

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

NÁLDIA PAULA COSTA DOS SANTOS

**A MOBILIZAÇÃO E A AQUISIÇÃO DE SABERES POR PROFESSORES  
DE MATEMÁTICA AO VIVENCIAREM EXPERIÊNCIAS  
COM MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

TERESINA

2015

NÁLDIA PAULA COSTA DOS SANTOS

**A MOBILIZAÇÃO E A AQUISIÇÃO DE SABERES POR PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA AO VIVENCIAREM EXPERIÊNCIAS COM MATERIAIS  
MANIPULÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí - UFPI, na linha de Pesquisa: Ensino, Formação de Professores e Prática Pedagógica, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

TERESINA

2015

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências da Educação  
Serviço de Processamento Técnico

S237m Santos, Náldia Paula Costa dos  
A Mobilização e a aquisição de saberes por professores de matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis [manuscrito] / Náldia Paula Costa dos Santos. – 2015.

133 f. : il.

Cópia de computador (printout).

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, 2015.

Orientação: Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho.

1. Prática Pedagógica. 2. Matemática – Estudo e Ensino.  
3. Saberes Docentes. I. Título.

CDD: 370.71

NÁLDIA PAULA COSTA DOS SANTOS

**A MOBILIZAÇÃO E A AQUISIÇÃO DE SABERES POR PROFESSORES DE  
MATEMÁTICA AO VIVENCIAREM EXPERIÊNCIAS COM MATERIAIS  
MANIPULÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Piauí - UFPI, na linha de pesquisa: Ensino, Formação de Professores e Prática Pedagógica, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação.

Teresina PI, 16 de Dezembro de 2015

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho  
(Orientador - UFPI/ PPGEd)

Profa. Dra. Antônia Edna Brito  
(Examinadora Interna - UFPI/ PPGEd)

Profa. Dra. Valdirene Gomes de Sousa  
(Examinadora Externa/ UESPI)

Dedico este trabalho a **Deus** pelas bênçãos recebidas, pelo dom da vida, por toda sabedoria que em nós deposita, e a Fé que nos impulsiona.

À minha querida mãe Maria Dagmar Costa Santos por tudo que sou e conquistei.

À memória de meu inesquecível pai Osmar Pedro dos Santos, que aqui vibraria por sua Naldinha.

A meu querido avô materno Manoel Quintiliano.

A meu namorado Manoel Ferreira da Silva Filho.

Às minhas irmãs Nadiane Costa e Milene Flávia.

A meu sobrinho e afilhado Pedro Henrique S.Monte.

À minha sobrinha e afilhada Maria Eduarda Santos.

A meu afilhado João Vitor Leite M. Ferreira.

A todos os meus amigos professores de Matemática e, de forma especial, aos interlocutores desta pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Certamente, não conseguiremos expressar, neste registro, os agradecimentos a tantas pessoas que tiveram influências na nossa caminhada até chegarmos à obtenção desse grau. Não explicitaremos em uma totalidade a dimensão da nossa gratidão a todos que direta e indiretamente tiveram sua participação nesse mérito. Assim, consideramos que os nomes que aqui apresentamos venham configurar o nosso muito obrigado indistintamente a todos.

Agradecemos, sobretudo, a Deus por nos confirmar a aprovação na seleção do Mestrado, em nos acompanhar em todo percurso e consolidar a realização de um dos grandes sonhos da nossa vida profissional que agora recebemos: o título de professora Mestre em Educação.

À mamãe, Prof<sup>a</sup> Maria Dagmar Costa dos Santos que muito nos ensinou e motivou, em toda a vida escolar, a galgar os melhores lugares, ensinando valores como: compromisso, responsabilidade, determinação, dignidade, ética. Em você temos o grande exemplo de luta, força, coragem, fé e vida.

Ao Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho, por toda sapiência, orientações éticas, acadêmicas e científicas, e reflexões que nortearam para além da pesquisa, perpassando para toda a vida;

A todos os professores do Programa de Pós- Graduação em Educação - PPGEd, em especial José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho, Maria da Glória Soares Barbosa Lima, Carmen Lúcia Oliveira Cabral, Bárbara Maria Macedo Mendes, Josânia Lima Portela, Maria da Glória Carvalho Moura, Ana Valéria Marques Fortes Lustosa, Antônia Dalva França, Maria do Amparo Borges Ferro, por todas as experiências, teorias e conhecimentos partilhados nas discussões e indicações de leituras. Foram incomensuráveis as contribuições.

À Secretaria Municipal de Educação e Cultura - SEMEC- Teresina / PI, pela concessão às escolas da pesquisa e ao Prof. Dr. Luís Carlos Sales, por proporcionar os contatos administrativos nessa parceria UFPI- SEMEC.

À Secretaria do PPGEd, através da Prof<sup>a</sup> Dra. Vilani e secretárias Fernanda e Sueli, por acompanharem prontamente os períodos de matrícula e documentações exigidas no Curso;

Às Profas Dras. da Banca Examinadora Antônia Edna Brito e Valdirene Gomes de Sousa, pelas contribuições pertinentes e enriquecimento do trabalho;

Aos Profes. Drs. suplentes da Banca Examinadora, por aceitarem prontamente na colaboração do trabalho.

Aos diretores e pedagogos das quatro escolas municipais envolvidas na investigação: E. M. Eurípedes de Aguiar, E. M. Joca Vieira, E.M. José Gomes Campos, E. M. Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz, pela calorosa recepção e disponibilidade no acompanhamento deste estudo;

Aos professores sujeitos dessa pesquisa. Em que através das contribuições e vivências explicitadas, delineamos o percurso da nossa pesquisa empírica.

Aos professores doutores da Banca de Qualificação, pelos contributos apresentados nesta etapa da pesquisa;

Aos amigos da 23ª turma, em especial, Caio Veloso e Nilda Maciel, com quem partilhamos as conquistas, o aprendizado, os desafios, muito obrigado;

Aos professores e técnicos do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino - DMTE- UFPI, pelo incentivo e confiança depositados;

Aos Professores Mestres Neuton Alves Araújo e Antonina Mendes Feitosa Soares, pelo incentivo, confiança e inestimável colaboração, muito obrigado;

Aos professores do Departamento de Estatística - CCN II - UFPI, Cleide Mayra, Valmária Ferraz, Fernando Ferraz, Lya Santos, Max, Marcelo, Ronei, pelo acompanhamento, amizade e apoio;

Às Profas Dras. da Banca Examinadora Antônia Edna Brito e Valdirene Gomes de Sousa, pelas contribuições pertinentes e enriquecimento do trabalho;

Às Profas Dras. Maria do Socorro Leal, Hilda Mara Lopes Araújo e Eliana de Sousa Alencar Marques, pela motivação e confiança;

Aos professores do Departamento de Matemática do Colégio São Francisco de Sales, aos quais agradecemos através do professor José Carlos de Carvalho Soares, pelo aprendizado partilhado em experiências vivenciadas;

Aos Professores Técnicos de Gestão e Inspeção da Vigésima Gerência Regional de Educação, pelo apoio e credibilidade;

Ao Prof. Manoel Ferreira da Silva Filho, namorado, companheiro, compreensivo e participante efetivo de todas as etapas dessa jornada, obrigado;

Às irmãs, Nadiane Costa e Milene Flávia, que estiveram conosco sempre partilhando das batalhas e vitórias, vocês fazem parte de nossa felicidade;

Aos amigos Dannael Paz, Cristian Paz e Allana, pelo apoio e colaborações;

Aos primos queridos Jamil Leite e Assis Leite por acompanharem nas escolas campo de pesquisa, o nosso muito obrigado;

Aos sobrinhos, Pedro Henrique e Maria Eduarda por suportarem a ausência;  
À grande amiga Irmã Genildes e seu esposo Pastor Manoel, pelas Orações;  
A todos que, de uma forma direta ou indireta, ajudaram-nos neste percurso,  
acreditando em nosso potencial, nossos sinceros agradecimentos.



[...]. Quando estamos imersos numa prática social, em especial na sala de aula, nossas reflexões e significações sobre o que já sabemos, fazemos e dizemos podem constituir-se em algo formativo para cada um de nós. É nesse processo de produção de significados e de ressignificação de saberes e ações que nos constituímos professores. (FIORENTINI; CASTRO, 2003, p. 128).

## RESUMO

O objeto do presente estudo compreende a mobilização e aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis. O objetivo geral é compreender de que forma os saberes são mobilizados e adquiridos na prática pedagógica dos professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis. Especificamente, o estudo pretende: contextualizar aspectos históricos da Matemática, dando ênfase aos materiais manipuláveis enquanto tendência pedagógica; caracterizar a prática pedagógica dos professores de Matemática que exercem a docência no Ensino Fundamental; descrever formas de mobilização e de aquisição de saberes docentes no que tange à prática do professor de Matemática do 6º ao 9º ano ao utilizar os materiais manipuláveis em atividades propostas nas aulas de Matemática e identificar a importância da utilização dos materiais manipuláveis como subsídio para o fazer pedagógico do professor de Matemática. Considerando a abordagem teórica conceitual, a pesquisa foi desenvolvida a partir de bases das tendências no ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental referenciadas em autores como: Reys (1971), Nacarato (2005), Valente (2007), Fiorentini e Miorim (1990), Mendes (2006), dentre outros e Tardif (2008), no que diz respeito aos saberes docentes. Utilizamos também como aporte teórico, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997), que mostram as contribuições do uso dos materiais manipuláveis para um trabalho de formação de atitudes, enfrentando desafios na busca de soluções, na criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório e necessário para a aprendizagem da Matemática. A pesquisa é qualitativa e descritiva, para a qual dados foram coletados utilizando um questionário misto, para identificação do perfil dos sujeitos e entrevista semiestruturada, para conhecer aspectos relativos à prática pedagógica e, em especial, à utilização de materiais manipuláveis. O referencial metodológico está embasado em Minayo (1994), Richardson et al (1999), Bardin (2006), dentre outros. Os sujeitos da pesquisa são professores de Matemática que atuam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Teresina-PI. Com base na análise dos dados, o estudo evidencia que os Professores investigados mobilizam e adquirem saberes a partir da utilização dos materiais manipuláveis, tais como: tangram, material dourado, sólidos geométricos, fichas numeradas, barras, ábaco, com os quais estabelecem atividades diferenciadas e aplicações dos temas de estudo em Matemática, a partir de uma ruptura do modelo de ensino tradicional. Dessa forma, contemplamos um novo delineamento ao Ensino de Matemática, a partir das reflexões e iniciativas em novas estratégias metodológicas e no compromisso do trabalho evidenciado em cada sujeito deste estudo.

**Palavras-chave:** Materiais Manipuláveis. Prática Pedagógica em Matemática. Saberes Docentes. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

The purpose of this study comprises the mobilization and acquisition of knowledge by mathematics teachers when they experience experiences with manipulatives. The overall goal is to understand how knowledge is acquired and mobilized the pedagogical practice of the 6th mathematics teachers to 9th grade of elementary school, when they experience experiences with manipulatives. Specifically we aim to: contextualize historical aspects of mathematics, emphasizing manipulatives as pedagogical trend; characterize the pedagogical practices of mathematics teachers engaged in teaching in elementary education; describe forms of acquisition and mobilization of teaching knowledge regarding the practice of mathematics teacher from 6th to 9th grade when using manipulatives in activities proposed in class Mathematics and identify the importance of the use of manipulatives as a subsidy for the pedagogical teacher of Mathematics. Considering the conceptual theoretical approach, the research was carried out from bases of trends in the teaching of Mathematics in the final years of elementary school referenced in authors such as: Reyes (1971), Nacarato (2005), Valente (2007), Fiorentini and Miorim (1990), Mendes (2006), among others, and Tardif (2008) with respect to the teacher's knowledge. We also use as theoretical framework, the National Curriculum Parameters (BRAZIL , 1997) , showing the contributions of the use of manipulatives for a job training attitudes , facing challenges in finding solutions , creating strategies and the ability to change them when the result is not satisfactory and necessary for the learning of mathematics . The research is qualitative and descriptive, for which data were collected using a mixed questionnaire to identify the profile of subjects and semi-structured interview, to know aspects of pedagogical practice and in particular the use of manipulatives. The methodological framework is grounded in Minayo (1994), Richardson et al (1999), Bardin (2006), among others. The research subjects are math teachers who work from 6th to 9th grade of elementary school of the Municipal Public Network Teresina-PI. Based on data analysis, it noted that the survey investigated Teachers mobilize and acquire knowledge from the use of manipulatives, such as tangram, golden material, geometric solids, numbered sheets, bars, Abacus, with which they differentiated activities and applications of subjects of study in mathematics, from a breakdown in the traditional teaching model. Therefore, we contemplate a new design to the Teaching of Mathematics, from the reflections and initiatives in new methodological strategies and commitment of the work shown in each subject of this study.

Keywords: manipulatives. Pedagogical practice in mathematics. Mathematics Teaching. Teacher's knowledge. Initial formation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b>	Síntese dos encaminhamentos que subsidiam o movimento da investigação .....	19
<b>Figura 2</b>	Escola Municipal Eurípedes de Aguiar .....	25
<b>Figura 3</b>	Escola Municipal Joca Vieira .....	27
<b>Figura 4</b>	Escola Municipal José Gomes Campos .....	28
<b>Figura 5</b>	Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz .....	29
<b>Gráfico 1</b>	Faixa Etária dos Professores Investigados .....	33
<b>Gráfico 2</b>	Tempo de Atuação no Magistério .....	34
<b>Gráfico 3</b>	Tempo de Atuação como professor de Matemática do 6 <sup>o</sup> ao 9 <sup>o</sup> ano.....	35
<b>Gráfico 4</b>	Jornada de Trabalho .....	35
<b>Gráfico 5</b>	Professores com Pós- Graduação .....	36
<b>Gráfico 6</b>	Participação em Formação Continuada em Matemática .....	37
<b>Figura 6</b>	Sistema de Categorias adotado para a análise de dados .....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ANPEd</b> -	Associação Nacional de Pós - Graduação e Pesquisa em Educação
<b>CCN</b> -	Centro de Ciências da Natureza
<b>CNE</b> -	Conselho Nacional de Educação
<b>CRPE</b> -	Centros Regionais de Pesquisas Educacionais
<b>EJA</b> -	Educação de Jovens e Adultos
<b>ENDIPE</b> -	Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino
<b>ENEM</b> -	Encontro Nacional de Educação Matemática
<b>EMEA</b> -	Escola Municipal Eurípedes de Aguiar
<b>EMJV</b> -	Escola Municipal Joca Vieira
<b>EMJGC</b> -	Escola Municipal José Gomes Campos
<b>ETPNP</b> -	Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz
<b>FAFI</b> -	Faculdade Católica de Filosofia do Piauí
<b>FNDE</b> -	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
<b>GEEM</b> -	Grupo de Estudos do Ensino de Matemática
<b>IMC</b> -	Índice de Massa Corpórea
<b>LDB</b> -	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>MD</b> -	Material Didático
<b>MEC</b> -	Ministério de Educação e Cultura
<b>PCNs</b> -	Parâmetros Curriculares Nacionais
<b>SBEM</b> -	Sociedade Brasileira em Educação Matemática
<b>SUDENE</b> -	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
<b>SEMEC</b> -	Secretaria Municipal de Educação e Cultura
<b>UESPI</b> -	Universidade Estadual do Piauí
<b>UFPI</b> -	Universidade Federal do Piauí

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>CAPÍTULO I - REVELANDO OS ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO</b> .....	22
1.1 Caracterização da pesquisa .....	22
1.2 Apresentando o ambiente da pesquisa .....	24
1.2.1. Escola Municipal Eurípedes de Aguiar .....	24
1.2.2 Escola Municipal Joca Vieira .....	26
1.2.3 Escola Municipal José Gomes Campos .....	28
1.2.4 Escola Técnica Municipal Nossa Senhora da Paz .....	29
1.3 Sujeitos da Pesquisa .....	31
1.3.1 Análise do perfil dos sujeitos .....	32
1.4 Técnicas de produção de dados .....	37
1.4.1 Questionário misto .....	38
1.4.2 Entrevista semiestruturada .....	39
1.5 Movimento da análise de dados .....	40
<b>CAPÍTULO II - ASPECTOS HISTÓRICOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: Um olhar sobre o ensino e a formação do professor de Matemática</b> .....	42
2.1 A dinâmica da gênese e da evolução histórica do ensino de Matemática no Brasil e no Piauí .....	42
2.1.1 Sobre os aspectos históricos do ensino da Matemática no Brasil .....	49
2.2 Formação do professor de Matemática: da perspectiva da racionalidade técnica às tendências de formação da contemporaneidade .....	57
<b>CAPÍTULO III – O USO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO CONTEXTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA: MOBILIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE SABERES DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA ESCOLA BÁSICA</b> .....	66
3.1 Breve retrospecto histórico sobre os materiais manipuláveis .....	66
3.2 Os materiais manipuláveis no contexto da prática pedagógica do professor de Matemática .....	68
3.3 Saberes docentes mobilizados pelo professor de Matemática diante de sua prática pedagógica .....	73

<b>CAPÍTULO IV – DESVELANDO AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS</b> .....	77
4.1 Formação Inicial do professor de Matemática .....	77
4.1.1 Experiências vivenciadas na formação inicial .....	78
4.1.2 Influências da formação Inicial para a prática pedagógica em Matemática	83
4.2 Materiais manipuláveis no âmbito do ensino de Matemática .....	88
4.2.1 Contribuições da utilização dos materiais manipuláveis .....	88
4.2.2 Materiais manipuláveis utilizados pelos professores de Matemática .....	92
4.2.3 Importância dos materiais manipuláveis para o ensino de Matemática ....	97
4.3 Prática pedagógica em Matemática .....	100
4.3.1 Aquisição e mobilização de saberes diante da utilização dos materiais manipuláveis .....	100
4.3.2 Caracterização da prática pedagógica mediante a utilização dos materiais manipuláveis .....	104
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	111
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	115
<b>APÊNDICES</b> .....	120
<b>ANEXOS</b> .....	128

## INTRODUÇÃO

Por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino de Matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem. (FIORENTINI, 1995, p. 4).

Por corroborarmos o pensamento de Fiorentini, iniciamos o presente estudo enfatizando que as pesquisas que vêm sendo desenvolvidas no campo da Educação Matemática e as contribuições teóricas e metodológicas apresentadas nos diversos congressos, encontros e/ou fóruns de discussões sobre pesquisa em Educação<sup>1</sup> têm revelado que ainda é forte a presença da mecanização no ensino de Matemática, centrado no formalismo lógico, em que o ensino é embasado na perspectiva tradicional, cuja ênfase está nas definições de conceitos, na memorização de fórmulas e no conteúdo.

A título de esclarecimentos, a Educação Matemática é a área de conhecimento que "[...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a Matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar" (FIORENTINI; 2006, p.5).

