas de numeração

A representação, portanto, para o número 20 era da seguinte maneira:

Figura 22- Símbolo zero dos maias

$$\begin{array}{l}
 \text{•} \quad \rightarrow 1 \times 20 = 20 \\
 \text{pois} \\
 \begin{array}{l} \text{•} \\ \text{—} \end{array} \quad \rightarrow \quad \begin{array}{l} \text{•} \rightarrow 1 \times 20 = 20 \\ \text{—} \rightarrow 1 \times 5 = \frac{5}{20} \end{array} +
 \end{array}$$

Fonte: Bianchini; Paccola (1997) - Sistemas de Numeração

Para finalizar, segue abaixo a representação para o número 30.

Figura 23 - Representação símbolos maias

$$\begin{array}{r}
 \bullet \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 \text{pois}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \bullet \rightarrow 1 \times 20 = 20 \\
 \hline
 \end{array}
 \quad
 +
 \quad
 \begin{array}{r}
 \hline
 \hline
 \end{array}
 \rightarrow 2 \times 5 = \frac{10}{30}$$

Fonte: Bianchini; Paccola (1997) - Sistemas de Numeração

1.1.6 Sistema de numeração decimal

Em nossa vida diária, frequentemente, surgem diversos questionamentos acerca dos números, como por exemplo: qual sua idade? Qual sua altura? Entre elas, também aspectos relacionados às operações básicas como: qual a diferença de idade entre você e seu irmão?

Percebemos que frequentemente os números e as operações fazem parte do cotidiano, usamos os para ligações, identificações de endereços, contas, placas de automóveis, entre outros. Devido a isso, o sistema de numeração decimal, segundo Smole e Diniz (2016), é relevante para a compreensão das operações básicas, e as regras desse sistema devem, necessariamente, se desenvolver da Educação infantil ao Ensino Fundamental.

Como o sistema de numeração decimal permeia diversos conteúdos de Matemática, é necessário que os alunos conheçam sua estrutura desde os primeiros anos escolares para melhor compreensão e realização das operações básicas.

Questões como essas nos remetem ao uso e ao conhecimento do sistema de numeração indo-arábico, conhecido como sistema de numeração decimal este que passou por muitos povos para chegar à estrutura que conhecemos. Sua criação não foi obra de um único homem, nem mesmo de um único povo. Tampouco se deu da noite para o dia. Foi o resultado de um grande esforço que envolveu muitas civilizações, durante séculos (IMENES, 1989, p. 46).

O homem sempre necessitou contar, mas não como nos dias atuais, em que quando vemos ou falamos a respeito de quantidade relacionamos a um símbolo existente. A condição de contagem dos animais era uma relação biunívoca, ou seja, “correspondência um a um entre dois conjuntos utilizados na técnica dos entalhes, a prática típica do período (ALMEIDA, 2011, p. 47)”. Com o passar do tempo, o

comércio começou a fazer parte da sociedade, e a necessidade de contar grandes quantidades aumentou.

Foi no norte da Índia, por volta do século V da era cristã, que nasceu o ancestral de nosso sistema moderno e que foram estabelecidas as bases do cálculo escrito tal como é praticado hoje em dia. O que é comprovado por inúmeros documentos e testemunhos, além de ter sido sempre proclamado pelos próprios árabes (a quem, contudo, esta descoberta foi atribuída durante muito tempo por certa tradição). Mas, para isso, foi preciso ainda muito tempo e muita imaginação! (IFRAH, 2005, p. 264-265).

Foram os árabes os responsáveis pela divulgação do sistema numérico criado pelos hindus, o povo que reuniu diversas características de outros sistemas, por isso denomina-se esse sistema como indo-arábico, uma vez que um povo o criou e outro o divulgou.

Segundo Benner (1992)

Por volta do ano 800, o sistema tinha sido levado a Bagdá e adotado pelos árabes, que vieram a ter um importante papel na sua difusão através de outras partes do mundo. Os árabes nunca atribuíram a si mesmos a invenção desse sistema, sempre reconhecendo sua dívida para com os hindus, seja pela forma dos numerais como pelas características especiais do valor relativo (BENNER, 1992, p.32).

O sistema de numeração decimal que utilizamos hoje passou por diversas mudanças, tal qual, não se iniciou com símbolos, mas com a escrita de palavras. Segundo Ifrah (2005), os hindus se utilizavam da escrita para representar os números. Cada número tinha um nome particular de uma nove. Diferentemente do sistema de numeração que utilizamos, os hindus enunciavam os números iniciando pelas unidades simples.

Figura 24 - Nome a cada um dos números

<i>eka</i>	<i>dvi</i>	<i>tri</i>	<i>catur</i>	<i>pañca</i>	<i>sat</i>	<i>sapta</i>	<i>asta</i>	<i>nava</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fonte: Ifrah (2005) – Os números

A escrita dos símbolos que usamos atualmente não é a inicial, uma vez que eles passaram por diversas mudanças. Sem o uso da tecnologia da imprensa, cada vez que um livro era copiado manualmente, cada copista fazia os símbolos de

acordo com sua caligrafia. De acordo com Imenes (1989, p. 39), “[...] o sistema de numeração criado na Índia foi adotado pelos árabes e passado aos europeus, é natural que a forma de escrever os dez algarismos fosse sofrendo alterações.”

Os algarismos passaram por diversas adaptações até chegarmos representação atual: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0. Houve resistência de muitos na adaptação da nova numeração. Entretanto, aos poucos, pela praticidade de realizar cálculos, ela foi se difundindo até alcançar seu patamar atual.

O sistema de numeração decimal recebeu esse nome por ter a base dez. De muitas teorias da Matemática, a mais natural seria a concepção da base dez, que naturalmente surgiu, segundo Ifrah (2005), devido aos dez dedos que o ser humano possui. Até hoje as crianças e adultos contam nos dedos recorrendo ao seu instinto, Boyer (2012, p. 24) relata “Como Aristóteles observou há muito tempo, o uso hoje difundido do sistema decimal é apenas o resultado do acidente anatômico de quase todos nós que nascemos com dez dedos nas mãos e nos pés.”

Identificamos que o sistema de numeração decimal surgiu de acordo com a necessidade, pois desde o início até atualmente, nos utilizamos desse sistema. Conforme Ifrah (2005, p. 323) “tiveram consequências incalculáveis a respeito das sociedades humanas, pois facilitaram a explosão da ciência, da matemática e das técnicas.” O autor garante que a base dez é a mais comum, que sua utilização atual é quase universal.

O surgimento da primeira máquina de calcular não podia ser indiferente ao SND: o ábaco, instrumento utilizado para contar usa a base dez. Conforme Imenes (1989, p. 30) coloca, “a nossa maneira de escrever os números e calcular com eles está muito relacionada com o ábaco.”

O ábaco é uma estrutura que permite operar de maneira visível, de modo a facilitar os cálculos das quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). A princípio, eram feitos sulcos na areia e alguns desses espaços eram preenchidos com pedras; os sulcos vazios representavam o zero, e as operações eram realizadas dessa maneira à medida que surgiam as necessidades. Atualmente, os elementos para contagem no ábaco são objetos que podem ser manuseados de maneira a sair do lugar e ocupar outra posição. Bons exemplos seriam recortes de EVA, macarrão, contas e tudo mais que seja possível manipular nas operações.

No ábaco dos romanos antigos, cada uma dessas colunas enfileiradas simbolizava geralmente uma das potências de 10. Partindo da direita para esquerda, a primeira coluna era associada às unidades, a seguinte, às dezenas, a terceira, às centenas, a quarta, ao milhar, e assim por diante. Para representar o número dado, bastavam colocar nas diversas colunas em questão tantas fichas quantas unidades havia em cada ordem considerada: cinco na quarta, seis na terceira, nove na segunda e três na primeira para o número 5.693 por exemplo (IFRAH, 2005, p. 118).

Com isso, no uso do ábaco para o cálculo da adição e da subtração é possível perceber visivelmente a trocas das dez unidades, tanto com agrupamento quanto com desagrupamento. Segundo Smole e Diniz (2006) o ábaco é um recurso que representa quantidade e enfatiza as ordens da escrita referente ao SND, este recurso reproduz com facilidade os recursos necessários a adição e subtração, e com isso permite aos alunos perceberem a relação do ábaco com as operações.

Portanto, é imprescindível que o professor busque conhecimento a respeito deste material, para assim utilizar com seus alunos, que muitas vezes realizam as operações mecanicamente, sem entender a compreensão da estrutura e trocas que o ábaco favorece. No capítulo seguinte discutiremos conceitos a respeito da formação de professores.

1.2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Esta pesquisa é abordada por meio de uma proposta com o desenvolvimento de um curso intitulado **Formação de professores: uma abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração**, apresentando uma articulação de teorias. Essa articulação foi pautada em discussões da formação continuada a partir da visão de autores como Tardif (2014), Nóvoa (2017), Gauthier (2013) e Araújo e Reis (2014). A Sequência Didática foi fundamentada em Zabala (1998).

1.2.1 Formação continuada: discutindo conceitos

A formação de professores ao longo dos anos passa por reformulações. No entanto, há muitos desafios a serem alcançados. A formação inicial não é o suficiente para o professor se sentir seguro frente a uma sala de aula, mas nada o

impede que, após sua formação, ele atue na docência. Nesse sentido, defendemos que o docente deve continuar em formação na busca por conhecimento.

Não pode haver boa formação de professores se a profissão estiver fragilizada, enfraquecida. Mas também não pode haver uma profissão forte se a formação de professores for desvalorizada e reduzida apenas ao domínio das disciplinas a ensinar ou das técnicas pedagógicas. A formação de professores depende da profissão docente. E vice-versa (NÓVOA, 2017, p. 26).

Para que haja uma formação de qualidade é necessário todo um empenho do docente junto à instituição, conhecendo, assim, sucessivamente a teoria e a prática de sua disciplina. É notável que a formação dos licenciados, segundo Gatti (2010, p.1374), “indica frágil preparação para o exercício do magistério na educação básica”. É possível perceber que as formações são apenas superficiais no que tange à teoria e prática. Esses dois eixos não acontecem simultaneamente, e com ênfase na formação voltada à teoria das disciplinas tornam-se meros receituários.