Assim, retomando a questão da presença do formalismo lógico no ensino de Matemática, como chama atenção Fiorentini (1995), na epígrafe, essa perspectiva tem impactado a prática pedagógica do professor. Isso faz com que o seu modo ensinar, de organizar o ensino seja influenciado tanto pelos valores quanto pelas finalidades que esse profissional atribui ao ensino de Matemática, assim também com a concepção que o mesmo atribui à relação professor-aluno e, no geral, a concepção de mundo, de sociedade e de homem.

Para Souza (2012), prática pedagógica é a interrelação de práticas de

---

<sup>1</sup> Dentre outros, Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd).



sujeitos sociais formadores que têm por finalidade a formação de sujeitos que desejam ser educados, respondendo aos requerimentos de uma determinada sociedade em um momento determinado de sua história. Dessa forma, entendemos que a atuação na sociedade e na realização humana dos seus sujeitos aprendentes, está inteiramente interligada à prática pedagógica desenvolvida.

Nesse cenário, entendemos que a mobilização e a aquisição de saberes por professores, a partir da utilização dos materiais manipuláveis para o ensino de Matemática, possibilita contribuições significativas no desenvolvimento da aprendizagem de alguns saberes matemáticos.

A perspectiva de mediar as aprendizagens matemáticas a partir da utilização dos materiais configura-se no âmbito educacional, como contribuição que pode ultrapassar dificuldades dos alunos a concretizarem alguns conceitos matemáticos, realizando reflexões e apropriações das temáticas estudadas em Matemática na Educação Básica.

Diante do exposto, considerando a nossa experiência enquanto professora de Matemática da Educação Básica ao longo das duas últimas décadas, temos percebido que as demandas de produção da sociedade têm exigido um ensino de Matemática que, como explicitam os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN/Matemática (BRASIL, 1998, p. 15), possa nortear a prática escolar, "[...] de forma a contribuir para que toda criança e jovem brasileiros tenham acesso a um conhecimento matemático que lhes possibilite de fato sua inserção, como cidadãos, no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura".

A esse respeito, é pertinente destacarmos que, dentre outras estratégias metodológicas, o referido documento (BRASIL, 1998) faz referência aos "materiais manipuláveis"<sup>2</sup>, aqui compreendidos como qualquer objeto físico que se possa utilizar, a partir da exploração das características específicas de tais materiais para, posteriormente, estabelecer a associação dessas características com os conceitos matemáticos. Nesse contexto, apresentam-se como uma das possibilidades de configurar práticas pedagógicas alinhadas com um cenário para a organização do ensino em Matemática, numa perspectiva que se contrapõe à do formalismo lógico, como explica Lorenzato (2006). Encontramos nos PCN/Matemática (BRASIL, 1998,

---

<sup>2</sup>Embora a literatura que versa sobre essa discussão apresente outras expressões equivalentes a materiais manipuláveis, como por exemplo, jogos, materiais concretos, materiais didáticos, neste estudo adotaremos a terminologia materiais manipuláveis, exceto em caso de citações diretas.

p. 46) que os materiais manipuláveis,

[...] constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções, imediatas, o que estimula o planejamento das ações, possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

Assim, uma das inquietações que têm nos provocado, nos últimos anos, sobretudo ao ingressarmos na docência superior enquanto professora substituta de disciplinas pedagógicas, no Curso de Licenciatura Plena em Matemática, pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), durante os anos 2004 a 2006, 2009 a 2011, 2013 a 2015, ainda, também enquanto professora dos Anos Finais do Ensino Fundamental, diz respeito à prática pedagógica dos professores em efetivo exercício docente, bem como a dos licenciandos no processo de desenvolvimento de Estágio Supervisionado, quanto à forma como esses professores vêm concebendo a utilização de materiais manipuláveis no processo ensino e aprendizagem em Matemática.

Inserindo, nesse contexto, a nossa experiência enquanto professora de Matemática da Educação Básica e em experiências vivenciadas no Ensino Superior, inquietamo-nos diante da realidade que era apresentada pelos alunos do Ensino Fundamental, enquanto buscavam a compreensão dos conceitos matemáticos. Portanto, na dinâmica das aulas ministradas, procurávamos envolvê-los pela significação do conhecimento matemático, articulando aplicações no contexto social.

A exemplo disso, ao orientarmos temas como o cálculo de juros e porcentagens no sétimo ano do ensino fundamental, tínhamos o cuidado de despertar a consciência por uma economia financeira, apresentando, assim, o que de fato era mais interessante ao consumidor, "comprar a vista ou a prazo", diante do que era considerado em alguns produtos, como propaganda enganosa. Outra situação a ser exemplificada está interligada ao uso de materiais manipuláveis, nas abordagens em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental em que ministrávamos o conteúdos tais como o Conjunto dos Números Reais e em reconhecimento aos números irracionais, demonstrávamos a determinação do número irracional "pi", a

partir da comparação em medidas de comprimento e diâmetro de circunferências, com a utilização de várias latas de formato cilíndrico. Essa atividade foi também realizada com os professores investigados nesta pesquisa, além de muitas outras atividades de demonstração, aplicação e utilização de materiais manipuláveis.

Essas ações didáticas em sala de aula nos remetem à compreensão de uma vivência em um trabalho desenvolvido de forma articulada com o contexto, a realidade dos alunos, em uma participação efetiva e apropriação de elementos básicos para a aprendizagem de temas orientados em Matemática, revelando uma proposta mediadora de ensino, em detrimento do modelo da racionalidade técnica.

Reconhecemos que, diante das experiências aqui explicitadas, a nossa formação, enquanto professora de Matemática, sempre esteve pautada na perspectiva de um ensino de Matemática a partir de articulações com a realidade, vivência e necessidades encontradas com os alunos os quais acompanhamos. Inserimo-nos nesse contexto, sobretudo quando orientamos os alunos da Licenciatura Plena em Matemática, enquanto professora substituta da UFPI e UESPI, em que ao ministrar disciplinas pedagógicas, buscávamos reflexões e orientações metodológicas para o ensino de Matemática, objetivando, na oportunidade dessas experiências, desconstruir com os licenciandos o modelo de um ensino tradicional, mecanicista e descontextualizado.

O nosso propósito nessa experiência de nível superior, esteve ancorado nas contribuições de reflexões em textos, debates e discussões com base em autores que defendem a concepção da educação matemática como área de estudos que se constitui por um corpo de atividades interdisciplinares dos mais variados tipos.

Nesse sentido, a partir do envolvimento dos alunos do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, orientamos nas aulas, as aplicações das tendências metodológicas em Educação Matemática, originadas da produção acadêmica de pesquisadores brasileiros ao longo dos últimos vinte anos.

Dessa forma, buscamos desenvolver uma formação de futuros professores de Matemática, com características de uma prática pedagógica comprometida com um ensino fundamentado em significação do saber matemático escolar em relação ao contexto sócio-cultural em que estiverem inseridos. Entendemos que a formação do professor de Matemática, perpassa a ideia de um domínio isolado de conteúdos específicos, daí a nossa preocupação por uma orientação metodológica no trabalho

docente, por aquisição e mobilização de saberes a partir das experiências vivenciadas em sala de aula.

É interessante, portanto, ressaltarmos que tal experiência nos tem provocado no sentido de tentarmos compreender como o professor de Matemática utiliza e explora os materiais manipuláveis, se tais materiais se configuram ou não como possibilidade de recursos pedagógicos, ao propor atividades que levem o aluno a desenvolver seu pensamento conceitual matemático.

Mediante o exposto, desenvolver o pensamento conceitual matemático, na nossa concepção, significa desenvolver no aluno o processo de pensar conceitos matemáticos de forma significativa, produzindo, portanto, significados. Em outras palavras, pensar conceitos de forma significativa é fazer com que o aluno se sinta envolvido e motivado com o próprio processo de aprendizagem.

Na vertente de Fiorentini (1995) sobre essa discussão, a aprendizagem da Matemática não consiste apenas no desenvolvimento de habilidades como, por exemplo, do cálculo e da resolução de problemas e nem na fixação de alguns conceitos através da memorização ou da realização de uma lista de exercícios. Para este autor, o aluno aprende Matemática de forma significativa quando atribui significado e sentido às ideias matemáticas, sendo capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar sobre tais ideias.

Nessa mesma linha de raciocínio, Coll (1998, p. 27) acrescenta que aprendizagem significativa em Matemática nada mais é do que "[...] aquela onde os alunos conseguem estabelecer vínculos entre o que conhecem e os novos conteúdos que vão construir." Dessa forma, entendemos que, ao vislumbrar as aplicações da Matemática no seu dia a dia, o educando dará um sentido aos conceitos matemáticos, aplicando-os em situações-problema com as quais poderá deparar-se, ainda que de forma intuitiva.

Isso posto, ainda por considerarmos a nossa experiência com o ensino da Matemática e por corroborar com a concepção de Fiorentini ao defender que o aluno aprende Matemática de forma significativa, quando atribui sentido e significado às ideias matemáticas, acreditamos que o desenvolvimento de atividades com materiais manipuláveis proporcionará ao aluno escolher seus próprios caminhos e interagir com outros espaços, além de permitir a verificação de hipóteses e conjecturas levantadas de forma mais dinâmica.

Desse modo, como esclarece Libâneo (2004, p. 6), cabe a essas

instituições, entre outros papéis, o de "[...] desenvolver em quem está aprendendo a capacidade de aprender, em razão de exigências postas pelo volume crescente de dados acessíveis na sociedade".

Ante esse debate, reconhecemos que, a partir das orientações e aplicações de atividades com materiais manipuláveis, os alunos poderão desenvolver nas escolas a capacidade de apropriação do conhecimento e, por consequência dessa aprendizagem, aprenderão a discernir as situações e desafios apresentados no meio social, uma vez que acreditamos que, com o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático, terão condições de fazer conjecturas e escolher por melhores soluções frente às situações apresentadas em seu cotidiano.

O desenvolvimento de atividades com materiais manipuláveis no ensino de Matemática pode favorecer uma nova relação professor x aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e cooperação, havendo, assim, a necessidade de se (re)pensar a formação do professor, seja o de Matemática ou o de qualquer outra área de ensino, "[...] que, longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional" (BRASIL, 1998, p. 44).

Diante desse contexto, no que tange ao desenvolvimento de atividades com materiais no ensino de Matemática, dúvidas se apresentam sobre o ensino e a aprendizagem e questionamos sobre a forma como os professores vêm se apropriando (ou não) de tais materiais para explorar conceitos matemáticos na prática pedagógica do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Assim, partindo do pressuposto de que não há como desconsiderar que o incentivo ao emprego de materiais manipuláveis se faz presente na maioria dos livros didáticos e que, possivelmente, em consequência disso, o professor venha incorporando uma prática, um discurso sobre sua importância (NACARATO, 2005), a nossa problemática diz respeito às formas como os professores de Matemática vêm mobilizando e adquirindo seus saberes relativos ao uso de tais materiais.

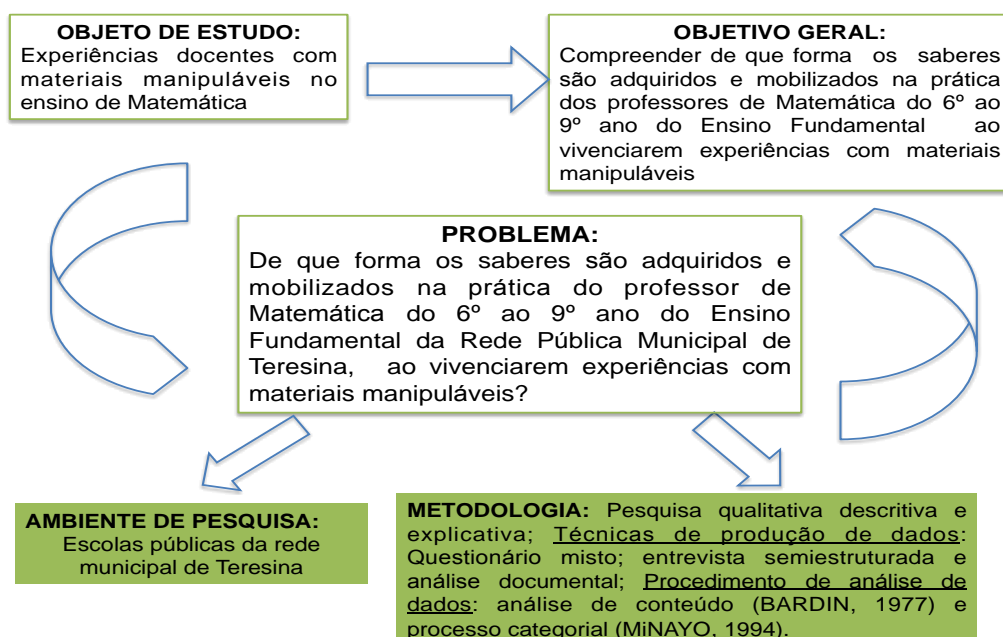
Nesse contexto, partimos da ideia de que há uma necessidade emergencial no sentido de que se desenvolvam atividades de forma que os alunos sejam levados a avançar no desenvolvimento dos seus níveis de pensamento e, portanto, entendemos que os materiais manipuláveis apresentam-se como uma ferramenta privilegiada para a elaboração e desenvolvimento de atividades de ensino, a fim de minimizar as rupturas dos saberes e favorecer a articulação dos conhecimentos

prévios com o saber científico escolar.

Tendo em vista a referida discussão introdutória, situamos que a proposta do estudo em pauta apresenta o seguinte **problema de pesquisa**: de que forma os saberes são mobilizados e adquiridos na prática do professor de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Teresina, ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis?

Apresentamos como **objetivo geral** da pesquisa: compreender de que forma os saberes são mobilizados e adquiridos na prática pedagógica dos professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis. Além disso, delineamos os seguintes **objetivos específicos**: a) contextualizar aspectos históricos do ensino de Matemática no Ensino Fundamental, dando ênfase aos materiais manipuláveis enquanto tendência pedagógica; b) caracterizar a prática pedagógica dos professores de Matemática que exercem a docência no Ensino Fundamental; c) descrever formas de mobilização e de aquisição de saberes docentes no que tange à prática do professor de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental ao utilizar os materiais manipuláveis em atividades propostas nas aulas de Matemática; d) identificar a importância da utilização dos materiais manipuláveis como subsídio para o fazer pedagógico do professor de Matemática.

Na **Figura 1**, apresentamos uma síntese dos encaminhamentos que subsidiam o movimento desta investigação.



**Figura 1:** Síntese dos encaminhamentos que subsidiam o movimento deste estudo.  
**Fonte:** Elaboração da autora.

A fundamentação teórica deste estudo está ancorada nas contribuições de autores que defendem a formação de professores de Matemática no Brasil e Piauí, como Tardif (2008), Libâneo (2004), Nunes (1962), Azevedo (1976), Ferreira (2003), Silva (1998), Freire (1996), Brito (2005), Pavão (2006), Miorin (1998); Calaça (2009), Castro (2003), Pérez (2001), Zeichner (1993); demos sustentação às questões referentes à Educação Matemática, com as contribuições de: Mendes (2009), D'Ambrósio (1997,1998, 2007, 2008), Fiorentini (1995, 2003), Lorenzato (2006); além de Nacarato (2009), dentre outros.

Foram analisados documentos como os Projetos Políticos Pedagógicos das escolas que contemplam nosso ambiente de pesquisa, projetos pedagógicos relacionados ao nosso objeto de estudo, os livros didáticos, os PCNs dos Anos Finais do Ensino Fundamental/Matemática e outros documentos que julgamos necessários nesse processo de investigação.

Assim, com o propósito de contemplarmos a efetivação dos objetivos deste estudo, o presente texto está estruturado em 4 (quatro) capítulos, além da introdução, das considerações finais, das referências, dos apêndices e dos anexos.

Na **Introdução** desta Dissertação, apresentamos os motivos desencadeadores e a relevância/finalidade deste estudo, bem como o problema (ou questão norteadora) de pesquisa, os objetivos geral e específicos, indicativos da base teórica que o sustenta e, por último, o formato estrutural do texto em tela.

No Capítulo I - **Revelando os Aspectos Metodológicos da Investigação** - delineamos o caminho metodológico da pesquisa. Inicialmente, caracterizamos a pesquisa, ou seja, o tipo de abordagem. Em segundo lugar, apresentamos o ambiente de pesquisa que contempla 4 (quatro) escolas públicas da Rede Municipal de Ensino - do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Feito isso, descrevemos os perfis dos sujeitos em investigação e, por último, identificamos as técnicas de produção de dados, além da dinâmica da análise desses dados.

O Capítulo II - **Aspectos Históricos do Ensino de Matemática no Brasil: um olhar sobre o ensino e a formação do professor de Matemática** - está subdividido em dois tópicos. No primeiro, discutimos sobre os aspectos históricos do ensino de Matemática a partir de sua gênese à evolução histórica no cenário

brasileiro e piauiense. No segundo tópico, apresentamos reflexões teóricas sobre a problemática da formação de professores de Matemática desde a perspectiva da racionalidade técnica às tendências da contemporaneidade.

No Capítulo III - **O Uso dos Materiais Manipuláveis no Contexto da Prática Pedagógica: Mobilização e Aquisição de Saberes do Professor de Matemática na Escola Básica**- recorrendo às contribuições de teóricos como Lorenzato (2006), Nacarato (2005), Borin (1995), Fiorentini (1996), Grandó (2004) e outros, inicialmente apresentamos um breve retrospecto histórico sobre os materiais manipuláveis e, em seguida, refletimos sobre os materiais manipuláveis no contexto da prática pedagógica do professor de Matemática da escola básica.

No Capítulo IV - **Desvelando as concepções dos professores de Matemática mediante a utilização dos materiais manipuláveis**, apresentamos os resultados dos dados das análises, produzidos através da aplicação de questionários e das entrevistas semiestruturadas com os sujeitos desta pesquisa.

Nas **Considerações Finais** apresentamos uma síntese de todo estudo, tendo por base os objetivos definidos, as implicações dos resultados alcançados pelos sujeitos da nossa pesquisa. Finalizamos com algumas reflexões que se referem às estratégias metodológicas para o ensino de Matemática.

Por último, neste texto, fazemos a exposição das referências, dos anexos e dos apêndices utilizados na produção desta pesquisa.

Dessa forma, consideramos que este estudo tem relevância, posto que as descobertas geradas pela utilização dos materiais manipuláveis podem ser valorizadas no processo ensino e aprendizagem da Matemática, pois elas permitem que tanto o educando quanto o professor se auto-avaliem constantemente a fim de refletir sobre seu próprio raciocínio e ação e modifique suas estratégias e habilidades no desenvolvimento de atividades orientadas e que despertem a liberdade do pensamento, mediante objetivos direcionados aos conteúdos em estudo no processo ensino e aprendizagem de Matemática.



# CAPÍTULO I

## REVELANDO OS ASPECTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

A metodologia é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. Inclui simultaneamente a teoria da abordagem, os instrumentos de operacionalização do conhecimento e a criatividade do pesquisador. (MINAYO, 1994, p.14)

Neste capítulo, apresentamos os aspectos metodológicos da investigação, a partir da compreensão da forma como os saberes são mobilizados e adquiridos na prática do professor de Matemática ao vivenciar atividades com materiais manipuláveis, a partir dos quais, neste estudo, caracterizamos a pesquisa, reconhecendo o campo de coleta de dados, os aspectos que revelam os sujeitos investigados, a técnica e os instrumentos de coleta, bem como o movimento da análise e interpretação das informações.

### **1.1 Caracterização da pesquisa**

Considerando os objetivos que norteiam o desenvolvimento deste estudo, delineamos uma pesquisa de cunho qualitativo, por envolver um universo de significados, perspectivas, aspirações, atitudes e valores, diante do que se pretende estudar, enquanto mobilização e aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis.

Assim, podemos considerar que pesquisas que aplicam abordagens qualitativas, certamente nos fornecem contribuições descritivas, que priorizam os significados mediante as ações. A esse respeito, Bogdan e Biklen (1994), apresentam-nos como características de pesquisas qualitativas: a fonte direta de dados é ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal e ênfase no processo em detrimento dos resultados ou produtos.

Dessa forma, temos na abordagem qualitativa as possibilidades de especificar com detalhes, adentrando na vivência social de forma descritiva, as relações entre as variáveis do estudo. A esse respeito, Moreira e Calefe (2008, p.70) esclarecem:

A pesquisa descritiva é um estudo de status que é amplamente usado na educação e nas ciências comportamentais. O seu valor baseia-se na premissa de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas por meio da observação objetiva e minuciosa, da análise da descrição.

Nesta pesquisa, a coleta de dados contemplou descrições das mais variadas situações, que envolveram a utilização dos materiais manipuláveis por professores de Matemática, em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, com o propósito de compreendermos o fenômeno estudado, os saberes produzidos e o reconhecimento das contribuições detalhadas dos dados pesquisados e coletados. Dessa forma, os procedimentos do estudo contemplam as descrições de professores, correspondendo a ações referentes à prática pedagógica, considerando os objetivos do estudo.

Optamos por fazer uma pesquisa de natureza qualitativa, por considerar que ela apreende melhor a multiplicidade de sentidos presentes em um ambiente escolar e, sobretudo, por levarmos em consideração o objetivo e o problema de pesquisa apresentados anteriormente. Através dessa abordagem, estabelecemos uma relação entre o pesquisador e o pesquisado, trabalhando com um universo de significados de uma realidade que não pode ser quantificada, pois, como defende Minayo (1994, p. 24),

[...]. Os pesquisadores que seguem tal corrente não se preocupam em quantificar, mas, sim, em compreender e explicar a dinâmica das relações sociais que, por sua vez, são depositárias de crenças, valores, atitudes e hábitos. Trabalham com a vivência, com a experiência, com a cotidianidade e também com a compreensão das estruturas e instituições como resultados da ação humana objetivada. Ou seja, desse ponto de vista, a linguagem, as práticas e as coisas são inseparáveis.

Com base na citação, partimos do pressuposto de que pesquisar é uma atividade que contempla várias visões epistemológicas e procedimentos metodológicos variados como, por exemplo, a necessidade de o pesquisador escolher um método e que este seja adequado ao objeto que se estuda, devendo o mesmo estar presente em todos os momentos da investigação, desde o problema, passando pela escolha do tema (ou título), pelos procedimentos metodológicos às análises dos dados.

## **1.2 Apresentando o ambiente da pesquisa**

Considerando o campo da pesquisa, para fins de delimitação da amostra pesquisada, optamos por realizar o estudo em escolas da rede pública municipal da zona urbana e rural de Teresina - PI, que oferecem os anos finais do ensino fundamental regular .

As 4 (quatro) escolas-campo de estudo pertencem à Secretaria Municipal de Teresina (SEMEC), conforme descritas nos próximos subitens. Participaram desta pesquisa professores que são licenciados em Matemática ou Ciências/Matemática e que tiveram interesse em participar. Consideramos os espaços de aprendizagem encontrados no interior das escolas para reflexão em estudo dirigido aos conteúdos específicos de Matemática, envolvendo o desenvolvimento de atividades com a utilização de materiais manipuláveis.

Apresentamos o histórico de cada uma das escolas selecionadas para a pesquisa empírica, abordando o período de fundação, a localização, o número de alunos e a caracterização das famílias. Abordamos elementos da estrutura administrativa, os projetos envolvidos, dentre outros aspectos relevantes para o funcionamento dessas escolas.

### **1.2.1 Escola Municipal Eurípedes de Aguiar**

A Escola Municipal "Eurípedes de Aguiar" (FIGURA 2), está situada na Rua Coelho de Resende, 1825, bairro Marquês de Paranaguá, zona Norte de Teresina. Ocupa uma área aproximadamente de 15.000 m<sup>2</sup> e foi inaugurada em 28 de maio de 1965, pelo Presidente da República Marechal Humberto de Alencar Castelo Branco. A escola recebeu esse nome em homenagem ao Dr. Eurípedes Clementino de Aguiar, que tinha formação em medicina e farmácia e desempenhou muitas funções políticas no Piauí, atuando como Governador, Deputado Estadual e Prefeito de Floriano, no cenário Nacional, exerceu cargos de Senador da República e Deputado Federal. (EMEA, 2015).



**Figura 2:** Escola Municipal Eurípedes Aguiar  
**Fonte:** Arquivo da pesquisa

Essa escola foi autorizada a funcionar pelo Conselho Municipal de Educação e contempla a modalidade do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, nos turnos manhã e tarde. Funciona com 23 (vinte e três) turmas, sendo 15 (quinze) no turno da manhã e 08 (oito) no turno da tarde, atendendo um total de 660 (seiscentos e sessenta) alunos matriculados, com faixa etária de 9 a 16 anos, cuja grande maioria é proveniente do bairro Marquês, Primavera, Santa Maria da CODIPI, Morro do Urubu, Mocambinho, Vila Operária, Nova Teresina, além da cidade de Timon- Ma.

As condições físicas encontram-se em estado favorável, com uma infraestrutura apresentando acessibilidade para portadores de necessidades especiais. Dispõe de uma boa higienização, as salas de aula, diretoria e secretaria estão climatizadas. Possui uma biblioteca que funciona, sobretudo, atendendo à demanda dos alunos na procura de empréstimo dos exemplares.

Em 1989, foi implantado o ensino em regime de semi-internato, que funcionou até o ano de 2001, com 08 horas/dia de atividades e três refeições diárias. Além do ensino formal, era oferecida a preparação para o trabalho através dos cursos de iniciação profissional. (EMEA, 2015). Nesses cursos de iniciação profissional, os alunos eram orientados ao ingresso de uma profissão, com as especificidades oferecidas em cada curso, a partir das quais adquiriam habilidades para atuar em diversas áreas como: marcenaria, serralheria, corte e costura, além de educação para o lar.

Em 2002, após um processo de avaliação junto aos diversos segmentos da comunidade escolar, constatou-se a inviabilidade do regime de tempo integral,

sendo reimplantado o sistema convencional de ensino, o que proporcionou a duplicação do número de vagas, como também a melhoria na qualidade do ensino.

No ano de 2012, foi implantado o Programa *Mais Educação*, uma ação do Governo Federal que buscou oferecer aos alunos uma educação integral, ampliando o tempo da jornada escolar, com a realização de atividades sócio-educativas no contraturno escolar, em que 160 (cento e sessenta) alunos foram contemplados.

A equipe gestora da escola é composta por dois diretores (titular e adjunto), duas pedagogas, um secretário e uma coordenadora em acompanhamento do Programa *Mais Educação*. No quadro docente, dos 30 (trinta) professores lotados na unidade, 05 (cinco) atuam com Matemática.

Essa escola dispõe de um Conselho Escolar, criado em 1995, com o objetivo de acompanhar e subsidiar as atividades pedagógicas, sendo composto por um presidente, vice-presidente, segmentos de alunos, professores, funcionários e pais. Com o objetivo de definir princípios que orientem as atividades desenvolvidas, a equipe gestora elaborou o Projeto Político Pedagógico, visando a contemplar, de modo mais amplo possível, os interesses prioritários de todos os segmentos da comunidade escolar.

### **1.2.2 Escola Municipal Joca Vieira**

A Escola Municipal Joca Vieira (FIGURA 3), foi fundada em 12 de abril de 1971, antes, chamada de Grupo Escolar "Joca Vieira". Com a retomada das escolas municipais recebeu o nome de Escola Municipal Joca Vieira.

A escola está situada na PI 113, Rodovia que liga Teresina a José de Freitas, funcionando nos turnos diurno e noturno, com as modalidades de Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Atende a uma clientela na faixa etária de 6 (seis) aos 18 (dezoito) anos para alunos do Ensino Fundamental e, a partir de 15 (quinze) anos, na Educação de Jovens e adultos (EJA). Nos três turnos escolares, conta com um total de 655 (seiscentos e cinquenta e cinco) alunos, todos beneficiados com os programas do MEC/FNDE, tais como: Escola do Campo, Escola Sustentável e Programa mais Educação e recursos próprios da Secretaria Municipal de Educação através do Fundo Rotativo. (EMJV, 2015).



**Figura 3** - Escola Municipal Joca Vieira  
**Fonte:** Arquivo da pesquisa

A equipe administrativa é composta por 2 (dois) diretores, sendo um titular e o outro adjunto, três pedagogas e um secretário. O corpo docente é formado por 14 (quatorze) professores efetivos de área, sendo 4 (quatro) de Matemática, 2 (dois) professores estagiários, 6 (seis) profissionais de educação atuando na EJA. Na equipe de funcionários, constam 3 (três) agentes de portaria, 3 (três) merendeiras, 05 (cinco) zeladoras e 1(um) supervisor de projetos. (EMJV, 2015).

Os profissionais envolvidos com a aprendizagem de uma determinada turma ou série reunidas em Conselho emitem um diagnóstico que se fundamenta nas relações interpessoais, na metodologia utilizada, nos contextos desenvolvidos e em outros aspectos considerados importantes da realidade dos alunos e dos professores da escola. Essa análise, de natureza crítica, poderá indicar as causas e as dificuldades do processo educativo e eventuais motivos que se constituem em problemas de atuação tanto do professor como dos alunos. (EMJV, 2015).

Dessa forma, nessa escola, o Conselho de Classe se caracteriza como um processo que amplia a consciência crítica dos professores, conferindo a ação educativa com o rigor metodológico e a dimensão participativa, com registro em ata de todas as tomadas de decisão, caracterizando-se como documento regulador da dinâmica educativa. Tem autonomia de deliberar, em seu parecer final, não cabendo recurso em outra instância da escola. É constituído pelos professores das turmas e das áreas, pela gestão pedagógica e direção da escola.

### 1.2.3 Escola Municipal José Gomes Campos

A Escola Municipal José Gomes Campos (FIGURA 4) está localizada no município de Teresina- PI, na comunidade Parque Wall Ferraz, e é formada por uma população de aproximadamente quatro mil habitantes cuja maioria é jovem com faixa etária entre 10 a 25 anos de classe econômica baixa. (EMJGC, 2015).



**Figura 4** - Escola Municipal José Gomes Campos

**Fonte:** Arquivo da Pesquisa

Esse bairro foi criado em 1985 através de um assentamento de famílias oriundas de vários bairros e vilas da referida capital; a maior parte das famílias dessa comunidade conseguiram suas moradias através da ocupação. (EMJGC, 2015).

A Prefeitura Municipal de Teresina, por meio do Projeto Vila Bairro, urbanizou o bairro, antes pertencente à zona rural, e viabilizou a construção da escola para atender crianças, jovens e adultos que frequentam os anos finais do Ensino Fundamental.

Em 20 de junho de 2000, foi criada a Escola Municipal Professor José Gomes Campos (FIGURA 4) para atender as necessidades dos alunos do Parque Wall Ferraz e adjacências, visto que, nessa região, não existiam escolas que ministrassem ensino dos anos finais do Ensino Fundamental.

Atualmente, a escola atende 1.257 (mil, duzentos e cinquenta e sete) alunos distribuídos nos turnos manhã, tarde e noite, matriculados do 1º ao 9º ano (diurno),

EJA (noturno), que são provenientes da própria comunidade. A equipe gestora é composta por duas diretoras (titular e adjunta), duas pedagogas e duas secretárias. O corpo docente é composto por 52 (cinquenta e dois) professores, sendo 17 (dezesete) de Matemática. A sua estrutura física contempla pátio interno, sala para os professores, diretoria, secretaria, coordenação, 23 (vinte e três) salas de aulas, todas climatizadas. Apresenta rampas para acessibilidade e banheiros.

#### 1.2.4 Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz

A Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz (FIGURA 5), situada na Rua Nossa Senhora do Amparo, 3714 - Vila da Paz - Bairro Três Andares, zona sul de Teresina, apresenta tópicos de sua história, registrada pelo trabalho Pastoral do Pe. Italiano Pedro Balzi.



**Figura 5:** Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz  
**Fonte:** Arquivo da Pesquisa

No ano de 1987, o referido padre, ao chegar a Teresina, desenvolveu atividades de cunho social na comunidade da Vila da Paz, com objetivos de resgatar crianças e jovens envolvidos em diversos problemas que causavam grandes danos à comunidade, tais como: drogas, prostituição, vandalismo, dentre outros.

A realidade encontrada, naquela época, estava marcada pelos conflitos de terras, em que os moradores delimitavam a área, numa apropriação invasiva,



sendo, posteriormente, loteada pela Prefeitura de Teresina, numa redistribuição igualitária para a comunidade. (ETPNPSP, 2015).

No ano de 1992, mediante esse movimento, o Pe. Pedro Balzi, com o apoio dos italianos, estruturou a Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz, numa ação solidária e organizada, possibilitando, a partir do dia 13 de outubro do mesmo ano, a inserção de crianças e jovens no ambiente escolar.

Inicialmente, os jovens, a partir do 6º ano do Ensino Fundamental, eram orientados para o trabalho, através de oficinas em diferentes cursos como: Tornearia Mecânica, Soldagem, Hidráulica, Eletricidade, Mecânica de Automóvel, Datilografia, cursos que funcionavam no turno oposto às atividades que contemplavam o currículo regular.

A partir do ano de 2001, a escola começou a funcionar com turmas atendendo homens e mulheres, uma vez que até então, era restrita aos homens. A implementação de turmas mistas deveu-se à decisão conjunta da Diretoria da Fundação Nossa Senhora da Paz.

Hoje, a Escola oferece os cursos de: Computação, Panificação e Música. Funcionando em 30 (trinta) turmas, com 1.200 (mil e duzentos) alunos distribuídos nos turnos manhã e tarde, todos com participação cadastrada nas oficinas oferecidas. Atende a uma clientela que vai desde a creche ao Ensino Médio, instituídos a partir do ano de 1998.

O corpo discente da escola é formado por alunos da comunidade da Vila da Paz e bairros circunvizinhos, na faixa etária de 10 (dez) a 18 (dezoito) anos, os quais, no início, apresentavam um alto índice de distorção idade/série que, no ano de 2002, chegou a 22,8%. Atualmente, este índice caiu para 1,5%. Em sua maioria, são alunos provenientes de famílias com baixa renda e marcados por consequências de problemas sociais vigentes. (ETPNPSP, 2015).

A equipe gestora é formada por duas diretoras (titular e adjunta), duas pedagogas, e uma secretária. O corpo docente é composto por profissionais concursados e legalmente habilitados em sua área de atuação, perfazendo um total de 52 (cinquenta e dois) professores, sendo 9 (nove) específicos de Matemática. A lotação destes é realizada através da SEMEC e quase todos possuem pós-graduação "latu senso".

A escola possui, em sua estrutura física, as condições favoráveis para o bom desenvolvimento das atividades propostas, uma vez que dispõe de uma

biblioteca, laboratório de informática, quadra esportiva, salas de aula climatizadas, sala dos professores ampla e com ambiente de estudo, dentre outros recursos compondo a sua infraestrutura.

### **1.3 Sujeitos da Pesquisa**

No cenário do desenvolvimento da pesquisa empírica, a escolha dos sujeitos esteve interligada à prática pedagógica em Matemática. Para tanto, delimitamos como critério que fossem professores efetivos da Rede Pública Municipal de Teresina com Licenciatura Plena em Matemática. Convidamos a participar desta pesquisa, de forma livre e consentida (APÊNDICE A), 10 (dez) professores, com atuação em Matemática do 6º ao 9º ano, e, pelo menos, cinco anos de prática, cujas atividades desenvolvidas estivessem interligadas à utilização de materiais manipuláveis.

Assim, esclarecemos os objetivos e instrumentos de produção de dados da pesquisa e deixamos evidenciada a autorização da SEMEC, para realização desta investigação, mediante a apresentação da Carta de Anuência (ANEXO A).

Retomando ao desvelamento do cenário desta pesquisa, conforme comentado anteriormente, partimos da compreensão de que: “Quanto mais o professor dominar os saberes conceituais e metodológicos de seu conhecimento específico, mais facilmente será capaz de traduzi-los e interpretá-los buscando os conceitos e estruturas fundamentais do conteúdo”. (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Com o propósito de assegurar o anonimato, utilizamos os seguintes codinomes: Ábaco (material utilizado no estudo de Sistemas de Numeração); Astrolábio (comparação de alturas); Compasso (instrumento para traçar ângulos); Transferidor (instrumento para medir ângulos); Pirâmide (sólido geométrico); Esquadro (utilizado em construções geométricas); Cilindro (sólido geométrico); Soroban (ábaco japonês); Tangran (material para medir superfícies); Cone (sólido geométrico); garantindo, assim, o sigilo quanto à participação dos sujeitos e, por consequência, também não foram reveladas as escolas em que cada um esteve lotado e em exercício efetivo.

### 1.3.1 Análise do perfil dos sujeitos

Apresentamos, nos gráficos a seguir, o perfil dos 10 (dez) professores sujeitos desta investigação, no que se refere à faixa etária (Gráfico 1), tempo de atuação no magistério (Gráfico 2), tempo de atuação como professor de Matemática (Gráfico 3), jornada de trabalho (Gráfico 4), nível de escolaridade (Gráfico 5), e índice de professores com participação em Formação Continuada em Matemática (Gráfico 6). Nesse sentido, consideramos pertinente a interpretação desses gráficos, que nos remetem a uma compreensão direta e sucinta da caracterização dos sujeitos envolvidos neste estudo.