Nos estudos de Gatti (2010, p.1371) são elencadas seis constatações de insuficiência formativa, das quais citamos três relevantes nesta pesquisa:

- a) O currículo proposto pelos cursos de formação de professores tem uma característica fragmentária, apresentando um conjunto disciplinar bastante disperso;
- b) A análise das ementas revelou que, mesmo entre as disciplinas de formação específica, predominam as abordagens de características mais descritivas e que se preocupam menos em relacionar adequadamente as teorias com as práticas;
- c) Os conteúdos das disciplinas a serem ensinados na educação básica (Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências; Educação Física) aparecem apenas esporadicamente nos cursos de formação e, na grande maioria dos cursos analisados, eles são abordados de forma genérica ou superficial, sugerindo frágil associação com as práticas docentes (GATTI, 2010, p.1371).

É possível perceber o desequilíbrio entre teoria e prática na formação dos professores, conseqüentemente, ela apresenta um caráter abstrato, fragmentado e distante de um conteúdo aprofundado. Dentro desse assunto, podemos perceber com os dados de Gatti (2010) que aos conteúdos específicos não é dada a devida importância. Ademais, a porcentagem das disciplinas destinadas aos conteúdos a serem ensinados nos anos iniciais do ensino fundamental é mínima, do mesmo modo as disciplinas relativas ao ofício do docente.

Conforme nos referimos o produto educacional dessa pesquisa é um curso de formação continuada, pois, o intuito é que, com essa formação, os professores dos anos iniciais possam refletir criticamente acerca da disciplina de Matemática, particularmente no que se refere ao conteúdo de sistema de numeração decimal, com uma abordagem histórico-epistemológica.

De acordo com Araújo e Reis (2014) vivemos em um mundo dinâmico, ou seja, temos que nos atualizar quase que diariamente para não ficarmos ultrapassados e, assim, estamos sempre em busca de melhorarmos em tudo o que fazemos, principalmente quanto a ser professor.

Constatamos que educação permanente, educação continuada e formação continuada são termos que reforçam a ideia de que a educação é um processo em contínuo desenvolvimento, no qual o professor atualiza-se, recicla-se, capacita-se e aperfeiçoa-se. Ele se constrói na sua prática, refletindo criticamente sobre suas ações pedagógicas, numa permanente (re) construção da identidade docente, participando ativamente do mundo que o cerca (ARAÚJO; REIS, 2014, p. 3).

Ao professor cabe muito saberes. Em relação a esse tema, Tardif (2014) apresenta o seguinte questionamento: O que os professores sabem? Com isso, propõe identificar e definir os diferentes saberes relacionados aos saberes do corpo docente e elenca quatro saberes: o saber docente; o saber disciplinar; o saber curricular e o saber experimental, todos constitutivos da prática docente.

“Um professor é, antes de tudo, alguém que sabe alguma coisa cuja função consiste em transmitir esse saber a outros” Tardif (2014. p. 31).

Todo conhecimento do professor tem uma história, e existem diversos fatores que contribuem com esse conhecimento. Como exemplo, temos o quadro em que Tardif (2014) apresenta os saberes dos professores:

Quadro 1- Os saberes dos professores

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

Fonte: Tardif (2014, p. 63)

No quadro proposto por Tardif (2014) podemos observar as diversas características que influenciam a formação de um professor. Os seus saberes não ficam restritos apenas à formação inicial, eles estão presentes no decorrer de toda a carreira docente. Existem nesse processo muitos fenômenos e saberes que são exteriores, ou seja, que não são produzidos pelo professor, mas, provenientes de sua formação, desde a inicial até a graduação. Além da educação formal, há fontes de aquisição de saberes informais como a família e a própria prática docente.

A formação continuada faz com que professores reflitam a respeito de sua prática docente, em busca de melhores possibilidades para resolver os desafios encontrados na sala de aula. Nóvoa (1992, s/p) diz que o professor desenvolve dois papéis ao mesmo tempo nessa situação, “[...] a troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando”.

Com essas características é possível que a formação continuada de professores passe a ter um peso maior, pois essas reuniões suprem as necessidades que são encontradas no dia a dia, além da troca de experiências, que exibem um fator estimulante do conhecimento e formação do professor.

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas (NÓVOA, 1992, s/p).

Nesses últimos anos a escola tem sido acusada do não cumprimento do seu papel e, de certa forma, essa culpa recai nos professores. Nesse sentido, os problemas educacionais devem ser analisados como um todo. Como afirma Gauthier (2013, p. 110) “de fato, os problemas educacionais não podem ser isolados do contexto social, político e econômico no qual estão inseridos.”

Nesse sentido, pesquisadores buscam meios de resolver tal situação ou pelo menos amenizar o problema. No livro de Gauthier (2013, p. 85), são apresentados cinco grandes tipos de problemas relacionados ao ensino, sendo eles: “1) problemas epistemológicos; 2) problemas metodológicos; 3) problemas políticos; 4) problemas práticos relativos à formação; 5) problemas éticos.” Diante disso, devemos buscar a raiz do problema educacional e analisar o seu contexto social, político e econômico, como um todo.

Existem diversas saídas para esses problemas citados, mas o recurso emergencial elencado é o “diálogo entre pesquisadores e professores” (GAUTHIER, 2013, p. 85), pois por meio dele é possível aproximar a teoria e a prática.

Gauthier (2013) apresenta em seu livro **Por uma teoria da pedagogia**, um quadro com título Reservatório de Saberes, que tem por fim analisar os saberes um por um e perceber como o professor os utiliza.

Quadro 2 - Reservatório dos Saberes

SABERES	SABERES	SABERES	SABERES	SABERES	SABERES
Disciplinares (A matéria)	Curriculares (O programa)	Das ciências da educação	Da tradição pedagógica (O uso)	Experienciais (A jurisprudência)	Da ação pedagógica (O repertório de conhecimentos do ensino ou a jurisprudência pública validada)

Fonte: Gauthier (2013, p. 29)

O professor é dotado de várias habilidades para ensinar e uma delas é o saber disciplinar. Nesse caso, ele busca o conhecimento já produzido pelos

pesquisadores e cientistas. Como afirma Gauthier (2013, p. 29) “o professor não produz o saber disciplinar, mas, para ensinar, extrai o saber produzido por esses pesquisadores”. No entanto, o saber do professor não se resume apenas ao saber disciplinar para representar o saber docente.

No que tange ao saber curricular, o professor precisa se atentar ao seu material de apoio em sala de aula, analisar, por exemplo, de que forma determinado conteúdo está exposto nos livros didáticos, uma vez que “uma disciplina nunca é ensinada, tal qual ela sofre inúmeras transformações para se tornar um programa de ensino” (GAUTHIER, 2013, p. 30).

O saber das ciências da educação não é um conhecimento que está na formação docente como uma disciplina. Ele é adquirido ao longo da vida do professor e está ligado a outros fatores; saber esse que não é ensinado aos futuros professores, mas que viabiliza um ensino de excelência. Em geral, Gauthier (2013) se posiciona a respeito do saber das ciências, segundo quem o professor “possui um conjunto de saberes da escola que é desconhecido pela maioria dos cidadãos comuns e pelos membros das outras profissões (p. 31).”

Com o saber da tradição pedagógica, a partir do século XVII, surge um novo método para dar aulas. O mestre que antes ensinava um aluno de cada vez passa a ensinar vários ao mesmo tempo. Esse modelo segue até os dias atuais na escola. Surgindo por meio dos exemplos dos irmãos das escolas cristãs e jesuítas, esse modo de ensinar também é o conhecido como tradição pedagógica e está presente na nossa memória antes mesmo de ingressar em uma universidade.

O saber experiencial é a concepção que o docente teme relação às universidades, e isso os une às experiências que o professor irá viver no decorrer do curso. Essa experiência é pessoal, ou seja, relativa ao viver dessa experiência. Com efeito, nesse processo, criam-se mecanismos para a adaptação do estilo de ensinar.

Embora o professor viva muitas experiências das quais tira grande proveito, tais experiências, infelizmente, permanecem confinadas ao ambiente da sala de aula. Ele realiza julgamentos privados, elaborando ao longo do tempo uma espécie de jurisprudência composta de truques, de estratégias e de maneiras de fazer que, apesar de testadas, permanecem em segredo (GAUTHIER, 2013, p. 34).

No entanto, o docente pode estar agindo de maneira errônea, já que os argumentos usados por ele não têm comprovação científica.

O saber da ação pedagógica configura-se nos métodos testados e comprovados, são aqueles que os professores utilizam em seu ofício. Entretanto, mesmo com esses métodos, cada professor tem um conjunto de interpretações a respeito das leis em particular, ou seja, e às vezes tais leis funcionam; em outras, os professores acreditam não funcionar. Gauthier (2013, p. 34) esclarece “Esse saber se perde quando o professor deixa de exercer seu ofício. Os resultados das pesquisas a respeito do saber da ação pedagógica poderiam contribuir enormemente para o aperfeiçoamento da prática docente.”

Os saberes da ação pedagógica, pouco utilizados, deveriam ser ensinados com maior frequência no processo de formação de professores por terem importância comprovada por pesquisas em salas de aula.

A profissionalização do ensino tem, desse modo, não somente uma dimensão epistemológica, no que diz respeito à natureza dos saberes envolvidos, mas também uma dimensão política, no que se refere ao êxito de um grupo social em fazer com que a população aceite a exclusividade dos saberes e das práticas que ele detém (GAUTHIER, 2013, p. 34).

Com a demanda de um repertório de conhecimentos para o ensino, a tarefa que Gauthier (2013, p. 36) propõe é que “faz-se necessário assim, examinar as suas implicações, formular uma problemática, avaliar os resultados e esboçar uma teoria”.

É muito mais pertinente conceber o ensino como a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder a exigências específicas de sua situação concreta de ensino (GAUTHIER, 2013, p. 28).

Nesse sentido, a proposta do curso **Formação de professores: uma abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração** tem o intuito de despertar o conhecimento epistemológico, pois, nós, professores, devemos estar sempre em busca do conhecimento científico real por meio da história, e com isso, nos mobilizarmos frente ao desafio da profissionalização e dos diversos saberes, que formam o nosso reservatório.

1.2.2 Sequência Didática

Zabala (1998), a partir de sua obra *A Prática Educativa: como ensinar*, apresenta quatro unidades didáticas de modo que os professores possam utilizá-las

e fazer adaptações necessárias. Dessa forma, docentes e discentes juntos podem alcançar os objetivos traçados quanto ao ensino e à aprendizagem. Indica que a sequência didática “[...] é uma maneira de encadear e articular diferentes atividades ao longo de uma unidade didática” (ZABALA, 1998, p. 20).

O educador propõe alguns critérios para uma prática reflexiva e coerente. E indica que um “bom profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício” (ZABALA, 1998, p. 13). Apresenta, ainda, quatro unidades de intervenção, com graus diferentes de participação dos alunos e com diferentes conteúdos. Deve-se levar em conta que essas sequências são “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18)

O autor se refere à sequência de atividades estruturadas com uso de diversos termos como: “unidade didática, unidade de programação ou unidade de intervenção pedagógica”. Essas unidades são instrumentos que permitem incluir, segundo Zabala (1998), três fases de intervenção reflexiva, que são: planejamento, aplicação e avaliação. Essas sequências de atividades facilitam a possibilidade de articular as diferentes atividades no decorrer da unidade didática.

Recomendam quatro unidades didáticas que servem como base para o professor utilizar em sala de aula, de modo que possa articular as atividades conforme as necessidades da turma.

[...] instrumentos que nos permitam introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora da nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. Portanto, a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que tem as razões em que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem (ZABALA, 1998, p. 54).

Para assimilação total dos estudos, segundo a tipologia indicada pelo autor, é necessário considerar a aprendizagem relacionada aos conceitos. A tipologia proposta consiste em conteúdos: factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais.

Conteúdos factuais: é “o conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares” (ZABALA, 1998, p. 41). Nessa direção

cita diversos exemplos, como “os nomes, os axiomas, um fato determinado num determinado momento, além dos códigos e símbolos nas áreas de Matemática”.

Conteúdos conceituais: se referem “ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que têm características comuns”. Envolvem atividades, que os alunos possam compreender, interpretar e conhecer situações ou até mesmo construir outras ideias. Alguns dos exemplos citados por Zabala (1998, p.42): “nepotismo, cidade, potência, concerto, cambalhota”.

Conteúdos procedimentais: configuram-se como “um conjunto de ações ordenadas com um fim, ou seja, dirigidas para a realização de um objetivo” (Zabala, 1998, p. 43). Essas ações, mesmo sendo comuns e com um mesmo fim, são específicas da aprendizagem de cada um, pois engloba características peculiares de cada indivíduo. Citamos como exemplos: ler, desenhar, calcular, observar, classificar, recortar, saltar, inferir, espetar, entre outros.

Conteúdos atitudinais: “esse termo engloba uma série de conteúdos que por sua vez podemos agrupar em valores, atitudes e normas”. Valores referem-se ao juízo que as pessoas emitem em relação às condutas e seu sentido. As atitudes referem-se à maneira como cada indivíduo realiza sua conduta frente a valores determinados. E as normas são o que devemos seguir em situações que todo um grupo social deve seguir. Como exemplo dessas atividades, o autor cita: “uma apropriação e elaboração do conteúdo, que implica a análise dos fatores positivos e negativos” (ZABALA, 1998, p. 43).

É preciso introduzir, em cada momento, as ações que se adaptem às novas necessidades formativas que surgem constantemente, fugindo dos estereótipos ou dos apriorismos. O objetivo não pode ser a busca da “fórmula magistral”, mas a melhora da prática. Mas isto não será possível sem o conhecimento e uso de alguns marcos teóricos que nos permitam levar a cabo uma verdadeira reflexão sobre esta prática, que faça com que a intervenção seja o menos rotineiro possível; que atuemos segundo um pensamento estratégico que faça com que nossa intervenção pedagógica seja coerente com nossas intenções e nosso saber profissional (ZABALA, 1998, p. 51).

No capítulo seguinte apresentaremos os encaminhamentos metodológicos para o desenvolvimento da pesquisa, com abordagens nos aspectos a respeito do produto educacional o curso formação de professores.

2 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A proposta desta pesquisa é a elaboração e desenvolvimento de um curso para professores dos anos iniciais que atuam na rede pública. A maioria dos professores não possuem formação específica em Matemática, e sim em Pedagogia. A disciplina de Matemática exige o conhecimento de muitos conceitos que na graduação ou na formação não foram supridas. Com isso, a maioria dos professores ensinam aos seus alunos da mesma maneira que aprenderam. Isso, por vezes, compromete o aprendizado inicial, que é levado para todos os anos subsequentes.

Além da importância do conhecimento específico de Matemática, acreditamos ser relevante que o professor se utilize de uma abordagem histórico-epistemológica para uma compreensão mais abrangente do ensino e aprendizagem. Pois o conteúdo histórico dos sistemas de numeração é de suma importância na aprendizagem dos alunos, pois, este colabora na formação dos conceitos básicos na disciplina de Matemática, inclusive na realização das operações. Com um bom entendimento dos sistemas de numeração, em destaque ao SND, muitos obstáculos podem ser superados quanto ao entendimento dos conceitos a serem apresentados nos anos seguintes.

Dessa forma, essa pesquisa fundamentou o curso intitulado **Formação de professores: uma abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração**. O curso foi contextualizado com uma abordagem histórico-epistemológica do sistema de numeração decimal, com o intuito de identificar e reduzir os aspectos negativos observados na prática docente, pois os alunos possuem dificuldades na realização das operações devido a não compreensão do sistema de numeração decimal.

O curso foi ofertado em uma das escolas do município de São Sebastião da Amoreira, município no qual a pesquisadora morou e realizou seus estudos até o Ensino Médio. Ao entrar em contato com a Secretaria de Educação, eles se dispuseram em nos receber e demonstraram interesse pelo curso. A certificação desse curso contabilizou 40 horas, que contemplou de 20 horas presenciais, ocorrendo das 17h às 19h, com atividades individuais e em grupos, e com atividades extraclasse com leituras de artigos, realização de atividades e confecção de materiais.

2.1 Elaboração do curso

No primeiro contato com a Secretaria de Educação e sua equipe, a fim de explicar o desenvolvimento do curso, foram apontados os conteúdos abordados e, em seguida, após o apoio por parte do referido órgão, elaboramos um calendário para o desenvolvimento do curso. Este foi realizado em dez encontros, que aconteceram semanalmente, cada um com duração de duas horas.

O município possui duas unidades escolares, para os encontros, utilizamos a escola localizada no centro da cidade.

Os encontros aconteceram todas as terças-feiras, no período de 14 de maio a 9 de julho de 2019. Para que o encerramento do curso fosse possível antes do recesso do meio do ano, optamos por realizar um encontro em uma quarta-feira, que aconteceu no dia três de julho.

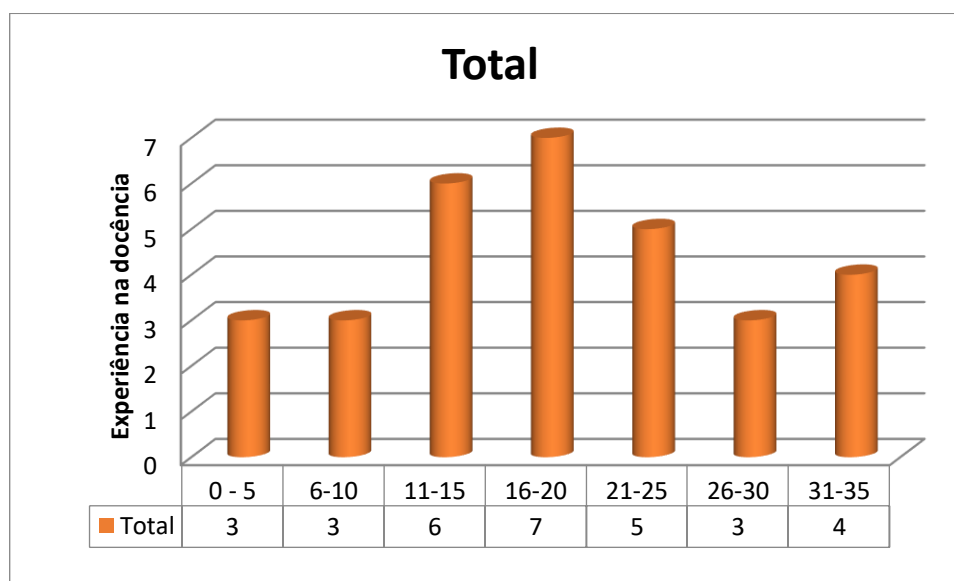
Foi elaborado um termo de consentimento livre e esclarecido com informações a respeito desta pesquisa. O documentou convidou os docentes e descreveu o processo de participação na pesquisa, assim como uma autorização para uso de imagem.

2.2 Participantes da pesquisa

Para o curso propusemos no mínimo 12 e no máximo 15 participantes. Em contato com a Secretaria Municipal de Educação, ao apresentarmos o curso, foi solicitado ofertá-lo a todos os professores regentes do 1º ao 5º ano, assim atendemos ao pedido da Secretaria.

Dentre as 31 participantes havia professoras, duas diretoras, e coordenadoras das escolas e da Secretaria Municipal e ao meu convite, uma pedagoga que esteve presente com o intuito de colaborar, mas não realizou atividades e não participou da análise dos dados. Todas as participantes são do sexo feminino.

A seguir, é apresentamos o Gráfico 1, com o tempo de experiência na docência das professoras, que varia de 5 até 35 anos.

Gráfico 1- Experiência na docência em anos

Fonte: A autora

Notamos que houve o maior índice de professoras que atuam entre 16 e 20 na docência e menor em relação com às que atuam há menos tempo. Portanto, a maioria das professoras trabalha mais de dez anos com a docência.