O reconhecimento do perfil dos sujeitos nos garantiu possibilidades de acompanhamento do que foi revelado nos instrumentos da pesquisa, no sentido de uma orientação educativa dos professores em Matemática, a partir do desenvolvimento de atividades aplicadas com os materiais manipuláveis em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Evidenciamos que, independentemente da faixa etária, tempo de atuação em Matemática ou participação de Formação Continuada em Matemática, os referidos sujeitos investigados neste estudo realizaram aplicações com a utilização dos materiais; mesmo que, para alguns professores, essas atividades tenham sido restritas, os objetivos e finalidades foram concernentes à construção de um conhecimento matemático significativo.

### 1.3.1.1 Faixa etária

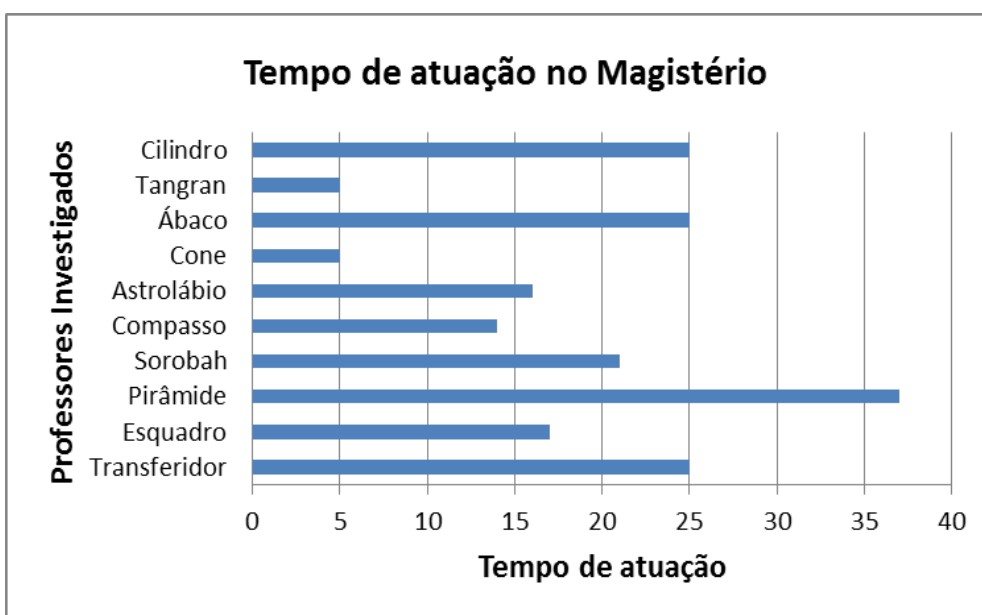


**Gráfico 1:** Faixa etária

**Fonte:** Dados da pesquisa

A partir da análise do gráfico 1, podemos evidenciar que 4 (quatro) dos 10 (dez) professores investigados possuem faixa etária de idade entre 40 (quarenta) a 45 (quarenta e cinco) anos. 3 (três) professores com faixa etária acima de 45 (quarenta e cinco) anos e 3 (três) entre 31 (trinta e um) a 35 (trinta e cinco) anos.

### 1.3.1.2 Tempo de Atuação no Magistério



**Gráfico 2:** Tempo de atuação no Magistério

**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Diante da análise do gráfico 2, observamos que os sujeitos investigados neste estudo apresentam, em grande maioria, uma vasta experiência vivenciada no Magistério. Observamos que 50% dos professores entrevistados têm 20 anos ou mais de trabalho desenvolvido no âmbito escolar. Verificamos, ainda, que dois dos sujeitos (20%) possuem cinco anos de docência. Desse modo, percebemos que, independentemente do tempo de atuação, há possibilidade de estruturação e encadeamento de atividades aplicativas na utilização dos materiais manipuláveis.

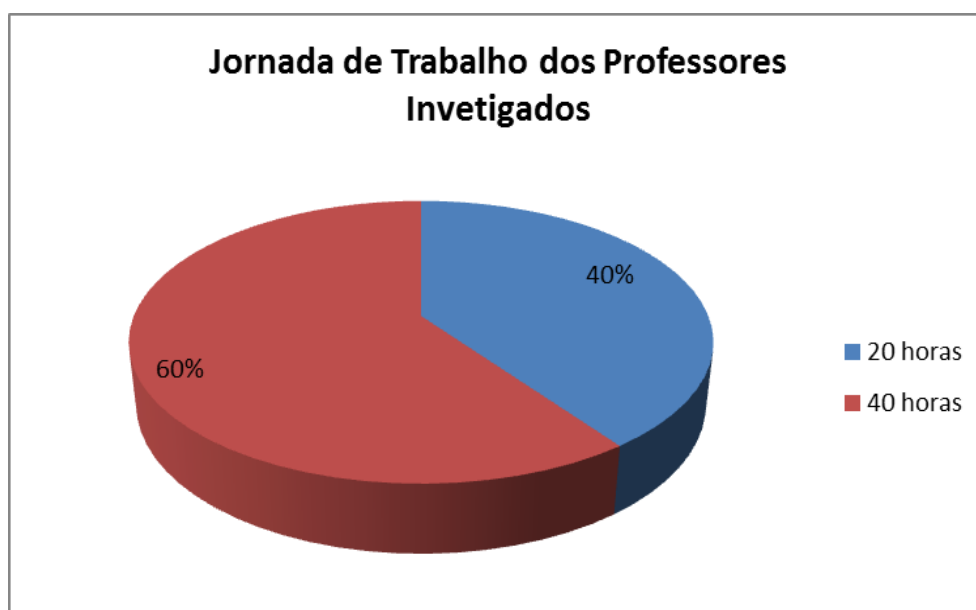
### 1.3.1.3 Tempo de atuação como professor de Matemática



**Gráfico 3:** Tempo de atuação como professor de Matemática do 6º ao 9º ano  
**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Identificamos, no gráfico 3, que o tempo de atuação dos sujeitos em Matemática do 6º ao 9º ano é quase concomitante ao tempo geral de atuação no Magistério. Além disso, constatamos que a maioria, corresponde a 60% dos sujeitos atuam há mais de 15 anos no Ensino Fundamental e apenas 30% com atuação de 5 anos no Magistério.

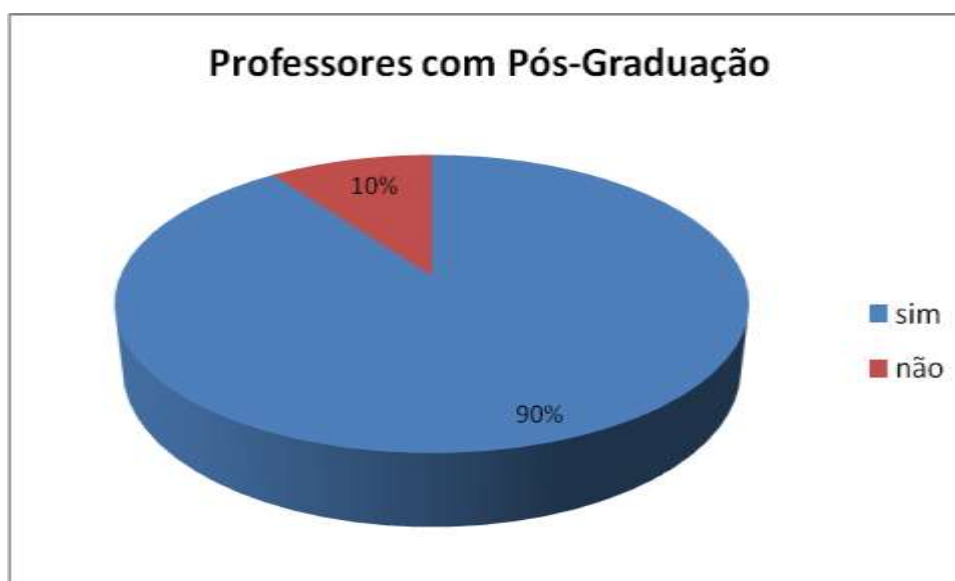
### 1.3.1.4 Jornada de Trabalho



**Gráfico 4:** Jornada de trabalho  
**Fonte:** Dados da pesquisa.

De acordo com os dados coletados, verificamos que 60% dos professores investigados cumprem uma jornada de trabalho de 40 (quarenta) horas.

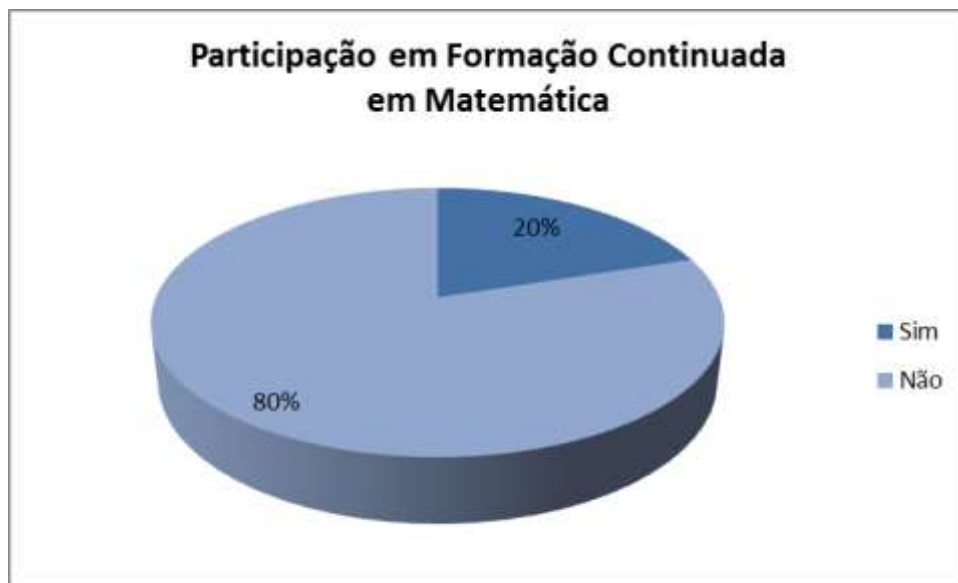
### 1.3.1.5 Possuem Pós-graduação



**Gráfico 5:** Professor com Pós-Graduação  
**Fonte:** Dados da Pesquisa.

No Gráfico 5, percebemos o número acentuado de professores com pós-graduação e, dentre os 9 (nove) envolvidos nessa categoria, evidenciamos 2 (dois) que possuem Mestrado, sendo um deles em Matemática (UFPI) e outro em Educação Matemática (UFRN). Os demais docentes (70%) têm pós-graduação *Latu sensu*, em Matemática. Apenas um professor (10%) não possui Pós-Graduação.

### 1.3.1.6 Participação em Formação Continuada em Matemática



**Gráfico 6:** Participação em Formação Continuada  
**Fonte:** Dados da Pesquisa.

Entre os sujeitos da pesquisa, 8 (80%) afirmaram participar de atividades de Formação Continuada. Assim, verificamos um percentual considerável e favorável ao desenvolvimento da ação docente do professor de Matemática. Enquanto 2 (20%) não tiveram nenhuma participação.

## 1.4 Técnicas e Instrumentos de Produção de dados

Para o desenvolvimento desta pesquisa, consideramos as seguintes etapas: depois de termos recebido a concessão da SEMEC, para adentrarmos nas escolas jurisdicionadas, com os fins da pesquisa, passamos a nos encaminhar às escolas de Ensino Fundamental, em que identificamos sujeitos por utilizarem materiais manipuláveis.

Realizamos uma reunião informal com os sujeitos da pesquisa, com o objetivo de os convidá-los e esclarecermos sobre os objetivos e o uso dos instrumentos de produção de dados, bem como informarmos o período de aplicação desses instrumentos.

Atendendo à proposta de organização e operacionalização da pesquisa, foram estabelecidas técnicas e instrumentos de produção de dados, que propiciaram um melhor entendimento do desenvolvimento da pesquisa, considerando indispensável o registro dos elementos e informações que documentaram o percurso da investigação.

Os instrumentos para a produção de dados foram: a) aplicação de questionários para identificar os perfis dos professores que foram investigados; b) realização de entrevistas semiestruturadas que para Triviños (1987) tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.

#### **1.4.1 Questionário misto**

O questionário misto nos possibilitou traçar o perfil dos sujeitos envolvidos. Nesse sentido, Severino (2007, p.125) define esse instrumento:

Conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destinam a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vistas a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos. As questões devem ser pertinentes ao objeto e claramente formuladas, de modo a serem bem compreendidas pelos sujeitos. As questões devem ser objetivas, de modo a suscitar respostas igualmente objetivas, evitando provocar dúvidas, ambiguidades e respostas lacônicas.

Assim, os questionários nos forneceram informações claras dos sujeitos, que remeteram a análises simples, garantindo o anonimato, a padronização dos itens apresentados, para uma melhor compreensão da natureza dos dados coletados.

Nesse sentido, caracterizamos o perfil dos sujeitos da pesquisa, utilizando um questionário misto a partir de questões abertas e fechadas (APÊNDICE B) . Com ele, buscamos informações sobre tempo de docência, experiências profissionais,



formação acadêmica, etc. Segundo Moreira e Caleffe (2006, p. 96), o questionário tem como vantagens: "[...] o uso eficiente do tempo, anonimato para o respondente, possibilidade de alta taxa de retorno, perguntas padronizadas".

Para tanto, primeiramente, esclarecemos aos interlocutores os objetivos e contribuições da pesquisa empírica, sanando todas as dúvidas que surgiram. Posteriormente, os sujeitos preencheram os termos de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). O questionário foi entregue aos respondentes, e preenchido no ritmo e disponibilidade que apresentaram e tiveram a opção de entregar, no mesmo dia ou dia seguinte, em data e horário agendados com o pesquisador e escolhidos pelo participante.

Após a aplicação de todos os questionários, apresentamos os resultados através de gráficos, que contemplaram a descrição das características que compõem o perfil dos sujeitos da pesquisa. Ademais, partimos para análise dos dados de cada um deles, que consideramos elementos de relevância nas questões inerentes ao nosso objeto de estudo.

Assim, consideramos a importância das respostas e atribuições contidas em cada situação apresentada neste instrumento, por remeter a reflexões acerca da prática pedagógica mediante uma formação sistematizada dos professores de Matemática.

#### **1.4.2 Entrevista semiestruturada**

O outro instrumento de produção de dados foi o roteiro de entrevista semiestruturada (APÊNDICE C), aplicado aos docentes por meio do qual buscamos informações sobre: dados pessoais e funcionais; a prática pedagógica dos professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, no que tange ao desenvolvimento de atividades com materiais manipuláveis; os benefícios que a utilização dos materiais manipuláveis apontam em atividades propostas, os principais materiais manipuláveis utilizados e as possíveis ressignificações nos saberes matemáticos dos professores após aplicarem os materiais, em um espaço de aprendizagem envolvendo a produção e a elaboração de atividades direcionadas (ou intencionais).

A aplicação da entrevista semiestruturada, conforme Marconi e Lakatos (2003), justifica-se em razão da viabilidade ao tratar de temas complexos que

difícilmente poderiam ser investigados adequadamente por meio apenas do questionário. Para tanto, antes de sua aplicação, este instrumento foi validado por meio de um pré-teste, o que possibilitou a revisão de algumas perguntas. As entrevistas foram orais, gravadas em aparelho digital e, posteriormente, fizemos a fiel transcrição de todas elas.

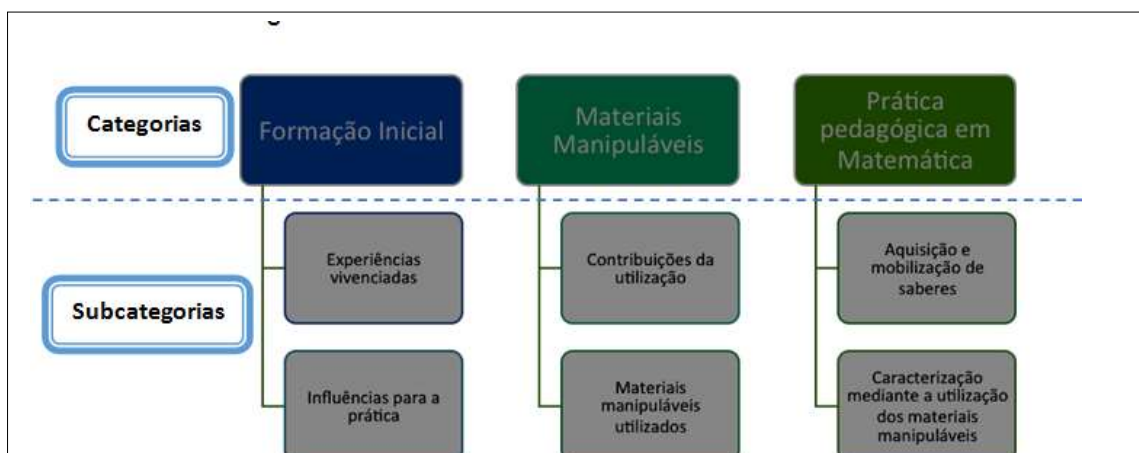
Os sujeitos definiram o horário e local para a aplicação das entrevistas, em que acordamos uma duração máxima de 60 minutos. Nesse movimento, foram registradas as reflexões da Prática Pedagógica em Matemática em consonância com a mobilização e aquisição dos saberes ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis.

Após a transcrição, as entrevistas foram devolvidas para os sujeitos confirmarem o teor das informações. Posteriormente, os dados foram analisados.

### 1.5 Movimento da análise dos dados

Os dados coletados foram analisados e interpretados à luz da análise de conteúdo, conforme Bardin (1977), em que os procedimentos dessa análise ocorreram em três etapas: a primeira é a pré-analítica (organização do material a ser estudado); a segunda, a analítica, (estudo do material da codificação, classificação e categorização) e a terceira, a interpretação inferencial, (reflexão, a fim de estabelecer relações com a realidade pesquisada, realizando-se as inferências necessárias).

Para auxiliar a análise de dados, categorizamos as temáticas em estudo como mostra a figura 6:



**Figura 6:** Sistema de Categorias adotado para análise de dados

**Fonte:** Elaboração da pesquisadora.

Analisando o sistema de categorias representado na figura 6, apresentamos 3 (três) categorias de análise: Formação Inicial, Materiais Manipuláveis e Prática Pedagógica em Matemática. Na primeira categoria, ao tratarmos da Formação Inicial, fragmentamos a discussão nas subcategorias que refletem sobre as experiências vivenciadas e as influências para a prática.

Ao apresentarmos os Materiais Manipuláveis, enquanto categoria de análise, desencadeamos a discussão para as contribuições da utilização e em torno dos materiais manipuláveis utilizados.

Nas reflexões acerca da Prática Pedagógica em Matemática, abordamos a aquisição e mobilização de saberes e a caracterização mediante a utilização dos materiais manipuláveis.