Quadro 3 - Município que residem

Município	Quantidade de professoras
São Sebastião da Amoreira	29
Assaí	1
Nova Santa Bárbara	1

Fonte: a autora

Quadro 4 - Área principal de formação

Formação	Quantidade de Professoras
Pedagogia	22
Geografia	2
Matemática	2
História	2
Ciências Biológicas	1
Licenciatura em Ciências	2

Fonte: a autora

Quadro 5 - Segunda graduação

Segunda Graduação	Quantidade de Professoras
Pedagogia	2
Artes Visuais	2
Letras/ Libras	1
Educação Física	1

Fonte: a autora

Quadro 6 - Terceira graduação

Terceira Graduação	Quantidade de professoras
Letras	1

Fonte: a autora

No capítulo seguinte, abordamos o Produto Técnico Educacional, com apresentação do quadro geral dos encontros que contemplou o curso.

3 PRODUÇÃO TÉCNICA EDUCACIONAL: CURSO FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICA DOS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO

O Produto Técnico Educacional apresentado é parte integrante da Dissertação de Mestrado intitulada: Sistemas de Numeração para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental segundo a abordagem Histórico-Epistemológica, disponível em <<http://www.uenp.edu.br/mestrado-ensino>>.

Para maiores informações, contatar a autora: Thayane France Pereira. E-mail: thayanefrance@gmail.com.

O Quadro 7 apresenta as atividades presenciais e extraclases do curso.

Quadro 7- Atividades presenciais e extraclases

Encontro	Procedimento	Horas
1º Encontro	Atividade diagnóstica.	2 horas
2º Encontro	Representação das unidades.	2 horas
	Atividade extraclasse: Estudo do texto: Sistemas de numeração Providenciar canetinhas e cartolinas.	4 horas
3º Encontro	Apresentação dos sistemas de numeração.	2 horas
	Atividade extraclasse: Providenciar matérias para o jogo do nunca.	2 horas
4º Encontro	Jogo do nunca.	2 horas
	Atividade extraclasse: iniciar confecção do ábaco.	3 horas
5º Encontro	Quadro de Bases.	2 horas
	Atividade extraclasse: terminar a confecção do ábaco	3 horas
6º Encontro	Atividades de Agrupamentos base dez	2 horas
	Atividade extraclasse: terminar as atividades dos encontros que faltaram.	1 hora
7º Encontro	Sistema de numeração decimal.	2 horas
	Atividade extraclasse: leitura do artigo a respeito do Sistema de numeração decimal; discutir com o grupo argumentos para o debate.	4 horas
8º Encontro	Debate a respeito se o ábaco deve ter cor.	2 horas
9º Encontro	Estrutura das operações.	2 horas
	Atividade extraclasse: providenciar calculadoras, discussão a respeito do uso em sala de aula.	2 horas

10º Encontro	Utilização da calculadora; finalização do curso.	3 horas
--------------	--	---------

Fonte: a autora

A versão completa encontra-se no Apêndice B. No capítulo seguinte abordamos os resultados e discussão da pesquisa, com abordagem metodológica da análise dos dados e uma análise geral.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo é destinado à descrição da abordagem metodológica de análise de dados, na qual consistiu a pesquisa, nesse sentido, analisamos o caderno intitulado “As Memórias dos Encontros” que está detalhado na seção 4.2, deste capítulo.

4.1 Abordagem metodológica da análise dos dados

No decorrer do curso identificamos que algumas professoras apenas transmitem o que lhes foi passado, de modo repetitivo; é notável que sua formação ficou superficial. Fica evidente o que as autoras Araújo e Reis (2014) descrevem quando colocam que “torna-se imprescindível a formação continuada. Não só aquela proporcionada pelos órgãos responsáveis, mas a formação como iniciativa dele próprio” (p.2). Notamos a necessidade de o professor estar em busca de novos conhecimentos, do real sentido daquele conteúdo, entender o porquê e manter-se atualizado.

Para esta análise utilizamos a investigação qualitativa dos dados de Bogdan e Biklen (1994). Assim, “[...] os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Nesta perspectiva e de posse aos dados coletados durante a pesquisa pelos diferentes instrumentos utilizados, iniciamos a análise.

A abordagem qualitativa requer que os investigadores desenvolvam empatia para com as pessoas que fazem parte do estudo e que façam esforços concertados para compreender vários pontos de vista. O objectivo não é o juízo de valor; mas, antes, o de compreender o mundo dos sujeitos e determinar como e com que critério *eles* o julgam. Esta abordagem é útil em programas de formação de professores porque oferece aos futuros professores a oportunidade de explorarem o ambiente complexo das escolas e simultaneamente tomarem-se mais autoconscientes acerca dos seus próprios valores e da forma como estes influenciam as suas atitudes face aos estudantes, directores e outras pessoas. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 287).

A aplicação desse curso ocorreu no município de São Sebastião de Amoreira com as professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que o conteúdo contemplado é necessário para essa fase escolar, que muitas

vezes, os professores não tiveram conhecimento em sua formação, ou não se lembram.

Uma das limitações foi em relação ao local de aplicação do curso, pois houve a necessidade de deslocamento da pesquisadora para outro município, organizar a sala de aula para completar o número de carteiras, pois a sala que estaria disponível era usada no período vespertino com alunos. Além de necessitarmos de atividades que envolvessem e motivassem as professoras durante o decorrer do curso, pois os encontros ocorreram sempre depois de dois turnos escolares.

O mais relevante das interações com as professoras nesse curso foi perceber o comportamento e os registros delas no decorrer dos encontros, onde a maioria reconheceu que o conteúdo de sistemas de numeração deve ser mais trabalhado em sala de aula, de maneira a favorecer o processo de ensino e de aprendizagem.

4.2 Procedimentos e instrumentos da coleta dos dados

Os instrumentos da coleta de dados (o caderno intitulado As memórias dos encontros, bem como atividades individuais e em grupo) foram fundamentais para obtenção dos dados coletados.

Para acompanhar a análise dos dados coletados das 31 professoras, identificamos cada uma com a letra P seguida de numeral: P1, P2, P3, P4... P31. A decodificação dos encontros foi estruturada pela letra E seguida do número do encontro: E1, E2, E3, E4... E10. Exemplo: primeiro encontro (E1).

Durante todo o percurso da pesquisa, acontecimentos relevantes foram registrados e detalhados com precisão no caderno “As memórias dos encontros”, um dos instrumentos utilizados na coleta dos dados, esse instrumento foi adotado para que as professoras deixassem suas impressões em relação às atividades realizadas ao final de cada encontro e para o registro do que poderiam implementar em suas práticas docentes.

Além do caderno, realizamos atividades individuais e em grupos, presenciais e extraclasse. As informações registradas ampliaram e complementaram os dados da pesquisa. Esses registros foram importantes para interpretar e analisar os saberes construídos por parte das professoras.

4.3 Apresentação da análise dos dados

Conforme mencionado nesta pesquisa, durante aplicação do produto educacional do curso **Formação de professores: uma abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração** utilizamos um caderno intitulado “As memórias dos encontros”. Com base nesses cadernos individuais e demais atividades diversificadas desenvolvidas ao longo dos encontros (como as atividades em grupo, atividades individuais, jogos, atividades impressas e utilização de material didático) ocorreram à interpretação e a análise dos dados.

Em relação aos cadernos analisados, foram contabilizados 26 deles, pois cinco cadernos foram eliminados da análise, utilizando o critério de exclusão: falta nos dois últimos encontros. Para a análise, a decodificação das professoras continuou com base na lista de chamada (portanto, podem aparecer excertos das professoras identificados até o número 31).

4.4 Análise dos dados

No primeiro encontro (E1), em relação à atividade diagnóstica: Identificar o que as professoras conheciam a respeito dos sistemas de numeração propusemos a questão: quais impressões tiveram em realizar as atividades propostas? De 26 cadernos (100%), dez professoras faltaram, restando 16 cadernos e desse total houve 14 cadernos válidos, (87,5%) das professoras identificaram a necessidade de conhecer e valorizar o sistema de numeração para desenvolver esse conteúdo com os alunos.

“Ao iniciar os estudos em relação ao sistema de numeração decimal, vou valorizar a história do início das civilizações” (P19).

No (E2), quanto ao reconhecimento da necessidade de representação das unidades e agrupamentos, as professoras puderam perceber a importância do sistema de numeração decimal, pois a atividade necessitava que as elas representassem a quantidade de unidades com uso apenas de símbolos. Com essa atividade surgiu no caderno o seguinte comentário:

“Como seria difícil fazer os registros se o sistema de numeração não tivesse evoluído” (P5).

No (E3), realizamos uma dinâmica para que todas as professoras se envolvessem com os diferentes sistemas de numeração. Essa atividade envolveu cinco grupos, para a formação de cada grupo houve sorteio dos participantes. Depois, com o sorteio do sistema de numeração, cada grupo deveria expor as informações a respeito de seu sistema, bem como realizar um rodízio entre os grupos para que todas passassem pelos diferentes grupos para conhecer os outros sistemas de numeração. Assim, as participantes se organizaram para se revezarem, e explicarem informações pertinentes umas às outras, concomitantemente

“Podemos perceber que tem muita coisa legal que não temos conhecimento” (P1).

“Enriquecedor aprender o sistema de numeração de outros países, coisa que nunca tinha estudado em minha vida escolar, com exceção o algarismo romano [...] vou levar aos meus alunos para conhecerem também essa belíssima história verdadeira acontecida no universo” (P17).

No (E4), o objetivo foi conhecer as diferentes bases com início pelas menores e colocar em prática os grupos com jogos do nunca até a base sete com uso de palitos de sorvetes. O comentário de uma professora a respeito desses jogos de diferentes bases foi:

“[...] o jogo ficou interessante, podemos aplicá-lo em todas as séries para que o aluno chegue ao 5º ano sem dificuldade pra jogar a base dez. Se bem aplicado teremos alunos compreendendo exatamente a base dez” (P13).