## **CAPÍTULO II**

### **ASPECTOS HISTÓRICOS DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: um olhar sobre o ensino e a formação do professor de Matemática**

Como toda História Intelectual, muito da História da Matemática simplesmente nunca é captada: seus principais artefatos são ideias que passam a maior parte de sua vida em um estado volátil, não registrado. Sua eventual destilação como registro escrito ocorre muito tempo depois de seu descobrimento inicial. (BARRYMAZUR, 1997, p.197).

Neste Capítulo, sem a pretensão de explorar todos os aspectos históricos da Matemática no Brasil, buscamos, inicialmente, discutir sobre os aspectos históricos do ensino de Matemática a partir de sua gênese à evolução histórica no cenário brasileiro e piauiense e, em seguida, apresentar reflexões teóricas sobre a problemática da formação de professores de Matemática desde a perspectiva da racionalidade técnica às tendências da contemporaneidade.

#### **2.1 A dinâmica da gênese e da evolução histórica do ensino de Matemática no Brasil e no Piauí**

Na leitura e análise que fizemos das produções que versam sobre os aspectos históricos do ensino da Matemática no Brasil e no Piauí, entre outras, Castro (1992), Damazio (1996), Miorim (1998), Silva (2003), D'Ambrósio (2008), Valente (2007) e Calaça (2009), percebemos que a dinâmica da gênese e da evolução histórica do ensino de Matemática no Brasil atravessou um caminho que corresponde e está atrelado ao percorrido pela própria história do desenvolvimento humano. Por que estamos afirmando isso? Porque, desde a pré-história, antes de os homens desenvolverem a fala, eles já estabeleciam relações sociais entre si, posto que se comunicavam utilizando-se de gestos e símbolos, inclusive de símbolos matemáticos. Isso pode ser comprovado em figuras rupestres, demonstrando, portanto, que apresentavam noções intuitivas de conceitos matemáticos como, por exemplo, contagem, quantidade, conjunto e medida do tempo. Tais conceitos

emergiram a partir de necessidades no que tangia à questão da própria sobrevivência (BOYER, 1974).

Na verdade, os hominídeos (ou homens pré-históricos), a partir do momento em que entenderam que viver em coletividade era necessário e mais fácil que viverem sozinhos, isolados, isso tornava o grupo mais forte que o individual, na proteção de animais ferozes, por exemplo, de certa forma, trazia uma noção intuitiva de conjuntos. Aos poucos, foram compreendendo que, dependendo da quantidade de sujeitos do grupo, seria necessário, também, certa quantidade de alimentos. Assim, começaram a estabelecer uma proporção para o sustento tanto na época da escassez, quanto na época da fartura.

Outras situações que revelam noções intuitivas de conceitos matemáticos se referem às distâncias percorridas pelo homem pré-histórico, as quais demarcavam territórios, ao tempo que era dividido em períodos longos, ao se considerar o clima, ou ainda em períodos curtos que, com o desenvolvimento da humanidade, surgiu a necessidade de se instituírem os dias e as noites, dando origem, mais adiante, a espaços de tempo muito menores, o que se convencionou a se chamar de horas. (BARONI, TEIXEIRA; NOBRE, 2005).

A esse respeito, encontramos em Boyer (1974), que o processo de desenvolvimento do que hoje chamamos conhecimento matemático, os homens passaram para um nível de desenvolvimento de raciocínio cada vez mais aguçado, o que os levou à necessidade do enfrentamento e do desenvolvimento de situações-problema que a própria natureza e/ou necessidade colocava à sua frente. Nesse contexto, os conhecimentos matemáticos foram se tornando complexos, ao tempo em que acompanharam o desenvolvimento da humanidade. A título de ilustração, ainda no período Paleolítico, os homens deram o pontapé inicial na produção de instrumentos como as machadinhas e as flechas, no qual era imprescindível a exatidão nos processos de contagem e de medição.

Ainda de acordo com os estudos de Boyer (1974), somente no período Neolítico o desenvolvimento do pensamento matemático se tornou mais evidente em decorrência, por exemplo, do surgimento de cidades nos vales dos grandes rios, local em que surgiam moradias fixas. Com elas surgiram a necessidade de uma melhor edificação e de uma maior precisão, o que levou os homens a desenvolverem seus pensamentos, raciocínios numa dinâmica de melhor

organização, mobilizando-os no sentido de fabricarem e utilizarem, de forma mais coerente, conceitos e ferramentas matemáticas.

Ao fazer um recorte da história da Matemática Ocidental até o início da Idade Média, D'Ambrósio (1996, p. 32), ao destacar a civilização egípcia, expõe que:

A sociedade egípcia, organizada em torno desse recurso, estava subordinada a uma ordem hierárquica encabeçada por um faraó legitimado por divindades identificadas com os astros, obviamente associadas à regularidade do Nilo. A distribuição de recursos e a repartição das terras férteis deram origem a formas muito especiais de matemática. Vemos assim numa vertente uma aritmética de divisão de recursos, desenvolvendo principalmente frações, e em outra uma geometria no estilo do que hoje chamamos agrimensura, tendo como motivação a alocação de terras aráveis. E, naturalmente, uma matemática associada às técnicas de construção, na verdade uma mecânica de construções [...].

O autor considera que o surgimento das definições em aritmética e geometria, no Egito eram fundamentadas nos princípios básicos de divisões de terra, às margens do Nilo, e isso nos remeteu a uma Matemática ancorada a modelos de uma mecânica de construções com base em modelos técnicos.

Ainda para D'Ambrósio (1996, p. 36), no tocante à sociedade grega, os primeiros avanços no desenvolvimento e ensino de conceitos matemáticos são conferidos de forma particular aos filósofos Sócrates, Platão e a Aristóteles, pois

Muito do conhecimento matemático que hoje temos da matemática grega está na obra dos três maiores filósofos da Antiguidade Grega, Sócrates, Platão e Aristóteles, que viveram no século IV a.C. O movimento intelectual dava-se em academias e a principal era a de Atenas. Matemática e filosofia representavam uma mesma linha de pensamento. Platão distinguia claramente uma matemática utilitária, importante para comerciantes e artesãos, mas não para os intelectuais, para quem defendia uma matemática abstrata, fundamental para aqueles que seriam os dirigentes, para a elite.

Na Antiguidade Grega, os filósofos e matemáticos da época ficavam associados às academias. A de Atenas foi uma escola na qual os grupos de seus seguidores recebiam educação formal. A Academia era uma comunidade constituída pelos membros mais avançados e pelos jovens estudantes com diferentes graus de desenvolvimento. Assim, Platão apresentava distinção entre o

que considerava ser utilitário em Matemática, diante do conhecimento científico que se destinava apenas aos intelectuais.

A esse respeito, no entender de Miorim (1998, p. 15), embora a Matemática tenha sido de natureza utilitária, importante para os comerciantes e os artesãos da época, como posto por D'Ambrósio, no que tange ao aspecto educacional, na verdade, "[...] foi na escola filosófica Pitágoras que a Matemática, pela primeira vez, foi introduzida na educação grega e reconhecida como um elemento formativo grandioso. Entretanto, isso estaria restrito à escola filosófica e à formação dos filósofos".

A partir dessa informação apresentada por Miorim (1998), fica evidenciado, portanto, que, desde a época da escola filosófica pitagórica, as instituições de ensino começaram a acreditar na hipótese de que as pessoas que dominavam as ferramentas da Matemática eram intelectuais, ficando restrito aos filósofos, no primeiro momento da história da Matemática. Isso deu à Matemática um poder que, de certa forma, ainda perdura nos dias atuais, qual seja, o de que esse campo de saber fica limitado aos intelectuais.

Isso posto, embora com a concepção primeira de Matemática como instrumento utilitário e, posteriormente, restrita aos rotulados como intelectuais, esse campo de saber tem passado por rupturas e reformas, as quais possibilitaram um estágio em que a Matemática passou a ser entendida como instrumento essencial na formação do ser humano, sendo dado destaque à construção da cidadania, como é referendado nos PCN/Matemática do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998).

Não podemos deixar de destacar, nesse processo de evolução da Matemática, a contribuição do consagrado Felix Klein<sup>3</sup> (1849-1925). Nos estudos de D'Ambrósio (1996, p. 53, grifos do autor), encontramos que:

Já firmamente estabelecido como um dos mais importantes matemáticos do final do século XIX, Felix Klein percebe que as possibilidades industriais da Alemanha, que há pouco havia sido organizada como uma nação, dependiam de uma renovação da educação secundária, sobretudo modernizando o ensino da matemática. essa modernização incluía os avanços recentes sobretudo incluindo vetores e determinantes e um tratamento menos formal da geometria euclidiana. Sua orientação levava a uma matemática com vistas a aplicações. Seu livro *Matemática elementar*

---

<sup>3</sup> Felix Christian Klein foi um matemático alemão. Seu trabalho incidiu na geometria não-euclidiana e nas interligações entre a teoria dos grupos e a geometria.

*de um ponto de vista avançado* marcou época e poder-se-ia dizer que representa o início da moderna educação matemática.

Na verdade, ainda para D'Ambrósio (1996), o entendimento da Matemática como campo de possibilidades com conceitos a serem apropriados pelos homens a fim de que desenvolvessem (ou desenvolvam) o seu raciocínio lógico matemático emerge de Platão, filósofo que já orientava o ensino da Matemática, inclusive na escola elementar e, não somente na educação superior como ocorria até então. Fundamentada em Marrou (1975), Miorim (1998, p. 18, grifos da autora) esclarece que conteúdos e/ou habilidades deveriam ser trabalhadas na escola educação básica:

[...] todas as crianças deveriam estudar rudimentos matemáticos, como "contar um, dois, três..., aprender a série dos inteiros e, provavelmente, as funções duodecimais empregadas na metrologia grega", e também elementos que Platão considerava importantes, não apenas por sua aplicação prática, mas, principalmente, por fornecerem a base necessária aos estudos posteriores. Esses elementos eram compostos essencialmente de problemas concretos, extraídos da vida e dos negócios, com o objetivo de exercitar cálculos - idéia que seria uma imitação das escolas dos escribas egípcios -, além de aplicações numéricas de geometria e de uma introdução à astronomia, que pudesse fornecer o "mínimo de conhecimentos supostos pelo uso do calendário".

É pertinente enfatizar que, segundo Miorim (1998), a proposta de Platão era a de que, no ensino da Matemática com as crianças, as listas repetitivas de exercícios puramente mecânicos, sem contextualização, deveriam ser evitadas. A orientação provinda do próprio Platão nos leva a compreender que fossem propostas situações-problema atendendo à faixa etária das crianças e que tais situações-problema fossem desenvolvidas valendo-se de jogos, de materiais manipuláveis, de forma lúdica. Isso revela que a importância dos materiais no ensino da Matemática já era defendida desde o tempo de Platão.

Para Miorim (1998, p. 19), dessa vez fundamentada em Jaeger (s.d), essas orientações didático-pedagógicas no que concerne aos jogos e aos problemas de cálculos sugeridos por Platão, "[...] não deveriam ficar restritos apenas às aplicações práticas [...] deveriam abrir caminho para um grau maior de abstração, com a introdução, por exemplo, das noções de par e ímpar e de proporcionalidade."



Face à contextualização histórica do ensino da Matemática desde as suas origens à efetivação da Matemática como campo de saber essencial para o desenvolvimento do pensamento humano, entendemos que Platão foi o filósofo/matemático que deu o pontapé inicial para a tomada de consciência da importância do trabalho com conceitos matemáticos desde a educação elementar, o que hoje corresponde aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No cenário do Piauí, quanto à evolução histórica do ensino de Matemática ressaltamos a partir da formação dos professores, em que teve seu início em 1970, quando foi firmado um convênio entre a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a então Faculdade Católica de Filosofia, Ciências e Letras do Piauí, para implantação dos Cursos de Matemática e Física. Em 1973 os Cursos foram incorporados pela Universidade Federal do Piauí, tendo formado a primeira turma no 1º período letivo de 1973.

Em 1975, foi implantado o Curso de Licenciatura Plena em Ciências com habilitações em Matemática, Física, Química e Biologia para atender ao disposto na Resolução 30/74-CFE. Em 1993 ocorreu outra reforma curricular, extinguindo o Curso de Licenciatura Plena em Ciências e, no seu lugar, foram criados os Cursos de Licenciatura Plena em Matemática, Física, Química e Biologia. Em relação à Matemática, o atual Curso de Licenciatura foi implantado em 1994 e reconhecido pelo Ministério da Educação em 1999, oferecendo um total de 50 vagas por ano. Além disso, foi criado também o curso de Bacharelado em Matemática cuja primeira turma foi implantada em Janeiro de 1995, oferecendo 25 vagas/ano.

O objetivo fundamental do Curso de Graduação em Matemática Modalidade Licenciatura - UFPI é a formação de professores para atuar nas seguintes etapas da escolaridade básica: 1) Segundo segmento de Ensino Fundamental; e, 2) Ensino Médio. O Curso de Graduação em Matemática Modalidade Licenciatura - UFPI, objetiva também preparar profissionais em Matemática qualificados para prosseguir seus estudos em nível de pós-graduação.

A Coordenação do Curso de Matemática da UFPI, tomando por base as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Matemática (BRASIL, 2002) e as condições locais vividas durante vários anos na formação de professores de Matemática, concluiu que o profissional do magistério deve possuir uma sólida formação para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem visando seu papel social de educador e a capacidade de inserir a realidade do meio oferecendo

habilidade e competência na formação dos indivíduos para o exercício de sua cidadania. O Curso possibilita ainda que adquira também formação didático-pedagógica que o capacite a trabalhar de forma científica os conhecimentos matemáticos estudados ao longo do curso bem como enfatizar sua importância no contexto sócio, político e tecnológico, integrados ao processo educacional.

Tomando como referência as orientações propostas nas “Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena”, Parecer CNE/CP009/2001 (BRASIL,2001), os egressos do curso de licenciatura em Matemática devem desenvolver as seguintes habilidades e competências:

1. Ter visão do papel social de educador;
2. Adquirir sensibilidade para interpretar ações dos educandos;
3. Ter visão de que a Matemática é capaz de desenvolver o exercício da cidadania;
4. Mostrar que a Matemática deve ser acessível a todos;
5. Capacidade de comunicar-se matematicamente, através de diferentes linguagens, os assuntos relevantes do conhecimento matemático;
6. Explorar situações - problemas que possam orientar o aluno a relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento;
7. Estabelecer metas para manter-se atualizado em relação aos conteúdos de ensino e traduzir os conhecimentos matemáticos em práticas pedagógicas;
8. Compartilhar com os professores de diferentes áreas do conhecimento e articular equipes interdisciplinares;
9. Analisar, selecionar e produzir materiais didáticos em Matemática para a educação básica.

Além da implementação do Curso de Licenciatura Plena em Matemática, oferecido pela UFPI, como um dos pontos marcantes em destaque no ensino de Matemática no Piauí, apresentamos também o Curso de Licenciatura Plena em Matemática oferecido pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI), cujas contribuições e formações continuadas oferecidas pelas Secretarias Estadual e Municipal permitiram que o ensino de Matemática no Piauí fosse norteado com uma sistematização na preparação dos professores para atuação nesse campo de saber. Fazemos uma ressalva à Faculdade Católica de Filosofia do Piauí - FAFI, criada em 16 de junho de 1957, que exerceu uma forte liderança nos cursos que surgiam no Estado do Piauí.

O Curso de formação de professores para atuarem na Educação Básica, em seus níveis fundamental e médio, foi implantado, no âmbito da Universidade Estadual do Piauí, em 1986. Atualmente denomina-se Licenciatura Plena em Matemática e está vinculado, ao Centro de Ciências da Natureza - CCN.

A UESPI, através da Coordenação de Matemática, vem adotando, desde 1995, providências no sentido de redirecionar a formação de professores de Matemática para a Educação Básica, em seus níveis fundamental e médio, sem, no entanto, deixar de se preocupar também com a promoção de uma base sólida para que o futuro docente tenha condições de ingressar em cursos de Pós- Graduação e áreas de seus respectivos interesses, de maneira a atender a legislação e as novas exigências que o mercado de trabalho do profissional impõe e, principalmente, para marcar posição num projeto de sociedade mais justa e democrática.

Desde 1986 a Universidade Estadual do Piauí oferece o curso de Graduação Plena em Matemática - Modalidade Licenciatura. Nesta época, de acordo com a legislação de então, era oferecida a Licenciatura Plena em Ciências: Habilitação em Matemática, autorizada a funcionar pelo decreto nº 91.851, de 30 de outubro de 1985, e parecer 43/85, de 29 de agosto de 1985, do Conselho Estadual de Educação. No primeiro semestre de 1991, uma comissão enviada pelo então Ministro da Educação e Cultura avaliou in loco o currículo e demais condições de funcionamento do curso, culminando com seu reconhecimento através da Portaria nº 1.784, de 26 de setembro de 1991, emitida pelo titular do supracitado Ministério.

Nos primeiros concursos vestibulares, 50% (cinquenta por cento) das vagas, de um total de 70 (setenta), distribuídas em 2 (duas) entradas, foram destinadas aos professores em exercício no Sistema Público Estadual de Ensino. Estas vagas preferenciais tinham por objetivo minimizar o número de professores leigos, bem como atender uma das funções básicas da UESPI ( então Centro de Ensino Superior do Piauí): qualificar docentes para as escolas mantidas pelo Estado.

O Colegiado do Curso de Licenciatura Plena em Ciências: Habilitação em Matemática conjuntamente com a Assembleia do Departamento de Ciências Exatas e da Natureza deliberaram, em reunião realizada em 6 de setembro de 1995, implantar, a partir de 1996, o Curso de Licenciatura Plena em Matemática; culminando posteriormente com a homologação através da resolução nº 020/95 do Conselho Superior de Ensino, Pesquisa e Extensão.

Com a nova estrutura curricular pretendeu-se formar profissionais para atuarem nos Ensinos Fundamental e Médio, conforme as exigências do mercado, ou seja, um professor crítico e reflexivo, com sólida formação de conteúdos e pedagógica, apto a atuar na área do Ensino de Matemática, no planejamento, execução e avaliação do processo ensino e aprendizagem, bem como na

investigação científica de novas estratégias da Educação Matemática, numa sociedade tecnológica, em permanente transformação, preocupada com as necessidades do cidadão, com sua história e contexto de vida.

Feitas as considerações sobre a gênese da evolução histórica do ensino de Matemática, a seguir delimitamos o cenário brasileiro.