O (E5), foi uma continuidade do encontro anterior, no qual utilizamos a atividade do quadro de bases, e realizamos em grupos as diferentes bases, até a base 14. Algumas professoras apresentaram dificuldades para realizar as primeiras bases, pois foi o primeiro contato de muitas em realizar representações de diferentes bases. Mas como a atividade foi em grupo, uma ajudava e explicava para outra.

No (E6), como já estavam preparadas para realizarem trocas, chegou o momento de resolver o jogo do nunca dez a partir a questão: o que você implementaria em sua prática docente?

“Gostei muito, implementaria para trabalhar números decimais” (P4).

No (E7), apresentamos o sistema de numeração decimal, por meio de slides, com imagens e discussão a respeito do assunto, intercalando com atividades práticas da evolução dos números, interpretação de mapas e linha histórica da formação dos outros sistemas de numeração.

“Ainda aprendi a gostar da maneira de trabalhar Matemática” (P 16).

No (E8), realizamos o debate a respeito do ábaco (se este deve ter cor ou não). Depois da leitura do artigo indicado para a mesa-redonda, dividimos a turma em três grupos entre oposição, defesa e jurados. Na ficha do grupo de jurados, foi deixado o seguinte comentário:

“Os grupos se posicionaram e, enquanto argumentavam suas posições, responderam às perguntas, chegando à conclusão de que o ábaco não deve ter cor, pois o que prevalece é o valor posicional e o quanto o uso do material é concreto, principalmente feito pelos alunos é significativo em sua aprendizagem” (GRUPO JURADOS).

Em seguida iniciamos a atividade com operações, na qual as professoras descreveram como ensinam seus alunos na realização das operações. Nesse momento houve a pausa para as docentes escrevessem e analisassem como ensinavam seus alunos e percebessem como estavam no automático, e que usavam para ensinar alguns termos que não correspondiam ao significado correto. Os termos que dialogamos e discutimos foi a respeito dos termos “empresta um” e “vai um”.

O diálogo surgiu após a realização de atividades e operações com uso do ábaco, compreenderam na prática que a adição acontece no agrupamento de dez unidades e não no “vai um”, e que a subtração acontece no desagrupamento de dez unidades e não no “empresta um”. Ao final deste encontro, os professores puderam perceber que os termos que utilizam não se relacionam com o que acontece realmente no processo das operações.

No (E9), com a continuação da operação de agrupamentos e desagrupamentos, foram realizadas atividades em relação ao jogo “gasta cem”, com objetivo de subtrair utilizando o ábaco.

“Foi muito bom, como é gostoso entender o que estamos ensinando” (P1).

No (E10), finalizamos com as atividades que permitiam o uso da calculadora. De um total de 26 cadernos analisados, apenas (11,53%) apontaram que não implementariam o uso da calculadora e (88,47%) implementariam em sua prática docente.

“Pretendo levar a calculadora para a sala de aula para tornar a aula mais prazerosa e divertida. Adorei realizar a atividade proposta no dia de hoje” (P 19).

Com os dados coletados inferimos a porcentagem de professoras que:

- Demonstraram vontade em implementar a história dos números em sua prática docente.
- Demonstraram vontade em inserir o ábaco em suas aulas para trabalhar ordens.
- Conheciam o sistema de numeração decimal.

Na análise da implementação da história dos números, as professoras afirmaram que nunca tinham visto um ou outro sistema numérico. Isso justifica a insegurança de muitas em abordar a história dos números em sua prática docente, já que aquele foi o primeiro contato com a variedade de sistemas para uma grande parte delas.

A respeito de implementar os sistemas de numeração em sua prática docente, uma professora citou:

“No momento, não colocaria nada, teria que me aprofundar mais no assunto dos sistemas de numeração” (P 4).

A partir da análise, identificamos que (84,61%) das professoras analisadas se aprofundariam e implementariam a história dos números em suas práticas docentes.

“Na minha prática docente, eu implementaria um estudo aprofundado a respeito do sistema de numeração decimal. Um conhecimento dos outros sistemas, pois achei muito legal e interessante” (P 27).

“Dar mais importância para a história dos números, indo além dos livros didáticos, proporcionando pesquisas com os alunos principalmente para os alunos maiores” (P 5).

“Ao iniciar os estudos a respeito do sistema decimal, vou valorizar mais a história do início das civilizações. Não costumo dar ênfase nos demais (maias egípcios...). Trabalhar dando ênfase na história de todas as civilizações, enfatizando todos os povos de todos os continentes” (P 19).

Nesse sentido, constatamos que as professoras foram motivadas pela história dos sistemas de numeração. Desenvolver as atividades propostas considerando desde o princípio da história com a contagem com uso de pedras até a Matemática atual, que utiliza a calculadora, proporcionou que a turma participasse ativamente nas aulas, realizasse comentários, expusesse as dúvidas e narrasse as experiências significativas vivenciadas por seus integrantes.

Em relação ao uso do ábaco, (96,15%) deixaram bem claro que irão utilizar o instrumento em sala de aula, ressaltamos nos trechos citados abaixo a respeito da implementação na prática docente.

“Eu usaria o ábaco mais vezes, pois a partir desses encontros que descobri o quanto é divertido usá-lo” (P29).

“Implementaria a maneira de trabalhar com o ábaco, enfatizando o valor posicional de cada número” (P2).

Os comentários das professoras justificam o desenvolvimento deste curso e mostram que elas podem envolver os alunos dos anos iniciais e trabalhar o desenvolvimento de sua capacidade para que acompanhem os conteúdos dos anos seguintes.

“Com certeza trabalharei muito mais com o ábaco [...] eles entenderão melhor e não terão dificuldade, pois se aprender desde os anos iniciais quando chegarem aos anos finais do ensino fundamental terão um bom rendimento” (P 10).

“Mudaria a forma de trabalhar, usaria mais o ábaco” (P 8).

“Implementaria o material confeccionado pelos próprios alunos, onde cada educando teria seu próprio material, não apenas utilizando os da escola, pois são poucos e não dá para trabalhar individualmente” (P 24).

“Implementaria o jogo do ábaco para trabalhar com os alunos o sistema de numeração decimal. Percebi que usando o ábaco será mais fácil para o aluno entender” (P 7).

Notamos que as professoras tinham receio quanto ao uso do ábaco, mas foram motivadas com o conhecimento e associação das atividades apresentadas e puderam perceber, em relação ao sistema de numeração decimal, que esse material pode ser preparado pelos próprios alunos.

Para compreender acerca do conhecimento do sistema de numeração decimal, na primeira atividade aplicada no (E1), das 29 atividades diagnósticas (100%), apenas 19 atividades (65,51%) acertaram o nome deste.

Em relação ao significado do nome do sistema de numeração que utilizamos, apenas três professoras (10,34%) souberam responder em partes o significado de sua denominação. Aproximadamente (90%) não souberam, não se recordavam ou responderam de maneira equivocada.

Com os dados analisados, evidenciamos que as professoras perceberam a necessidade e importância do sistema de numeração decimal e notaram como existem falhas ao ensiná-lo. Embora as professoras tenham apresentado conhecimento insuficiente em relação ao assunto, estão dispostas a aprofundarem seus conhecimentos em relação a ele. Com o uso do ábaco, acreditamos que elas poderão contemplar esse tópico de maneira correta (agrupamento e desagrupamento que ocorre nas operações), assim como escreveu uma professora:

“Irei implementar os termos corretos em relação às operações. Aprendemos de modo tradicional e não mudamos nossos hábitos. (Isso) teria que mudar na formação de docentes também” (P23).

O que se confirma na leitura de André (2009):

O sistema de numeração decimal é um conhecimento de natureza lógico-matemática, por isso não pode ser compreendido apenas através da transmissão externa. Ele exige transmissão, mas também ação mental autônoma e raciocínio lógico, operações permitidas pelo uso do ábaco e do material dourado mediado pelo professor (ANDRÉ, 2009, p. 107).

Em relação à questão analisada a respeito da história dos números, segundo Valdes (2006):

O conhecimento da história proporciona uma visão dinâmica da evolução da matemática. Pode-se conjecturar a motivação das ideias e dos desenvolvimentos iniciais. Aí é de onde se podem buscar as ideias originais em toda a sua simplicidade e originalidade (VALDES, 2006, p.16).

As atividades iniciais desenvolvidas no curso foram similares à maneira de como foi o desenvolvimento histórico, desde quando o homem necessitava contar e utilizar uma representação e não havia os números. As atividades exigiam que as professoras se utilizassem de materiais como pedra, gravetos, barbantes, entre outros, para assim representar a quantidade de animais.

Depois dessas atividades, foi o momento de introduzir outros sistemas. Assim, as professoras puderam perceber e valorizar a criação de cada povo, pois entenderam as necessidades que tiveram para criar sistemas que fossem úteis diante do que necessitavam.

Quando conheceram a história do sistema de numeração que utilizamos e a riqueza de detalhes relevantes para serem levados para sala de aula, as professoras notaram o quão eficiente é este sistema (que muitas vezes complicamos). Isso porque o conhecemos somente da maneira como nos foi ensinado e não buscamos o real sentido de uma simples operação, e isso influencia a metodologia utilizada dentro sala de aula por muitos anos. Nessa mesma direção, uma das professoras aponta:

“[...] que ensinamos as crianças de uma forma incorreta” (P 8).

Com todos os comentários e atividades que foram analisados, o curso superou não só as expectativas das pesquisadoras como das professoras, tanto no que diz respeito ao interesse manifestado em realizar o curso, quanto por meio do retorno que tivemos acerca do aproveitamento dele (informação obtida a partir do “*feedback*” das atividades realizadas)

“Gostei bastante do trabalho desenvolvido durante os dez encontros” (P 28).

“Foi muito bom. Percebi novamente que, como nos encontros anteriores, quando se trabalha com material concreto, a compreensão é visível para a criança e isso me entusiasma muito” (P 17).

“No início fiquei confusa, mas conforme ia desenvolvendo a atividade foi ficando melhor o entendimento. Muito interessante” (P 6).

“No início, a base 2 foi muito fácil devido às atividades do encontro anterior” (P 10).