### **2.1.1 Sobre os aspectos históricos do ensino da Matemática no Brasil**

Ao abrir um espaço para uma breve retrospectiva histórica sobre o ensino de Matemática no Brasil, Calaça (2009) fundamenta em Azevedo (1979) afirma que o referido ensino teve início ainda no século XIV, mais provavelmente no ano de 1549, após a vinda da Companhia de Jesus ao Brasil. Tal Companhia tinha como objetivo catequizar os índios numa perspectiva que se restringia à instrução, de cunho humanista, porém, acrítica. A ideia era formar o homem culto e o cerne seria o estudo das letras apenas, seguindo a mesma proposta de Portugal na época, o que fez com que o ensino de Matemática ficasse por muito tempo fora do currículo escolar.

A esse respeito muito pouco se deixou registrado sobre o ensino de Matemática oferecido por essa Companhia - a dos jesuítas que, segundo Castro (1992, p. 11), "[...] durante pouco mais de dois séculos (1549-1759) foram praticamente os únicos". Por isso, podemos afirmar que eles foram nossos primeiros professores.

Dessa forma, como esclarece Valente (2007, p. 29-30, grifos do autor), apoiado em Leite (1945),

[...] o ensino de Matemática no Brasil propiciou naturalmente por onde deveria começar, isto é, pela Lição de Algarismos, ou primeiras operações, ensino gradativamente elevado, mencionando-se em 1605 nos três Colégios da Bahia, Rio de Janeiro e Pernambuco, a aula de Aritmética". Certamente, o ensino das matemáticas estava atrelado ao da física [...], dentro do espírito escolástico de tratar as ciências [...] apenas em 1757 no Colégio da Bahia, a Matemática aparece como instrumento autônomo [...]. Um dos documentos importante que nos permite elaborar algumas considerações sobre o ensino de matemática nos colégios jesuítas do Brasil é o *Auto de Inventário e Avaliação dos Livros Achados no Colégios dos Jesuítas do Rio de Janeiro e Sequestrados em 1775* [...].

Depreendemos da citação anterior que os jesuítas foram os fundadores das nossas primeiras "escolas de ler e escrever". Isso pode ser comprovado ao se considerar o trabalho desenvolvido pelos jesuítas, no Brasil, pois, como esclarece Castro (1992, p. 11), os jesuítas, na verdade,

Estabeleceram "colégios" em vários pontos do país, a começar pelo da Bahia, em 1551. Mesmo depois da injusta expulsão dos filhos da Companhia de Jesus, perdurou o seu ensino, pela obra de ex-alunos. Nos colégios, depois do ensino elementar, ministravam o curso de *letras humanas*, primeiro degrau da série de estudos mais avançados que se podiam depois completar com os cursos de *artes e teologia*. No curso de artes, se estudava *Matemática*, juntamente com Lógica, Física, Metafísica e Ética.

É pertinente destacarmos que, nesse cenário, ao se considerar a expansão portuguesa nos períodos colonial e imperial, emergem as primeiras instituições de ensino com foco na cultura do colonizador. É aqui que a Matemática começa a ser vista como instrumento que poderia contribuir para o desenvolvimento da formação humana, embora apresentasse um ensino tradicional, amparado por modelo do regime português, em que a pesquisa era praticamente inexistente, visto que, por exemplo, no curso de Artes que contemplava no currículo a Matemática, não se tinha uma noção da profundidade com que era ensinada. Fato é que o pensamento pedagógico desse sistema de ensino em implantação no Brasil refletia o pensamento religioso medieval. (D'AMBRÓSIO, 1996).

Outro ponto a ser considerado é o de que o sistema de ensino proposto pelos jesuítas, aqui no Brasil, era totalmente tradicional, de caráter verbalista, retórico, livresco e repetitivo, referendado por uma forte influência religiosa e inserida na concepção portuguesa marcada pela exploração humana. Dessa forma, os jesuítas eram discriminatórios e preconceituosos. Adotavam a técnica da competição, em que os estudantes tidos como intelectuais eram premiados e os não capazes eram punidos. Além disso, [...] dedicaram-se à formação das elites coloniais e difundiram nas classes populares a religião da subserviência, da dependência e do paternalismo, características marcantes de nossa cultura ainda hoje". (GADOTTI, 1999, p. 231).

Além disso, é pertinente lembrar que o ensino brasileiro, no que tange à Matemática, ao se considerar a proposta dos padres da Companhia de Jesus, que

destaca as escolas secundárias, seguia a tradição clássico-humanista, expressa desde 1599 pelo Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Jesu<sup>4</sup>, o código educacional máximo da Companhia em tela. Como explicita Miorim (1998, p. 81),

Nessa proposta, na parte equivalente ao ensino médio - os studia inferiora -, defendia-se uma educação baseada apenas nas humanidades clássicas, cujas disciplinas eram a retórica, as humanidades e a gramática. As ciências e, em particular, as matemáticas eram reservadas apenas aos studia superiora. Entretanto, mesmo nesses estudos superiores, desenvolvidos no curso de filosofia e ciências, ou de artes, pouco se estudava as matemáticas.

Para esse autor, a primeira regra tratava dos *autores, tempo e alunos de Matemática*, em que aos alunos de física deveriam ser explicados, na aula, durante 3/4 de hora, apenas os elementos de Euclides. Após dois meses de aprendizagem, momento em que os alunos haviam se apropriado dos elementos de Euclides, deveria ser trabalhado conceitos de Geografia, de Esfera ou de outros conceitos de interesse dos próprios alunos, sendo trabalhados simultaneamente com Euclides, no mesmo dia ou em dias alternados.

A segunda regra estava voltada para o tema *problema*. De acordo com essa regra, mensal ou bimestralmente, em um auditório na presença de filósofos e de teólogos, eram propostos aos alunos situações-problema vistas como célebre de matemática a fim de que resolvessem o problema e, também, o defendessem. E, por último, a terceira regra denominada *repetição*, em que, uma vez por mês, o que acontecia, na maioria das vezes aos sábados, em vez da preleção, cabia ao(s) aluno(s) repetir(em) publicamente os pontos mais relevantes dos conteúdos trabalhados durante o mês.

Vale lembrarmos, ainda, que, desde a proposta apresentada acima, inclusive no período posterior à Proclamação da República, a preocupação do ensino da Matemática terminava se restringindo à ideia do utilitarismo do momento. Além disso, continuava a divisão de classes sociais, posto que não havia a preocupação em oferecer um curso de Matemática de mesma qualidade a todas as classes. Além

---

<sup>4</sup>Sobre o Ratio atque Institutio Studiorum Societatis Jesu, código educacional máximo da Companhia de Jesus, documento criado em 1599, que contemplava as normas e diretrizes do ensino da mencionada Companhia, o qual serviu de parâmetro para o ensino brasileiro, neste documento estavam as três regras do professor de Matemática, apontadas por Silva (2003).

disso, como explana Damazio (1996, p. 76), o ensino era subsidiado no ideário da Escola Tradicional:

O professor sabe a lição e deve transmiti-la ao aluno. É função do professor adestrar o aluno em técnicas operatórias, nomenclaturas e demonstrações de teoremas. A competência do aluno é medida pela quantidade de informações que consegue memorizar. Essas informações são cobradas pelo professor em provas orais e escritas. Era comum o aluno memorizar uma série de exercícios, e, após o sorteio feito pelo professor de um ou mais desses exercícios, ter que recitá-los ou escrevê-los. Para fazer prevalecer e salvaguardar sua autoridade, muitas vezes, o professor recorria a atitude policial, como: castigo (por exemplo, escrever mil vezes uma determinada tabuada) e agressões verbais e físicas. Muitas vezes se tinha como pressuposto de aprendizagem: "A letra com sangue entra".

Observamos, na citação anterior, que o autor resume a ideia do desenvolvimento de um ensino tradicional em Matemática, mostrando a relação da punição e agressões, na caracterização de uma proposta metodológica pautada no formalismo lógico, que oprime e impede a prática da descoberta e construção do saber matemático.

Ainda sobre o ensino da Matemática no Brasil, encontramos em D'Ambrósio (1996, p. 55-56) relatos que mostram os primeiros momentos do ensino e da pesquisa em Matemática no cenário brasileiro, como descreve o autor em tela:

Com o advento da República houve uma forte influência francesa, particularmente do positivismo. Pouco se fez em pesquisa até o início do século, quando surgem Otto de Alencar, Teodoro Ramos, Amoroso Costa e Lélío Gama, todos no Rio de Janeiro. Em 1928 Teodoro Ramos transfere-se para a Escola Politécnica de São Paulo e inicia-se então a fase paulista do desenvolvimento da matemática. Em 1933 foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e logo em seguida a Universidade do Distrito Federal, transformada em Universidade do Brasil em 1937. Nessas instituições inicia-se a formação dos primeiros pesquisadores modernos de matemática no Brasil. Logo após a Segunda Guerra Mundial há um grande desenvolvimento da pesquisa científica, com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas em 1955 e seu Instituto de Matemática Pura e Aplicada/Impa e a realização dos Colóquios Brasileiros de Matemática a partir de 1957, em Poços de Caldas. Desde então a pesquisa em matemática no Brasil vem crescendo consideravelmente e hoje tem destaque internacional [...]. Destaco a coleção de Cecil Thiré, Euclides Roxo e Julio Cesar de Melo e Souza. Este último passou a escrever, na década de 1940, importante literatura de inspiração árabe, com o pseudônimo de Malba Tahan. Na sua vasta obra se destaca *O homem que*

*calculava*. também seus escritos sobre didática da matemática são muito importantes [...].

Assim, ao fazermos uma análise das citações apresentadas pelos autores que discutem o ensino da Matemática no Brasil, podemos afirmar que, ao longo dos séculos a partir da inserção do ensino jesuítico no Brasil aos dias atuais, novos programas, currículos, metodologias de ensino, pesquisas desenvolvidas sobre o ensino e a formação de professores de Matemática têm impactados no sentido de romper com o paradigma da Escola Tradicional como foi descrito por Damazio (1996). Com isso, é possível identificar, na contemporaneidade no cenário brasileiro em decorrência, sobretudo do desenvolvimento industrial e tecnológico, uma gama de tendências teórico-metodológicas, abarcando enfoques culturais, psicológicos, históricos, filosóficos, tecnológicos, matemáticos e outros.

Na verdade, esse desenvolvimento pode ser percebido, sobretudo ao analisarmos os estudos com ênfase no campo da Educação Matemática no Brasil e no mundo, a partir da década de 1960, momento em que a Matemática passa a ser vista não mais como uma sequência de conteúdos a serem memorizados, sem significação para os alunos, dentro dos programas escolares. As atuais tendências buscam proporcionar ensino e aprendizagem em Matemática contextualizada, proporcionando aos estudantes e aos professores vislumbrarem a aplicação dos conceitos matemáticos em seu cotidiano, conscientizando-os no sentido de que percebam a sua importância nas diversas situações postas no dia a dia.

Desde a década de 1920, o ensino da Matemática no Brasil apresentava, de certa forma, rupturas no que se refere à Escola Tradicional. Nessa década, um grupo de intelectuais, entre outros: Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Lourenço Filho e Sampaio Dória, embasados em Dewey e Kilpatrick, que implantaram no Brasil o que ficou conhecido como movimento "Escola Nova".

Damázio (1996), defende, fundamentado em Ribeiro (1986), afirma que os defensores da Escola Nova eram os professores e/ou pesquisadores que criticavam o modelo vigente de ensino no Brasil naquela época - o ensino na perspectiva da Escola Tradicional, que posteriormente passou a ser chamado de racionalidade técnica e que advogavam pelo ensino obrigatório, gratuito e leigo. Para Damazio (1996, p. 77),



Com a Escola Nova o conhecimento deixa de ser uma mensagem externa a ser gravada pelo aluno, como preconiza o ensino tradicional, para ser uma resposta a uma necessidade do aluno. Desta forma, o centro didático passa a ser o aluno. O ensino da Matemática nos moldes da Escola Nova teve como um dos maiores defensores, nas décadas de 20 e 30, o professor e Diretor do Colégio Pedro II do Rio Janeiro, Euclides Roxo. Este foi influenciado pelo movimento de reforma no ensino da Matemática que estava ocorrendo na Europa, principalmente na Alemanha sob liderança de Félix Klein. Este, por sua vez advoga um ensino da Matemática que a considere como "Linguagem da Ciência". Para tal, toda a situação de ensino-aprendizagem deveria ser introduzida com uma situação problema para ser analisado e chegar ao nível mais elaborado de sistematização: um modelo matemático.

É interessante lembrar que o ideário escola-novista (ou da Escola Nova) encontrou um campo fértil para sua divulgação e aplicação nos cursos nas modalidades Normal e Licenciatura (Matemática e Pedagogia), porém, o ensino da Matemática continuava tradicional. Ao recorrer ao pensamento de Bourdieu e Passeron (1982) ao se reportar sobre a prática pedagógica do professor, Damazio (1996, p. 78), afirma que "[...] o professor tradicional pode abandonar o arminho e a toga [...], mas não pode abdicar de sua proteção última, o uso professoral de uma linguagem professoral."

Assim, em decorrência do nascedouro dos novos ideários teórico-metodológicos educacionais no mundo, nas décadas de 50 e 60 do século XX, surgiu o que se convencionou a se chamar de Movimento da Matemática Moderna (MMM). Podemos dizer que foi um movimento, amparado nas teorias construtivistas de Piaget, o qual se identificava com os princípios da Escola Nova (DAMAZIO, 1996) que emergiu da necessidade de se compreender com mais clareza a educação como uma ferramenta necessária no processo de desenvolvimento econômico, tecnológico e industrial e, conseqüentemente, devido à promulgação da Lei 4.024/61 que fixou as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 2015a). As orientações que norteavam a citada Lei eram movidas por uma necessidade urgente de resposta ao avanço do desenvolvimento em questão tanto a nível nacional quanto mundial.

Delimitando o cenário brasileiro, a proposta do MMM começou a ser discutida nas décadas de 50 e 60 do século XX nos Congressos sobre Ensino de Matemática. Dentre outros, destacamos os realizados em Salvador (1955), Porto Alegre (1957), Rio de Janeiro (1959), Belém (1961) e São José dos Campos (1966). Como

resultado positivo das discussões ocorridas nesses primeiros congressos, em 1956, foram criados os Centros Regionais de Pesquisas Educacionais (CRPE) (DAMAZIO, 1996).

Na verdade, segundo o professor Osvaldo Sangiorgi, um dos seguidores do MMM, uma variável que muito contribuiu para o referido movimento foi a I Conferência Latino-Americana de Educação Matemática, realizada em Bogotá, no ano de 1961. Foi dessa conferência que se pensou em tomar algumas medidas. Sem a pretensão de listar todas, destacamos as que foram consideradas mais urgentes: preparação de professores em conteúdos de Matemática Moderna; reorganização dos programas de ensino com acréscimo dos tópicos de Matemática Moderna; elaboração de livros textos. Por corroborar essas regras e movidos por preocupações semelhantes, em 31 de outubro de 1961 foi implantado o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM) em São Paulo (DAMAZIO, 1996). Para este autor,

Nesta década, a preocupação básica das lideranças do ensino de Matemática é a sua modernização. Para a implementação foram realizados cursos de iniciação à Matemática Moderna e Cursos de Aperfeiçoamento em Matemática, principalmente para professores primários e secundários. A Companhia de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino (CADES) do Ministério da Educação e Cultura, engajada no processo de modernização da Matemática, oferece cursos em todo o Brasil<sup>5</sup>. Os cursos de licenciatura aos poucos vão se alastrando para o interior levando consigo a mensagem da Matemática Moderna. (p.79).

Diante disso, entendemos que a formação de professores de Matemática que foi implementada, a partir dos grupos de estudo e cursos de iniciação à Matemática Moderna, impactou em cursos de aperfeiçoamento e, inclusive, de licenciaturas em todo o território nacional. No entanto, fica evidenciado que a perspectiva teórico-metodológica estava respaldada na lógica da Matemática Moderna.

Na análise de Calaça (2009, p. 79), sobre a lógica da Matemática Moderna, o autor explana que essa perspectiva,

---

<sup>5</sup> Para um maior aprofundamento teórico sobre a CADES, recomendamos a leitura do Capítulo III da dissertação de Mestrado de Calaça (2009), intitulada *Os saberes experienciais no contexto das práticas pedagógicas dos professores de Matemática do Ensino Fundamental de Teresina - PI*.

[...] nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente do ensino por se considerar que, juntamente com a área de Ciências, ela constituía uma via de acesso privilegiado para o pensamento científico e tecnológico. Para tanto, procurou-se aproximar a Matemática desenvolvida na escola da Matemática como é vista pelos estudiosos e pesquisadores. Nessa perspectiva, o ensino proposto fundamentava-se em grandes estruturas que organizavam o conhecimento matemático contemporâneo e enfatizava a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas, a tipologia etc.

Portanto, enfatizamos que o Movimento da Matemática Moderna pode ter ocasionado uma evolução no ensino de Matemática, enquanto provocou a aproximação do conhecimento adquirido pelos estudiosos e a Matemática estudada no âmbito escolar.

Ainda para Calaça (2009, p. 79), fundamentado em D'Ambrósio (1999), sobre essa discussão, o ensino "[...] realçava muitas propriedades, tinha preocupações excessivas com abstrações matemáticas e apresentava uma linguagem matemática universal, concisa e precisa", motivo que poderá ter sido um dos fatores que levaram o MMM entrar em declínio em todo mundo, ainda na década de 70 do século XX. Mas, como explana D'Ambrósio (1996, p. 59), esse movimento deu uma nova roupagem para o ensino da Matemática, visto que, "[...] ficou um outro modo de conduzir as aulas, com muita participação dos alunos, com uma percepção da importância de atividades, eliminando a ênfase antes exclusiva em contas e correções. O método de projetos, com inúmeras variantes, se impôs."

E, como afirma Calaça (2009, p. 80), devido ao MMM, "[...] mais precisamente no final dos anos de 1970 e durante a década de 1980, surgiu no Brasil a Educação Matemática", como já visto na introdução deste estudo, trata de uma área de conhecimento que "[...] caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar" (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 5).

Assim, sobretudo na década de 90 do século XX, em decorrência do surgimento do MMM e da EM no Brasil e, ainda, do advento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9.394/96, a Matemática passou a ser vista com um novo olhar. Como ferramenta essencial para a construção da cidadania, equilibrada e não dissociada de seu papel na formação de capacidades intelectuais, buscava a estruturação do pensamento, a agilização do raciocínio dedutivo do

aluno, a aplicação da construção e da resolução de situações-problema, situações da vida cotidiana, bem como atividades diversas do mundo do trabalho e, ainda, no auxílio à formação do pensamento.

Esse apanhado histórico nos mostra as dimensões do ensino de Matemática no Brasil e no Piauí, práticas e sistemáticas construídas ao longo do tempo, as quais, de modos diferentes ainda se fazem presentes. O que temos, por certo, é que, em todas as épocas no ensino de Matemática, as instituições atuaram nos seus espaços sociais, mas de maneiras diversas, as quais se relacionam à estrutura e às ações de cada período histórico, objetivando a melhoria no âmbito do ensino de Matemática.