“No começo foi um pouco confuso, porém depois que entendemos como fazer as trocas, a atividade passou a ser prazerosa” (P 20).

“No início, assustei com as atividades, mas com as explicações elas foram se esclarecendo e ao final achei bem legal” (P 1).

“Hoje a impressão foi melhor que na semana passada, quando fiquei confusa” (P 13).

O comentário de uma diretora participante deixou bem claro que o curso promoveu mudanças na prática docente, exercida pelas professoras:

“A impressão é que as professoras estão utilizando as metodologias aplicadas no curso. Na escola onde trabalho, os ábacos saíram do armário para a sala de aula” (P 13).

Com esse depoimento é notável que as professoras possuíam esse riquíssimo recurso, mas não o utilizava, devido uma insegurança acarretada pela falta de conhecimento. Com o curso, as professoras foram motivadas a usar o material.

Em relação às atividades realizadas em grupos surgiram muitos pontos positivos, como evidenciado no exemplo abaixo:

“Eu gostei muito de realizar as atividades, pois meu grupo é aplicado e divertido” (P 26).

Existiram alguns pontos negativos, como o não comparecimento de algumas professoras, o que ficou mais explícito foi neste comentário.

“Fiquei muito chateada com minha equipe, pois as que não vieram são muito irresponsáveis, sem comprometimento com as demais do grupo” (P 14).

Notamos a sinceridade das participantes ao escreverem nos cadernos. Elas levavam a sério a falta das colegas. Era perceptível a reação de prazer por parte delas ao escreverem no caderno, pois a cada encontro elas chegavam e pegavam os cadernos para lerem o *“feedback”* da pesquisadora, bem como para escreverem a respeito de mais um encontro. Ademais, as professoras anotavam tudo, anexavam folhas impressas com informações a respeito do sistema de numeração, cronograma, regras dos jogos, mapas, etc.

Com todos os encontros e atividades desenvolvidas, para o desenvolvimento dos alunos diante da prática docente no dia a dia das professoras, podemos inferir

que este curso foi ofertado de modo a favorecer o ensino, com o propósito de levar qualidade e conteúdo para a sala de aula diante das dificuldades apresentadas. Isso fica evidente nos relatos das professoras no último encontro:

“Eu amei, porque vai ao encontro das dificuldades que encontramos no nosso dia a dia como educadoras” (P18).

“O maior desafio é tornar a disciplina agradável e ser aplicada ao cotidiano. Tornar possível através dela estimular o raciocínio lógico, muda a visão de que saber Matemática é um privilégio” (P 14).

Acreditamos que por meio do conteúdo transmitido, em breve surjam resultados positivos e que essas professoras utilizem o que foi abordado para aprimorar e aprofundar seus conhecimentos complementando sua prática docente. Identificamos este curso como uma oportunidade ímpar na formação dessas professoras, pois puderam identificar, relacionar e compreender historicamente os conceitos e estruturação dos sistemas de numeração devido à abordagem histórico-epistemológica, além de contribuir com as dificuldades no contexto escolar nos anos iniciais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral que norteou a pesquisa em questão foi desenvolver um curso para professores, contribuindo para a compreensão dos sistemas de numeração. Com intuito de que os docentes pudessem contemplar os sistemas de numeração e o sistema de numeração decimal e levá-los para suas práticas pedagógicas com uma abordagem histórico-epistemológica.

Tendo em vista o “*feedback*”, entendemos que alcançamos junto às professoras participantes do curso os objetivos esperados. Foi evidente a satisfação delas em ampliar seus conhecimentos a respeito de um assunto que não dominavam totalmente e que dependerá delas para ser mediado em sala de aula.

Observamos a falha na formação que as professoras dos anos iniciais têm em relação aos conteúdos matemáticos, em consequência disso, os alunos ficam em defasagem na disciplina. Ao ensinar Matemática é necessária uma contextualização histórica e conceitos corretos para sua compreensão, e não apenas da reprodução mecânica, que leva os alunos ao esquecimento e à “*decoreba*”, que prejudica seu avanço ao longo dos anos escolares.

Em relação ao número de professoras que conheciam o sistema de numeração vigente, identificamos que a maioria desconhecia o significado do nome do sistema de numeração que utilizamos.

As professoras tiveram dificuldades ao realizar algumas atividades, pois envolviam dinâmicas que nunca realizaram ou haviam esquecido. Entretanto, no decorrer dos encontros, as dificuldades foram amenizadas. Com as atividades realizadas individualmente ou em grupo, as professoras conseguiram entender e compreender o seu objetivo.

Os encontros fizeram com que as professoras aprimorassem sua prática docente, pois as práticas do curso envolveram a realidade dos conteúdos, o básico necessário que muitas vezes é ensinado superficialmente. Pode-se dizer que este curso poderá contribuir com muitos profissionais que de uma maneira ou outra anseiam por favorecer seus alunos ou professores quanto a esse conhecimento básico do SND, mas de tal intensidade de relevância para o ensino de Matemática.

Constatamos que com os resultados obtidos na pesquisa, podemos encerrar com satisfação deixando este curso como exemplo a ser adaptado e utilizado em

vários momentos de capacitação de professores para que estes possam utilizar seus conhecimentos em suas práticas docentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. C. de. **Origens da Matemática: a pré-história da Matemática: o neolítico e o alvorecer da história.** Curitiba: Progressiva, 2011.
- ANDRÉ, T. C. O Sistema de Numeração Decimal no Ensino Inicial de Matemática: Contribuições do Ábaco e do Material Dourado. **Ideação.** Revista do Centro de Educação e Letras. Foz do Iguaçu, v. 11, n. 1, p. 99-110, 2009. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4941/3751>
- ARAÚJO, R. N de; REIS, S.R. dos. A formação continuada e sua contribuição para professor alfabetizador. In: ANPED SUL 10. **Anais** 2014.
- BENNER, C. V. Sistema de numeração indo-arábico. In: GUNDLACH, Bernard H. **História dos números e numerais.** São Paulo: Atual, 1992.
- BIANCHINI, E; PACCOLA, H. **Sistemas de numeração ao longo da história.** São Paulo: Moderna, 1997.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto editora, 1994.
- BOYER, C.B. **História da Matemática.** Tradução Helena Castro. 3. ed. São Paulo: Blucher, 504 f., 2012.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEF): Matemática.** Brasília, MEC/SEF, 1998.
- BURTON, D. M. **The history of mathematics: An introduction.** Editora McGraw-Hill Education; 7.ed 2010. Disponível em: <https://jontalle.web.engr.illinois.edu/uploads/298/HistoryMath-Burton.85.pdf> Acesso em: 05 Out 2019.
- CYRINO, M.C.C.T; PASQUINI, G. R. C. **Multiplicação e divisão de números inteiros: uma proposta para a formação de professores de Matemática.** Londrina: SBHMat, 2ª ed. 2010 (Coleção história da Matemática para Professores, 14)
- EVES, H. **Introdução à história da Matemática.** Tradução Hygino H. Domingues. 5. ed. Campinas: Unicamp, 843 f., 2011.
- FOSSA, J.A; MENDES, I. A; VALDES, J. E. N. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática.** Porto Alegre: Sulina, 2006.
- GATTI, B. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade,** Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.- dez. 2010 Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br> Acesso em: 16 Jul. 2019.
- GAUTHIER, C; MARTINEAU, S; DESBIENS, J. F; MALO, A; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Ijuí: Unijuí, 2013.

HODGKIN, L. **A history of mathematics: from Mesopotamia to modernity**. Oxford University Press on Demand, 2005.

IFRAH, G. **Os Números a história de uma grande invenção**, 2ª edição. São Paulo, Globo, 2005.

IMENES, L. M. **A numeração indo-arábico**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo, Scipione, 1989.

IMENES, L. M. **Os números na história da civilização**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo, Scipione, 1989.

KAMII, C. **A criança e o número**: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos/ Constance Kamii; tradução: Regina A. de Assis. - 11ª Ed. - Campinas, SP: Papirus, 1990.

LUCAS, S. **O ensino introdutório de matemática em cursos de administração**: construção de uma proposta pedagógica. 2011, 366 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina; Londrina, 2011

LUCAS, S; LUCAS, L. Abordagem histórico-epistemológica como aporte metodológico para o ensino do conhecimento científico e matemático. 2012. 107-122. **Revista Perspectivas da Educação Matemática**, Campo grande MS

MIGUEL, A; MIORIM, M. A. **História da Matemática**: propostas e desafios. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NÓVOA, A. Formação de Professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992
Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf.
Acesso em: 17. Jul.2019

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão docente. **Cad. Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 166, p. 1106-1133, Dec. 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742017000401106&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 20 Jul.2019.

NUNES, T; CAMPOS, T. M. M; MAGINA, S; BRYANT, P. **Educação e Matemática**: Números e operações numéricas. São Paulo: Cortez, 2009.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares Estaduais de Matemática**, SEED, Curitiba: 2008.

PARANÁ. **Referencial Curricular Do Paraná**: princípios, direitos e orientações. 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/bncc/2018/referencial_curricular_parana_cee.pdf. Acesso em: 10 Out 2019.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Materiais manipulativos para o ensino de figuras planas**. Porto Alegre: Penso, 2016

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

ZABALA, A. **A prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1998.

APÊNDICES

APENDICE (A)
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP
Lei nº 15.300 – D.O.E. nº 7.320, de 28 de setembro de
CNPJ 08.885.100/0001-54
Programa Stricto Sensu de Pós-Graduação em Ensino
(PPGEN) Mestrado Profissional em Ensino



2006.

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Senhor (a)

Gostaríamos de convidá-lo _____ a participar como voluntário (a), da pesquisa: **Sistemas de Numeração para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental Segundo a Abordagem Histórico-Epistemológica** que tem como objetivo **desenvolver um curso a respeito da contextualização da linha histórica dos sistemas de numeração para professores da rede municipal dos anos iniciais do 1º ao 5º no município de São Sebastião da Amoreira.**

A pesquisa consistirá na realização de **um curso por meio de encontros presenciais com diversas atividades e atividades extraclases**, junto aos participantes do estudo para posterior análise dos dados. Será conduzida dessa forma, pois pretendemos **compreender como a história da Matemática poderá contribuir com os professores mediante o conteúdo de sistemas de numeração**, esperando contribuir para o mesmo.

Trata-se de uma **dissertação** desenvolvida por **Thayane France Pereira** e orientada pela Prof. (a) Dr.(a). **Marlize Spagolla Bernardelli**, e coorientada pela Prof.(a) Dr.(a). **Simone Luccas** do **Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná -Cornélio Procópio.**

A qualquer momento da realização desse estudo qualquer participante/pesquisado ou o estabelecimento envolvido poderá receber os esclarecimentos adicionais que julgar necessários. Qualquer participante selecionado poderá recusar-se a participar ou retirar-se da pesquisa em qualquer fase da mesma, sem nenhum tipo de penalidade, constrangimento ou prejuízo aos mesmos. O sigilo das informações será preservado mediante codificação dos instrumentos de coleta de dados (escritos, gravados, fotografados e filmados). Especificamente nenhum nome, identificação de pessoas ou de locais interessa a esse estudo. Todos os registros efetuados no decorrer desta investigação serão usados para fins unicamente acadêmico-científicos e apresentados na forma de dissertação, artigos científicos não sendo utilizados para qualquer fim comercial.

Em caso de concordância com as considerações expostas, solicitamos que assine este “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” no local indicado abaixo. Desde já agradecemos sua colaboração e nos comprometemos com a disponibilização, à instituição,

dos resultados obtidos nesta pesquisa, tornando-os acessíveis a todos os participantes. Assim, diante do compromisso ético da preservação de sua identidade: você concorda em participar dessa pesquisa, autoriza que os dados coletados (escritos, gravados, fotografados e filmados) sejam analisados em estudos acadêmicos que poderão ser divulgados em produções científicas?

() Sim () Não

Assinatura: _____

RG: _____ Data: ____/____/____

Thayane France Pereira
Pesquisadora
UENP

Prof.^a Dr.^a Simone Luccas
Coorientadora
UENP

Prof.^a Dr.^a Marlize Spagolla Bernardelli
Orientadora
UENP

Eu, _____,
assino o termo de consentimento, livre e após esclarecimento e concordância com os objetivos e condições da realização da pesquisa **Sistemas de Numeração para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental Segundo a Abordagem Histórico-Epistemológica**, permitindo, que os resultados gerais deste estudo sejam divulgados sem a menção dos nomes dos pesquisados.

Assinatura do Pesquisado/da Pesquisada

São Sebastião da Amoreira, _____ de _____ de 2019

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos, entrar em contato.
E-mail: any_enayaht@hotmail.com **Cel. Wpp:** 996125626

APENDICE (B)

CRONOGRAMA GERAL DO CURSO

Formação de professores: uma abordagem histórico-epistemológica dos sistemas de numeração

Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
1º encontro Data: 14/05 17h às 19h	1. Apresentação inicial do curso	Esclarecer à pesquisa para as professoras.	Oralmente	—
	2. Apresentar cronograma	Definir se as datas estão de acordo.	As datas prévias e possíveis mudanças devem ser adequadas às melhores datas.	Cronograma impresso
	3. Entrega dos termos de Consentimento	Verificar a possibilidade de as professoras cederem suas atividades para a pesquisa.	Junto com as professoras deve ser realizada a leitura dos termos que forem entregues, esclarecer para que as mesmas assinem se assim optarem.	Folhas impressas
	4. Primeira Atividade Diagnóstica	Identificar o que as professoras conhecem a respeito dos sistemas de numeração.	A avaliação diagnóstica individual para que as professoras anotem seus conhecimentos em relação aos sistemas de numeração.	Atividade impressa
	5. Breve diálogo a respeito da atividade diagnóstica	Colocar em evidência como ocorre a mediação do Sistema Decimal em sala de aula e a sua relevância.	Cada professora deve comentar oralmente como acontece com as atividades diagnósticas em sala de aula.	—
	6. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros”.
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
2º encontro Data: 21/05 17h às 19h 17:00 às 19:00	1. Retomada com apresentação do curso e coletar as assinaturas nos termos das faltantes no 1º encontro	Esclarecer a pesquisa para as professoras que faltaram. Verificar a possibilidade das professoras de cederem suas atividades para a pesquisa.	As professoras devem ouvir a respeito da pesquisa e como irá decorrer o curso apresentando, assim a respeito do cronograma e o termo de consentimento	Folhas impressas
	2. Breve leitura do trecho do livro de IMENES (1989) para situar como era a civilização antigamente, antes de iniciar a atividade seguinte	Exemplificar para as professoras quais eram os materiais disponíveis naquela época	Leitura breve do Livro: Os números na história da civilização, (Luiz Márcio Imenes, 1989, p.7-8).	—
	3. Primeira Atividade: Representar as unidades	Entender o princípio da contagem.	Cada professora deverá observar a imagem presente na atividade, representar a quantidade de	Atividade impressa, pedras, galhos, barbante, argila, “estilete” de madeira adaptado.

			animais e utilizar os materiais disponíveis na sala.	
	4. Breve discussão a respeito do que sentiram ao realizarem a atividade anterior	Refletir como foram os primeiros indícios da contagem	Oralmente, deixar em aberto a questão: O que sentiram ao realizar a atividade de representar as unidades?	—
	5. Segunda Atividade: Agrupar as unidades	Reconhecer a necessidade de representação das unidades	As professoras deverão observar a imagem aparece na atividade e representar a quantidade utilizando os diversos materiais disponíveis.	Atividade impressa, pedras, galhos, barbante, argila, estilete de madeira adaptado.
	6. Breve discussão a respeito do que sentiram ao realizar atividade anterior	Refletir a respeito de realizar os agrupamentos para a contagem de maiores quantidades.	Oralmente, deixar em aberto a questão: O que sentiram ao realizar a atividade de agrupar as unidades?	—
	7. Terceira Atividade: Representação de agrupamentos com uso de símbolos	Compreender o processo de agrupamento com uso de símbolos	Cada professora irá criar símbolos para representar a quantidade de animais presente na atividade.	Lápis, canetas.
	8. Breve discussão a respeito do que sentiram ao realizar atividade anterior	Refletir a respeito das criações com símbolos para representar grande quantidade	Oralmente, deixar em aberto a questão: O que sentiram ao realizar a atividade de Representação de agrupamentos com uso de símbolos?	—
	9. Quarta Atividade: Extraclasse - Leitura dos resumos em relação aos sistemas de numeração; - Providenciar materiais: (cartolinas, canetinhas)	Contribuir para a construção de conhecimentos a respeito do respectivo sistema de numeração de seu grupo.	Os grupos devem se dividir e cada grupo realizar a leitura do seu respectivo sistema de numeração e em grupo providenciar cartolinas e canetinhas para a próxima aula.	Textos impressos
	10. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
Data	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
	1. Leitura em grupo dos textos.	Compreender a relação ao sistema de numeração de seu grupo.	Os grupos devem se reunir cada qual com seu respectivo texto, discutir e tirar dúvidas acerca do que leram.	Textos impressos

3º encontro Data: 28/05 17h às 19h	2. Primeira Atividade: dinâmica dos Sistemas de Numeração, com os cartazes	Distinguir entre um sistema e outro e período de maior desenvolvimento dessas civilizações. (Chineses, Egípcios, Babilônicos, Romanos, Maias, Híndio-arábico,)	Dinâmica entre os grupos conduzidos por meio de questões: cada grupo responde de acordo com o sistema de numeração de seu grupo. Os grupos devem anotar as informações em <i>Post-it</i> que serão fixados em cartolinas.	Cartolinas, <i>Post-it</i> , canetinhas
	3. Segunda Atividade: Exposição dos Sistemas de numeração	Conhecer os outros sistemas de numeração.	Cada grupo deve se organizar para explicar as principais características do sistema de seu grupo. Cada grupo deve se dividir em duas partes. Algumas das professoras deverão explicar a respeito de seu sistema, enquanto outras devem ir conhecer os demais grupos. Essa dinâmica tem um tempo cronometrado para a permanência em cada grupo. As explicações acontecem ao mesmo tempo, e as professoras passam por todos os sistemas até chegarem ao seu grupo inicial. Então, elas trocam de lugar com as professoras que ficaram explicando, pois estas poderão conhecer o sistema dos outros grupos.	Cartazes da atividade anterior, os textos e mapas impressos.
	4. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
4º encontro Data: 04/06 17h às 19h	1. Questionário quem conhece o “jogo do nunca três”.	Relatar, se conhecem o “jogo do nunca três”.	Cada professora deve relatar por meio de um questionário se conhecem esse jogo.	Atividade impressa.
	2. Dinâmica nunca três	Interiorizar o jogo nunca três na prática.	As professoras devem ir ao pátio e realizar a dinâmica é a do “nunca três.” Elas devem formar duplas, ficando uma do lado	Espaço livre grande.

			da outra e se organizar em um grande círculo com espaços entre elas. Ao centro haverá duas participantes, uma será a pegadora, e a outra a fugitiva. A fugitiva irá se juntar ao lado de uma das duplas, e a outra que ficou na ponta deve sair, pois nunca podem ficar três professoras no centro. A professora que sai se torna a pegadora.	
	3. Primeira Atividade: Jogo do nunca 3,4, 5, 7	Auxiliar na compreensão dos conhecimentos acerca de bases de um sistema de numeração.	Cada grupo deve realizar seis jogadas para cada base, cada participante do jogo deve lançar o dado e pegar a quantia equivalente em palitos, e colocar nos espaços adequados do tapete de E.V.A que foi denominado em (soltos, grupinhos, grupos e “grupões”) seguindo as regras, como no jogo do nunca três não podem ficar três palitos, quando completar três palitos soltos, devem então agrupá-los, colocar elásticos e colocar nos grupinhos. E assim sucessivamente.	Palitos, dados, elásticos, tapetinho de E.V.A, ficha de explicação do jogo e ficha de marcação dos pontos.
	4. Segunda Atividade: Reflexão a respeito da atividade realizada anteriormente de diferentes bases	Distinguir o que puderam perceber de dificuldades e facilidades enquanto jogavam, e a forma que as bases iam aumentando de acordo com a atividade anterior.	O grupo deve anotar, à medida que joga, quais facilidades e dificuldades encontraram no decorrer do jogo.	Atividade impressa
	5. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
	6. Terceira Atividade Extraclasse - Em trios entregar	Despertar o interesse no ábaco.	Em grupo, como atividade extraclasse, devem se organizar e montar seus	Caixas de ovos pintadas.