## **2.2 Formação do professor de Matemática: da perspectiva da racionalidade técnica às tendências de formação na contemporaneidade**

De acordo com Ferreira (2003), fundamentado em Silva (1998), até meados de 1980, pouco se havia escrito e pesquisado sobre formação de professores de Matemática no Brasil. A partir dos últimos anos dessa década, entretanto, esse tema começa a delinear-se consistentemente e torna-se uma das mais ativas áreas de pesquisa. O futuro professor de Matemática, começa a ser visto como alguém que pensa, reflete sobre a sua prática, alguém cujas concepções e percepções precisam ser reconhecidas. Mais que uma “peça útil” ao sistema, ele começa a ser visto como um elemento importante no processo de ensino e aprendizagem. Essa tendência, embora apenas incipiente no Brasil da década de 1980, surgiu e se desenvolveu com força em diversas partes do mundo. Mesmo que timidamente, o Brasil também inicia a transformação do seu paradigma de pesquisa. É o paradigma do “pensamento do professor” que lentamente procura seu espaço no âmbito da pesquisa sobre a formação de professores de Matemática.

Diante dessa realidade, os programas de formação docente começaram a ser repensados, deixando de lado a concepção de que o professor seria meramente uma aplicador de técnicas pensadas e produzidas por especialistas para sua ação docente.

Para tanto, em consonância com essa abordagem, Freire (1999, p.39) afirma que:

[...] através da reflexão sobre a prática, a curiosidade ingênua, percebendo-se como tal, se vá tornando crítica... Por isso é que, na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.

Para o autor, a reflexão sobre a prática possibilita o melhor desenvolvimento das atividades de ensino, uma vez que, a partir de uma retomada crítica do processo de ensino e aprendizagem, o professor estará habilitado a ressignificar a prática pedagógica, redirecionando os objetivos propostos, na busca de uma melhor condução do trabalho.

Nessa perspectiva, entendemos também que a formação do professor de Matemática deve destacar-se em seu caráter inicial e permanente, como um processo contínuo e de extrema importância na prática docente. Segundo a LDB n. 9394/96, existe uma necessidade de se conhecer o aluno e seu cotidiano, com o objetivo de prepará-lo para o exercício da cidadania, considerando a educação em seus aportes políticos.

Para Beatriz D' Ambrósio (1993, p.35-40) o professor de Matemática deve apresentar quatro características: visão do que vem a ser a matemática; visão do que constitui a atividade matemática; visão do que constitui a aprendizagem matemática; visão do que constitui um ambiente propício à atividade matemática.

Nesse sentido, a autora, justifica a constante necessidade de uma mudança nos programas de formação de professores, que provoquem discussões e reflexões sobre as experiências adquiridas e fundamentais para o desenvolvimento da prática pedagógica, além de redefinir estratégias metodológicas para revelar uma atividade matemática mais significativa, conforme defendemos neste trabalho.

Essa análise exploratória e a constatação de que o contexto histórico do ensino de Matemática no Brasil vem passando por muitas transformações, com suas demandas, expectativas e atribuições sobre o trabalho docente, a produção e manifestação dos saberes, a inovação curricular, a escola, a sala de aula e as diversas obrigações e normas às quais o trabalho do professor deve submeter-se, buscando, assim, as melhorias no desenvolvimento profissional.

Outra consideração significativa refere-se aos cursos de formação inicial e contínua em Matemática. Destaca-se a preocupação desses cursos em valorizar o professor como alguém que pensa, questiona, critica, sugere e compartilha as ideias

de mudanças com seus pares, que revisita as teorias e práticas pedagógicas aprendidas, uma vez que são os seus saberes, suas histórias de vida, assim como suas experiências adquiridas durante o seu percurso pessoal e profissional que vão ajudar na construção de um profissional que percorre a sua caminhada histórica, enquanto um profissional reflexivo-crítico e, sobretudo, autônomo.

Brito (2005) analisa a formação de professores nos dias atuais e observa sérias críticas ao modelo formativo fundamentado, predominantemente, na racionalidade técnica, bem como verifica o delineamento de novos pilares para a qualificação do professor, alicerçados na concepção de que a prática docente constitui-se uma prática social. Para essa autora, essa "[...] concepção postula que o papel profissional do (a) professor (a) transcende aos status de técnico, responsável pela transmissão de conhecimento" (p.45).

Em conformidade com as observações da autora em tela, consideramos pertinente repensar a atuação e a formação dos professores, de modo particular, a do educador matemático. Justificamos o uso da terminologia educador matemático, esclarecendo que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006), o educador matemático é aquele que concebe a Matemática como um meio: ele educa através da Matemática. Tem por objetivo a formação do cidadão e, devido a isso, questiona qual a Matemática e qual o ensino são adequados e relevantes para essa formação. Suas atividades se desenvolvem nas escolas de ensino fundamental e médio, nas Secretarias de Educação e nos centros de formação de professores. É o educador matemático um profissional responsável pela formação educacional e social de crianças, jovens e adultos, dos professores de Matemática (de nível fundamental e médio) e também pela formação dos formadores dos professores. Suas pesquisas são realizadas utilizando-se essencialmente da fundamentação teórica e métodos das Ciências Sociais e Humanas.

Voltando à análise de Brito (2005), o que se percebe é que as práticas de formação de professores têm sido construídas atendendo à lógica da racionalidade técnica, na qual o professor é tido como técnico que aplica com rigor as regras que emergem do conhecimento científico. Na acepção de Pavão (2006), "[...] nessa tradição de formação de professores, o que tem se verificado no âmbito educacional é profundo afastamento entre o conhecimento científico e o mundo da prática" (p. 162).

No caso da Matemática, a situação parece ainda ser mais grave. O que se vê na grande maioria das escolas, é esta disciplina sendo repassada sem a preocupação em estabelecer vínculos com a realidade e nem com o cotidiano do aluno, ou seja, a matemática pouco está sendo contextualizada. A esse respeito, D'Ambrósio (1996, p.119) afirma que:

A educação formal é baseada ou na mera transmissão (ensino teórico e aulas expositivas) de explicação e teorias, ou no adestramento (ensino prático com exercícios repetitivos) em técnicas e habilidades. Ambas as alternativas são totalmente equivocadas em vista dos avanços mais recentes do nosso entendimento dos processos cognitivos. Não se pode avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Mas se sabe que capacidade cognitiva é uma característica de cada indivíduo.

E assim, nas últimas décadas, tem aumentado significativamente o número de pesquisas, tanto no cenário internacional como no cenário nacional sobre formação de professores, práticas pedagógicas e saberes docentes. No entanto, tratando-se da Matemática, essa produção ainda é pouco explorada.

Nessa perspectiva, a formação de professores torna-se uma questão emergencial, pois, conforme Gonçalves e Fiorentini (2005, p.69), não podemos esquecer que [...] "o formador de professores do curso de licenciatura em Matemática é também um intelectual e um estudioso que tem como objetivo de reflexão e investigação sua própria prática como formador".

Entendemos a necessidade de inserir na dinâmica do seu trabalho docente em Matemática, diretrizes e alternativas metodológicas diferenciadas, como jogos, abordagens de temas a partir da utilização de materiais manipuláveis, possibilitando, assim, novas descobertas no decorrer do processo ensino e aprendizagem de Matemática.

A esse respeito destacamos as aplicações das tendências metodológicas no ensino de Matemática, em que os professores reconheçam no decorrer de sua formação, a caracterização de cada tendência, seus objetivos e adequações no desenvolvimento do trabalho de Matemática na Educação Básica.

Mendes (2009) nos apresenta o uso dos materiais concretos e jogos, como uma tendência metodológica que contribui na realização das intervenções do professor em sala de aula. Para esse autor os materiais devem ser tocados, manipulados e, sobretudo, movimentados pelos alunos, com o propósito de

estabelecerem relações com as aplicações dos materiais e os objetivos da aprendizagem matemática em que estiverem inseridos.

Vale destacar que a formação do professor é necessária para a mediação de situações com aplicações do material manipulável de qualidade no sentido de saber gerar conflitos cognitivos e fazer intervenções significativas para o aluno.

Segundo Fiorentini (2003), sem reflexão o professor mecaniza sua prática, cai na rotina, passando o trabalho de forma repetitiva, reproduzindo o que está pronto e o que é mais acessível, fácil ou simples. Para esse autor, refletir significa produzir, de modo metucioso, significados sobre o que fazemos e somos; é o ato de retomar, reconsiderar os dados disponíveis, revisar, vasculhar numa busca constante de significados. É examinar detidamente, prestar atenção, analisar com cuidado.

Nesse propósito destacamos, na prática pedagógica dos professores de Matemática na Educação Básica, as possibilidades de continuamente ocorrer uma reelaboração dos objetivos, priorizando estratégias metodológicas inovadoras como jogos, história da matemática, construções geométricas, dentre outras, que possibilitem a produção do conhecimento matemático.

A respeito da Prática Pedagógica do professor de Matemática, consideramos que a formação contínua implica diretamente na atuação. A partir de evidências consideradas à formação inicial de professores de Matemática, apresentando lacunas ao que se refere às aplicações de um ensino de Matemática que promova reflexões acerca de uma efetiva prática profissional docente, mediante uma contínua formação no decorrer do processo ensino e aprendizagem.

A apropriação do conhecimento ocorre mediante parceria entre professor e alunos, afinal todos aprendem, todos estão em formação, em processo contínuo de aprendizagem. Nesse sentido, o professor encontra-se no papel de mediador da aprendizagem matemática, e pode realizar as intervenções necessárias, considerando a descoberta e as conjecturas que poderão surgir no movimento da aprendizagem.

Consideramos que, no decorrer do processo ensino e aprendizagem, são envolvidos inúmeros procedimentos metodológicos que são favoráveis à reestruturação de conceitos, favorecendo a construção do conhecimento matemático.



Através da criatividade e da utilização adequada dos materiais manipuláveis, a mediação do professor pode vir a transformar sua prática, possibilitando desvelar novos caminhos para o conhecimento, criar novas representações e a elaboração de um novo saber.

A formação do professor será tanto mais rica quanto maior for a clareza no processo de criação de um projeto pedagógico da escola, de cada escola em particular. Com isso compreendemos que há a necessidade de elaborá-lo, levando-se em conta o contexto de toda comunidade escolar e em todos os aspectos: social, cultural, econômico, histórico. Isso implica incluir outros professores, da mesma disciplina e também de outras, e ainda os coordenadores de todos os níveis, a direção, os pais, os alunos e a comunidade do entorno da escola. Isso permite o desenvolvimento de projetos interdisciplinares e em grupos, bem como se delinea um novo perfil no trabalho do professor de Matemática. Nesse sentido, sobre o novo papel do professor de Matemática, D'Ambrósio (1996, p.79-80), explana que,

Não há dúvida quanto à importância do professor no processo educativo. Fala-se e propõe-se tanto educação a distância quanto outras utilizações de tecnologia na educação, mas nada substituirá o professor. Todos esses serão meios auxiliares para o professor. Mas o professor, incapaz de se utilizar desses meios, não terá espaço na educação. O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção crítica de novos conhecimentos.

Essas reflexões nos remetem à análise de que a utilização de materiais manipuláveis permite aos alunos a construção mental do conteúdo proposto diante dos objetivos traçados, estabelecendo relações e desencadeando questões que eventualmente possam surgir. De forma sutil, a ideia do que se pretende como objetivo é introduzida no decorrer das aplicações com os materiais, ou seja, há o desenvolvimento cognitivo dos alunos, que se concretiza na solução de problemas contextualizados e envolvidos nas aplicações com os materiais.

É relevante que o professor respeite o ritmo dos alunos e ouça o que eles têm a dizer. A expressão oral, assim como o desenho, também podem ser entendidos como componentes de temas variados quando, por exemplo, os alunos chamam de ponta, bico, lado, linha, dobra, quadrado, etc., o vértice, face ou aresta de uma figura

geométrica. Ou ainda quando solicitados a desenhar a escola, por exemplo, atividade em que cada um fará um desenho diferente, com dimensões e elementos diferentes. Aceitar inicialmente essas nomenclaturas e pontos de vista diferentes e gradativamente introduzir os termos matemáticos "corretos", aqueles estabelecidos como objeto da atividade escolar proposta; também é uma forma de ouvir e respeitar o ritmo dos alunos.

O conhecimento que o aluno traz consigo, o caráter espontâneo, é sempre o ponto de partida para a formação de um novo conceito, mas é um erro supor que seja diferente. Às vezes, a apresentação verbal de uma teoria faz o aluno assimilar elementos essenciais do objeto de estudo, mas não os complementares. A manipulação, o uso, a experiência, a aplicação contextualizada do conceito podem fazer com que ele seja internalizado, já que essas atividades, em geral, promovem a descoberta e a apropriação do conhecimento.

Nesse contexto, para que o professor de Matemática, desenvolva um trabalho de aplicações dos temas em estudo, de maneira significativa, é necessário que sua formação contínua lhe propicie condições para constituir uma competência, tornando-se um profissional consciente da proposta do trabalho desenvolvido em consonância com a realidade dos alunos. Como esclarece Gil-Peréz (2001, p. 51),

[...] os papéis do professor, agora se multiplicam: deve ocupar-se em facilitar uma comunicação adequada, sem a qual é impossível que o trabalho de cada grupo se veja reforçado e enriquecido pelo das outras equipes e pelo da comunidade científica que o próprio professor representa, além disso, o professor deverá saber valorizar as contribuições dos alunos- reformulando-as adequadamente-ter já pronta a informação pertinente para que os estudantes possam apreciar a validade de suas construções.

Nesse sentido, entendemos que a relação professor-aluno necessita de uma maior aproximação, propiciando assim a troca contínua de experiências a partir da valorização do conhecimento que o aluno tem pré-estabelecido à formação dos conceitos na busca da construção do conhecimento matemático.

Ainda considerando a prática do professor, apoiamo-nos em Zeichner (1993), que ressalta a importância de preparar professores que assumam atitudes reflexivas no que se refere ao ensino e, sobretudo, às condições que o influenciam. Dessa forma, corroboramos as reflexões do autor em tela, enquanto inferimos no aspecto

da prática pedagógica do professor de Matemática, articulada a uma proposta que venha ao encontro de alternativas e diretrizes metodológicas da tendência que defendemos neste estudo, em detrimento ao modelo do ensino tradicional.

Assim, entendemos que a prática pedagógica dos professores de Matemática, está em constante reelaboração, a partir de uma ruptura do modelo tradicional que esteve arraigado há muitos anos no ensino de Matemática.

### **CAPÍTULO III**

## **O USO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS NO CONTEXTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA: MOBILIZAÇÃO E AQUISIÇÃO DE SABERES DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA ESCOLA BÁSICA**

Se for verdadeiro que “ninguém ama o que não conhece”, então fica explicado porque tantos alunos não gostam da matemática, pois, se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto, com o auxílio de MD, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ela uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, e outras semelhantes. (LORENZATO, 2006, p. 34).

Neste capítulo, apresentamos um breve retrospecto histórico sobre os materiais manipuláveis, num contexto que enfatiza a sua utilização no ensino da Matemática. A prática pedagógica do professor de Matemática mediante a utilização dos materiais, no processo de ensino e aprendizagem. Abordamos uma ressignificação de conceitos matemáticos já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno e os saberes docentes mobilizados pelo professor diante de sua prática pedagógica.

### **3.1 Breve retrospecto histórico sobre os materiais manipuláveis**

Do ponto de vista da História da Matemática, muitos foram os esforços e as correntes pedagógicas que buscaram fatores contribuintes para a garantia de uma melhor aprendizagem escolar.

Consideramos que, no Brasil, a credibilidade no potencial dos materiais manipuláveis, surge, provavelmente com o movimento Escolanovista, que teve início nos anos de 1920, momento em que foram travadas discussões por professores, no que tange à situação da Educação no Brasil.

Sobre essa discussão, é pertinente destacar que muitos educadores de diferentes épocas foram simpatizantes do uso dos materiais manipuláveis, pois

acreditavam que sua utilização no ensino da Matemática mediaria a aprendizagem. Enfatizaram também as ideias de Comenius (1592-1670), considerado o pai da Didática. Entendemos que sua proposta teórico-metodológica estava embasada numa mudança na educação, a partir de uma escola aberta a todos, em um propósito diferente da educação tradicional imposta pela Igreja Católica, em que tinha como favorecimento o abstrato.

Nessa perspectiva, a sala de aula deveria ser um ambiente de associação entre a teoria e a prática, em que os educadores deveriam ter na prática a referência de aprendizagem, bem como serem mediadores e ou facilitadores desse processo, acompanhando, assim, o desenvolvimento do educando na construção do conhecimento matemático.

Na sociedade antiga, os materiais manipuláveis, com a utilização dos jogos, eram importantes para desenvolver laços coletivos, entretanto não era aceito por minorias que os julgavam imorais e profanos, proibindo a sua prática. No século XVI, os jogos apareceram com o objetivo de firmar ações didáticas à aquisição de conhecimentos.

Moura (2000, p.77) esclarece que as primeiras ações de professores baseados em teorias construtivistas aconteceram no sentido de “[...] tornar os ambientes de ensino bastante ricos em quantidade e variedade de jogos, para que os alunos pudessem descobrir conceitos inerentes às estruturas dos jogos por meio de sua manipulação”.

Além de considerarmos que o ambiente escolar deve ser rico em variedade e qualidade de materiais manipuláveis, constatamos que o desenvolvimento do trabalho do professor, enquanto sujeito mediador da atividade, é determinante nestes processos que envolvam elementos manipuláveis. O professor, portanto, é fundamental quando se pensa na organização de situações de ensino que possibilitem ao aluno tomar consciência do significado do conhecimento por ele aprendido.

De acordo com Sarmiento (2011), boa parte dos professores que utilizam os materiais manipuláveis, consideram resultados positivos e esclarece que a utilização desses materiais, muitas vezes, é incidental, uma vez que poderão apresentar e contemplar outros propósitos. A esse respeito, evoca Mendes (2009, p.26), quando trata que:

É importante, entretanto, que o professor perceba a necessidade de relacionar as atividades manipulativas com as operações matemáticas realizadas no caderno de cada aluno, pois o material faz parte desse processo cognitivo de produção matemática, mas não encerra em si. Isso porque a aprendizagem é um processo progressivo que não se esgota na manipulação de modelos físicos, mas nas relações manipulativo-simbólico e abstrativas estabelecidas em cada atividade.

Diante disso, ressaltamos que o uso de material é consideravelmente importante no desenvolvimento cognitivo dos alunos, na construção de conhecimentos para fundamentar a abstração dos conceitos matemáticos.

Nas aplicações que o professor poderá propor, consideramos que o uso inadequado, ou até pouco exploratório de qualquer material manipulável, pode não contribuir para a aprendizagem matemática, em que a problemática não está na utilização desses materiais, mas na maneira como utilizá-los.