	as caixas de ovos já pintadas, para que providenciem materiais para a construção do ábaco para o próximo encontro.		respectivos ábacos de acordo com a preferência do grupo.	
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
5º encontro Data: 11/06 17h às 19h	1. Retomada do encontro anterior	Relembrar as atividades do encontro anterior realizadas com as diferentes bases.	Diálogo para relembrar a atividade realizada no encontro anterior.	—
	2. Primeira Atividade: Agrupamentos com palitos	Identificar quantidade de unidades nos agrupamentos	O tapete de E.V.A será substituído por uma folha impressa escrita (unidades e agrupamentos). Com outra folha, devem fazer as anotações dos agrupamentos na base 2, 3 e 5, respondendo quantos palitos tem o 1º agrupamento, o 2º agrupamento e o 3º agrupamento. Ao final devem descrever como ocorrem os agrupamentos na base dez.	Palitos, elásticos, apoio para os palitos com folha impressa, escrito (unidades e agrupamentos), ficha de acompanhamento dos agrupamentos.
	3. Segunda Atividade: Explorar o quadro de bases.	Aplicar o conhecimento utilizando o quadro de bases.	Atividade na base dois, realizar explicando no quadro como deve ser o agrupamento com os palitos e a sua representação no quadro de bases numéricas.	Atividade impressa.
	4. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
	5. Terceira Atividade: Extraclasse - Em trios devem terminar a construção do ábaco e adaptação	Despertar interesse pelo ábaco.	Em grupo, finalizar a confecção do ábaco.	Caixas de ovos pintadas e diversos materiais entre recicláveis e outros.
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
	1. Retomada do encontro anterior	Dialogar a respeito da atividade do encontro anterior acerca do quadro de bases numéricas.	As professoras devem responder à seguinte pergunta: como foi conhecer as outras bases?	—

6º encontro Data: 18/06 17h às 19h	2. Radar de Autoavaliação	Encontrar e reconhecer sua participação no curso durante os cinco primeiros encontros	Autoavaliação impressa: devem responder como foi sua participação nos encontros anteriores.	Atividade impressa: radar de autoavaliação.
	3. Apreciação de um ábaco antigo. (Soroban)	Examinar o soroban antigo.	O soroban em questão para análise deve passar de mão em mão.	Soroban antigo, com mais de cem anos, pertencente a um comerciante Japonês de Assaí.
	4. Primeira Atividade: Jogo “quem ganha cem primeiro”.	Praticar agrupamento de dez.	Em grupos devem realizar o jogo “quem ganha cem primeiro”, realizando os agrupamentos com os palitos, anotando a jogada de cada participante, até chegar ao grupo de palitos com dez grupos de dez unidades, totalizando cem palitos.	Palitos, elásticos, dados, olha impressa escrita (unidades e agrupamentos)
	5. Segunda Atividade: Elaborar um jogo ou atividade utilizando o ábaco.	Estabelecer critérios adequados para usar o ábaco em sala de aula.	Cada grupo deve, com seu ábaco em mãos, pensar e criar como utilizar o ábaco em sala de aula, bem como descrever como seu uso deve ser.	Ficha de descrição da atividade/jogo e ábaco que confeccionaram.
	6. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
7º encontro Data: 25/06 17h às 19h	1. Primeira Atividade: retomada dos objetivos da atividade do jogo quem ganha cem primeiro.	Relembrar as regras do jogo do encontro anterior.	Os grupos devem relembrar o jogo do encontro anterior e, com as regras em mãos, anotar quais os objetivos do jogo.	Atividade impressa, objetivos do jogo, uma folha para cada grupo.
	2. Segunda Atividade: Exposição do sistema de numeração decimal	Identificar as principais características desse sistema	O SND será exposto às professoras, proporcionando diálogo entre eles com base no livro Os números na história da civilização. (IMENES, 1989). Serão utilizando trechos para as professoras acompanharem.	Data Show, frases impressas.
	3. Terceira Atividade: período de maior	Identificar localização e período de	As professoras devem acompanhar no data show e com as folhas	Data show, folha impressa com o mapa.

	desenvolvimento das civilizações	desenvolvimento das civilizações	impressas a localização das civilizações, bem como o período de maior desenvolvimento dessas civilizações. Os números na história da civilização. (IMENES, 1989)	
	4. Quarta Atividade: Evolução do traçado	Registrar a grafia feita dos símbolos numéricos.	A primeira sequência de números realizada antigamente deve ser copiada por uma professora que em seguida deve passá-la a outra professora que, por sua vez, vai ver somente o que ela fez e realizar a cópia, assim sucessivamente.	Folha impressa com a grafia dos símbolos iniciais, folha com o quadro de evolução dos números.
	5. Quinta Atividade: Extraclasse - Leitura do Artigo O sistema de numeração decimal no ensino inicial de Matemática: contribuições do ábaco e do material dourado (ANDRÉ, 2008) para debate no próximo encontro.	Contribuir para com a formação das professoras trazendo conhecimentos a respeito uso do ábaco.	Cada professora levará o texto para realizar a leitura e apontar em rascunho quais serão os argumentos que irá dizer na próxima semana durante o debate.	Artigos impressos
	6. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
8º encontro Data: 02/07 17h às 19h	1. Organização dos grupos.	Discutir a respeito do texto que foi levado como atividade extraclasse e organizar as principais ideias.	Antes de iniciar o debate devem se reunir para organizar os argumentos que irão realizar durante o debate.	Textos impressos
	2. Primeira Atividade: debate.	Pensar e refletir acerca do uso do ábaco.	O tema do debate é O ábaco deve ter cor? Sim ou não? Organizado em três grupos (defensores, opositores e jurados), o debate será cronometrado para cada grupo expor seus	Artigo impresso, celular com cronometro, ábacos que foram confeccionados por professora em exposição.

			argumentos. Haverá, no total, quatro argumentos de cada grupo, e os jurados, ao final, questionará e acrescentará informações, conforme necessário.	
	3. Ábaco humano	Compreender como era uma das representações com uso das mãos próximas à representação no ábaco.	Com duas voluntárias, iniciar apresentando as mãos, criar uma situação que necessite a contagem com uso dos dedos das mãos. Em seguida, quando completar os dez dedos das minhas mãos, a professora que estiver do meu lado deve representar um, e assim sucessivamente. Cada dez dedos meus equivalem a um da professora e cada dez dedos dessa professora equivalem a um dedo da professora seguinte.	Usar as mãos
	4. Ábaco de caixa	Descobrir como eles utilizavam o ábaco de caixa.	Um ábaco deve ser apresentado as professoras, para que elas apresentem ideias de como utilizam esse objeto.	Ábaco em formato de caixa.
	5. Segunda Atividade: operações	Descrever detalhadamente como explicam as operações para os alunos.	Cada professora, na atividade impressa, deverá descrever a maneira que explica as operações no procedimento de ensino.	Atividade impressa.
	6. Terceira Atividade: uso do ábaco subtração	Identificar o uso do ábaco nas subtrações.	Em grupo cada professora deverá montar uma operação para que outra responda e realize no ábaco	Ábaco que confeccionaram
	7. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
9º encontro Data:03/07 17h às 19h	1. Primeira Atividade: Jogo uso do ábaco com	Entender o processo da subtração.	Cada grupo deve se organizar para anotarem na ficha as	Ábaco, fichas, dados.

	subtração. “Quem gasta cem primeiro”		jogadas, e realizar no ábaco as operações conforme forem lançando o dado, seguir as regras do Jogo “Quem gasta cem primeiro”.	
	2. Estrutura das operações	Dialogar a respeito dos termos que utilizam erroneamente e o significado correto nas operações.	Com as operações no quadro dialogar acerca dos termos que utilizaram para explicar como ensinam essas operações aos alunos, os termos “vai um, “empresta um” e “pula uma casa”.	Quadro, giz
	3. O que tem no livro do município em relação à estrutura da operação	Reconhecer que no livro apresenta a forma explícita do valor posicional.	Com uma cópia de uma página do livro do município deve ser entregue, esta que apresenta o valor posicional do número relacionando com o ábaco a troca de dez unidades por uma dezena.	Folhas impressas
	4. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”
Data/Encontro	Procedimentos	Objetivos	Encaminhamentos	Materiais
10º encontro Data: 09/07 17h às 19h	1. Retomar atividades do encontro anterior	Relembrar e dialogar a respeito das operações e sua estrutura.	As professoras devem expor acerca da aplicação das operações com os alunos.	—
	2. Primeira Atividade uso da calculadora	Aplicar os conhecimentos adquiridos das operações com uso da calculadora.	Atividade que explore o uso da calculadora, resolver contas de operação contrária, e atividades que explorem o raciocínio.	Calculadoras, uso da calculadora do celular, atividades impressas.
	3. Discussão em relação ao uso da calculadora	Refletir a respeito do uso da calculadora na sala de aula.	Discussão livre em que as professoras devem abordar diversos argumentos a respeito do uso da calculadora em sala de aula.	—
	4. Radar de Autoavaliação	Encontrar e reconhecer sua participação no curso durante os cinco últimos encontros	Com a autoavaliação impressa devem responder como foram suas participações nos últimos encontros. Comparar a sua autoavaliação que	Atividade impressa: radar de autoavaliação.

			realizou anteriormente com essa última.	
	5. Avaliação	Refletir acerca das atividades realizadas durante o encontro, voltadas à sua prática docente.	Que as professoras respondam as questões ao final de cada encontro, com anotações e observações no caderno.	Caderno intitulado “As Memórias dos Encontros.”

Fonte: a autora