É interessante, portanto, ressaltarmos que tal utilização nos tem provocado no sentido de compreendermos como o professor de Matemática utiliza e explora os materiais manipuláveis, se tais materiais se configuram ou não como possibilidade de recursos pedagógicos, ao propor atividades que levem o aluno a desenvolver seu pensamento conceitual matemático.

### **3.2 Os materiais manipuláveis no contexto da prática pedagógica do professor de Matemática**

Como visto anteriormente, a utilização de materiais manipuláveis tem sido compreendida com extrema importância para a ampliação de habilidades necessárias ao desenvolvimento cognitivo do educando e pode ser assegurada, por parte da escola, como uma atividade orientadora de ensino, pois essencialmente deve nortear "[...] o conjunto de ações em sala de aula a partir dos objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociado e definido por um projeto pedagógico". (MOURA, 1996, p. 32). O autor afirma que: "[...] a atividade é orientadora no sentido de criar possibilidades de intervenção que permitem elevar o conhecimento do aluno".

Há uma grande diversidade de materiais manipuláveis que podem ser utilizados pelos professores de Matemática (ANEXO B). Entre outros, podemos citar: material dourado, tangram, sólidos geométricos, jogos, fichas, barras e ábaco.

Mais importante ainda do que assegurar a utilização de elementos manipuláveis como recursos de apoio, no ensino de Matemática, é pensar de que maneira o professor, enquanto sujeito mediador da atividade, vai trabalhar a fim de garantir situações de ensino que permitam ao aluno tomar consciência do significado do conhecimento que está sendo adquirido por ele. Portanto, fica evidente que essas atividades, principalmente os materiais manipuláveis que envolvem jogos, deverão, quando bem programadas pela equipe escolar, "[...] permitir tornar coletivos aqueles conhecimentos adquiridos pelos vários sujeitos em suas realidades sociais específicas, de modo que todos possam perceber o conhecimento como um bem comum [...]". (MOURA, 1996, p. 33).

Assim, é oportuno destacar que os materiais manipuláveis que envolvam jogos podem ter objetivos e metodologias esclarecedoras para que possam ser utilizadas como instrumento facilitador na aprendizagem de conteúdos matemáticos de difícil assimilação. O jogo, portanto, pode ser usado como instrumento aperfeiçoador de conteúdos já aprendidos ou para aprofundamento e resignificação do que foi apresentado ao educando.

A relevância de materiais manipuláveis, no processo ensino e aprendizagem da Matemática, pode ser, principalmente, pela existência de estratégias metodológicas que garantem a organização do raciocínio, a descoberta e a construção do conhecimento matemático. Nas atividades com materiais manipuláveis que envolvem jogos considera-se que, em sua essência, exigem regras e fazem com que o aluno vá se tornando autônomo, e se desenvolva cognitivamente, moral e socialmente, pois permite a ele "[...] abandonar o seu egocentrismo e seu interesse passa a ser social, havendo necessidade de controle mútuo e de regulação" (GRANDO, 2004, p. 23).

Nesse cenário, o papel do professor deve ser destacado aqui, pois, apesar da utilização de materiais manipuláveis estimular o educando à ação, não significa que garanta a aprendizagem. Os materiais, primeiramente, precisam se apresentar como algo desafiador ao educando, que estejam em consonância com os objetivos dos temas em estudo, além de serem necessários ao processo, as intervenções

pedagógicas que garantam a aprendizagem, e o significado dessas aprendizagens, aos educandos.

Dessa forma, as descobertas geradas com a utilização dos materiais manipuláveis devem ser valorizadas no processo ensino e aprendizagem na Matemática, pois elas permitem que o aluno se autoavaleie constantemente a fim de refletir sobre seu próprio raciocínio e ação e modifique suas estratégias e habilidades no desenvolvimento de atividades orientadas e que despertem a liberdade do pensamento, mediante objetivos direcionados aos conteúdos em estudo.

A esse respeito, ao consideramos os estudos de Murari (2011), subsidiados teoricamente por Nacarato (2005) inferimos sobre o uso dos referidos materiais, que sendo fundamentais na Educação Básica, podem facultar aos alunos a melhor visualização; isso porque, no recorrer do pensamento de Nacarato (2005), "[...] o desenvolvimento dos processos de visualização depende da exploração de modelos ou materiais que possibilitem ao aluno a construção de imagens mentais".

Assim, consideramos evidente a importância do planejamento das aulas por parte do professor. É necessário que ele saiba qual o momento da aula que o material será utilizado, que deverá inicialmente preparar seus alunos para a utilização adequada dos materiais seguindo objetivos definidos aos conteúdos que foram orientados. Dessa forma, poderá proporcionar aos alunos momentos de reflexão e análise dos temas em estudo de como se utilizam os materiais para resolver diversos problemas de matemática e do cotidiano.

Segundo Sousa e Mendes Sobrinho (2011, p. 200), no contexto em que o Ensino da Matemática está inserido, torna-se cada vez mais necessário que os professores reconheçam que "[...] os conhecimentos matemáticos estejam voltados para a formação dos alunos, enquanto cidadãos que, com mais frequência, utilizam tais conhecimentos para resolver questões do cotidiano, de forma consciente".

Em meio a tantos propósitos, cabe aqui refletir sobre a formação docente e sobre as estratégias metodológicas para o planejamento no ensino de Matemática. Os materiais manipuláveis apresentam, em sua essência, podem ser ressaltados no planejamento escolar como uma opção aos recursos metodológicos. O professor preparado sabe que os materiais manipuláveis podem vir a reforçar conteúdos aprendidos, ou podem introduzir conceitos. Porém, os materiais não podem perder o



caráter espontâneo e, portanto, o professor verificará como usá-los para que as atividades não se tornem banais.

O professor refletirá quando e como fazer intervenções, e ainda ter a percepção de quando elas são necessárias. Isso contribui para o andamento das atividades e a utilização dos materiais manipuláveis. As intervenções adequadas ainda possibilitam o desenvolvimento da autonomia dos alunos, a resolução de conflitos e problemas surgidos no decorrer da utilização dos materiais manipuláveis.

Diante do exposto, entendemos que, a partir da utilização dos materiais manipuláveis, o percurso da prática pedagógica dos professores de Matemática está cada vez mais delineado sob um perfil metodológico atual, que contempla as aplicações diferenciadas em jogos, manipulações de fichas, sólidos geométricos, entre outros, que favorecem a compreensão dos conceitos e a construção do conhecimento matemático.

Considerando a Matemática como área do conhecimento que tem o apoio dos materiais manipuláveis na formação dos conceitos, os referidos materiais proporcionam benefícios para o desenvolvimento da cognição, habilidades desafiadoras, a atenção, e a memória. As contribuições sociais também são percebidas, quando o aluno simboliza uma realidade de interação com as outras pessoas, compartilhando, relacionando-se.

Desse forma, consideramos que, no contexto da prática pedagógica dos professores de Matemática, os materiais manipuláveis apresentam-se como recursos que podem facilitar a aprendizagem dos alunos. Além disso, através da utilização desses materiais, os professores poderão manter uma postura de acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, observando a interação dos alunos com os temas em estudo, verificando a descoberta na construção do conhecimento, a partir da manipulação, de comparações e de comprovações das definições.

No entanto, vale ressaltar que a atuação do professor é determinante, uma vez que não basta que disponha de materiais manipuláveis, mas se faz necessário saber utilizá-los adequadamente, uma vez que exigem conhecimentos específicos do docente. A ideia a ser refletida aqui é sobre o papel do professor durante os momentos de atividades que envolvem o uso dos materiais manipuláveis no ensino da Matemática.

Nessa perspectiva, é fundamental que o professor, acompanhe o desenvolvimento das aplicações; com os materiais manipuláveis, estando atento às descobertas, esclarecendo procedimentos ou dúvidas, podendo observar os alunos, questioná-los e orientá-los, permitindo-os que se sintam à vontade para desenvolver atividades propostas.

Ainda nesse sentido, consideramos que as atividades a serem propostas com materiais manipuláveis podem apresentar uma ressignificação de conceitos aprendidos para o aluno, bem como podem introduzir o desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; estratégias de resolução de problemas, tomada de decisões e avaliações. Vale lembrar que a utilização de materiais requer a participação ativa do aluno na apropriação do seu próprio conhecimento, favorece a interação social entre os alunos e a conscientização de trabalho em grupo; dentre outras estratégias metodológicas, a utilização de materiais manipuláveis, pode favorecer o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da observação e das várias formas de uso do desenvolvimento do raciocínio matemático e do resgate do prazer de aprender.

Isso posto, as vantagens são evidentes e ocorrem em múltiplos sentidos. Pode-se considerar que a utilização de materiais manipuláveis é positiva no contexto da sala de aula, pois desenvolve habilidades tanto do ponto de vista social, quanto do ponto de vista do desenvolvimento cognitivo. Os materiais que envolvem o lúdico, permitem que o aluno participe ativamente da apropriação de seu próprio conhecimento e passe a ressignificar conteúdos de difícil compreensão. O caráter espontâneo, permitido pelo simples ato de participar, é o principal motivador do aluno, ele resgata o prazer de aprender. Dessa forma, permite a ele criar, pensar criticamente, observar, elaborar estratégias, entre outras.

A utilização dos materiais manipuláveis, pode representar possibilidades do aluno produzir conhecimento matemático. Neste sentido, dentre os diversos materiais manipuláveis, encontramos o jogo – do latim *locu*, que significa gracejo, zombaria; o jogo pode representar uma simulação matemática na medida em que se caracteriza por uma situação irreal, criada, pelo professor ou pelo aluno, para (re)significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno.” (GRANDO, 2004, p. 19).

Entendemos que na prática pedagógica dos professores de Matemática, a partir da utilização dos materiais manipuláveis, devem ser estabelecidas atividades

sistematizadas, que revelem uma maior preparação e preocupação com o ensino e aprendizagem da Matemática, a partir de aplicações de uma matematização progressiva, ou seja, que possibilite a passagem da compreensão a partir do concreto para o abstrato, em que os alunos possam ser orientados desde os percursos informais até a compreensão do contexto da matemática formal e com significado.

Assim, as atividades a serem desenvolvidas podem apontar objetivos específicos aos conteúdos estudados, a partir da utilização de materiais que facilitem a mediação do trabalho do professor em acompanhamento do desenvolvimento da compreensão e aprendizagem dos alunos.

Portanto, apesar do reconhecimento de que os materiais manipuláveis não representam o determinante numa sala de aula, consideramos que, a partir da sua utilização, encontramos possibilidades de intervenções, na troca de conhecimentos. Assim, os alunos poderão desenvolver diversas habilidades na compreensão dos temas em estudo, bem como, atitudes positivas em qualidades de suas ações.

### **3.3 Saberes Docentes mobilizados pelo professor de Matemática diante de sua prática pedagógica**

Consideramos que os saberes docentes mobilizados e adquiridos pelos professores de Matemática estão relacionados a partir da vivência na prática pedagógica desenvolvida, mediante as atividades propostas, objetivos definidos e intervenções realizadas na compreensão dos conceitos construídos.

Assim, ao analisarmos as contribuições de Tardif (2002), entendemos que para os professores, a relação que se estabelece com os saberes é independente da transmissão dos conhecimentos que são constituídos na sala de aula. Nesse sentido, corroboramos o pensamento do autor, ao associarmos a descoberta na compreensão dos conceitos matemáticos, a partir do entendimento revelado pelos alunos envolvidos no processo ensino aprendizagem de Matemática.

Nessa perspectiva, para Tardif (2002), os saberes docentes experienciais não são saberes como os outros, porque eles são formadores de todos eles. Porém, é preciso que haja uma prática reflexiva e crítica, ou seja, uma prática na qual o conhecimento que o professor transmite aos seus alunos não seja somente

o produzido por especialistas dessa ou daquela área de conhecimento, mas que o professor seja capaz de mobilizar saberes na e pela prática pedagógica.

Ao refletir sobre os saberes docentes experienciais, Gauthier (1998) esclarece que tal categoria é representada pelo conjunto de saberes que se consolidam a partir das experiências pessoais e particulares de cada professor, em sala de aula e, aos quais esse autor se refere como sendo uma espécie de “jurisprudência particular”.

Segundo Gauthier (1998), seria composta de truques, de estratégias e de maneiras de fazer que, apesar de testadas, permanecem em segredo. O que limita o saber experiencial é exatamente o fato de que ele é feito de pressupostos e de argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos.

Do ponto de vista tipológico, o autor citado no parágrafo anterior classifica os saberes em: disciplinar, referente ao conhecimento do conteúdo a ser ensinado; curricular, relativo à transformação da disciplina em programa de ensino; das Ciências da Educação, relacionado ao saber profissional específico que não está diretamente relacionado com a ação pedagógica; da Tradição Pedagógica, relativo ao saber de dar aulas que será adaptado e modificado pelo saber experiencial, podendo ser validado pelo saber da ação pedagógica; da experiência, referente aos julgamentos privados responsáveis pela elaboração, ao longo do tempo, de uma jurisprudência particular e da ação pedagógica, referente ao saber experiencial tornado público e testado.

Assim, destacamos a articulação entre os diferentes saberes, a experiência e a prática, alicerçados na perspectiva de Gauthier. Ressaltamos no acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos em Matemática, a partir das experiências nas ações docentes, em que o acompanhamento da aprendizagem dos alunos ocorre mediante o reconhecimento nas atividades reveladoras da compreensão dos conceitos, das intervenções realizadas em sala de aula e das observações dos resultados obtidos.

O que é interessante, nesse contexto, é perceber que a teoria acerca da formação de definições que envolve saberes, nos remetem à compreensão de que os saberes experienciais aqui referidos devem apresentar características ligadas às funções dos professores a partir da mobilização e aquisição e um saber-fazer mediante situações da prática profissional.

Mediante o exposto, consideramos que os estudos sobre os saberes docentes necessários para a prática profissional do professor de Matemática impulsionam o reconhecimento de como acontece a mobilização dos mesmos nas práticas desenvolvidas em salas de aula.

A esse respeito, entendemos que os caminhos propostos nas ações mobilizadoras dos saberes docentes, nas referidas salas de aula, remeterão à formação de um conjunto de significados que interagem com os conhecimentos, com habilidades, com posturas e ideias que direcionam a atividade do professor no movimento das atividades em sala de aula.

Tardif (2002) aponta que a formação dos professores deve superar o contexto da identificação dos saberes docentes, mas, sobretudo, apresentar-se na condição de produção de conhecimento, tendo na prática a ressignificação, uma vez que o ambiente de sala de aula é propício a tal atividade.

Compreendemos que a mobilização e a aquisição de saberes por professores de Matemática, ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis, podem favorecer um novo delineamento ao ensino dessa disciplina, considerando que, diante do envolvimento em atividades com os materiais manipuláveis, os professores terão possibilidades de realizar intervenções nas orientações das temáticas em estudo, além de acompanhar a evolução dos alunos na aprendizagem dos conceitos.

Enquanto aquisição e mobilização de saberes por professores, acreditamos que, diante do compromisso de cada um dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, esse movimento foi revelado, especialmente, nos depoimentos em nosso instrumento de coleta. Verificamos que a partir da utilização dos materiais, os objetivos que norteiam o ensino de Matemática foram atingidos, no que se refere à aprendizagem dos alunos e, sobremaneira, vêm delineando a prática pedagógica pelos professores investigados.

A aquisição e a mobilização de saberes por professores caracteriza-se, nesse estudo, como uma proposta de ruptura do paradigma do ensino tradicional em Matemática, uma vez que propõe reflexões, ressignificação da prática pedagógica, redirecionamento dos objetivos definidos e, sobretudo, um perfil profissional para o professor que ensina Matemática.

A partir das reflexões de Tardif (2002), ao argumentar que os saberes docentes se revelam nos "conhecimentos, competências, habilidades (ou

aptidões) e atitudes englobadas num amplo sentido, ou seja, aquilo que muitas vezes foi chamado de saber, saber-fazer, saber ser ", assim, ao discorrermos que um ideário pedagógico que faz das aplicações dos estudos dos conteúdos matemáticos, a partir da utilização dos materiais manipuláveis, promove mediações sistemáticas de uma aprendizagem construída e significativa de Matemática.

## **CAPÍTULO IV**

### **DESVELANDO AS CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA MEDIANTE A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

A realidade é múltipla, socialmente construída em uma dada situação e, portanto, não se pode apreender seu significado se, de modo arbitrário e precoce, a aprisionarmos em dimensões e categorias. (ALVES-MAZZOTI, 1999, p. 147).

Neste capítulo, apresentamos os resultados e discussões da pesquisa que tem como objetivo geral compreender de que forma os saberes são adquiridos e mobilizados na prática pedagógica dos professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis.

Nesse propósito, reportamo-nos às categorias de análise, conforme descritas no Capítulo I (FIGURA 6), a partir da qual refletimos sobre a formação inicial do professor de Matemática, a utilização dos materiais manipuláveis e, por último, a prática pedagógica em Matemática dos professores envolvidos no estudo.

#### **4.1 Formação Inicial do professor de Matemática**

A partir dos relatos concernentes à formação inicial dos professores investigados, consideramos que, por ser especificamente uma atividade que advem das influências das instituições, dos formadores dos professores e de programas de formação, as implicações dessa formação estão inteiramente ligadas à prática pedagógica dos sujeitos que deram suas contribuições para a concretização deste estudo.

Além disso, como comenta Fiorentini (2003), para compreendermos o processo de aprendizagem do professor de Matemática, a partir da forma como os programas de formação inicial devem articular-se por meio da prática e, ainda, mediante tarefas-atividades nas quais seja possível comparar, negociar, discutir, e reconhecer os significados gerados na prática pedagógica de cada docente, procuramos elencar na subcategoria a seguir, as contribuições dos docentes, decorrentes de diferentes experiências adquiridas na formação inicial, considerando o

destaque na predominância da formação matemática. Passamos a relatar alguns dos resultados da pesquisa.

#### **4.1.1 Experiências vivenciadas na formação inicial**

A maioria (70%) dos sujeitos entrevistados compartilha a percepção de que a sistemática da formação inicial dos professores que ensinam Matemática está centrada no conteúdo, deixando a desejar os aspectos metodológicos referentes às orientações das diretrizes norteadoras do processo de ensino e aprendizagem nesse campo de saber, não deixando de considerar pontos marcantes no decorrer da formação, que muito contribuíram para a dinâmica da prática pedagógica dos docentes envolvidos na pesquisa.

As poucas referências apresentadas nas experiências vivenciadas na formação inicial, falas dos sujeitos, possibilitaram-nos reconhecer que ela não foi marcante em seus processos formativos, remetendo ao contexto da prática pedagógica, a aquisição de novas estratégias metodológicas direcionadas ao ensino de Matemática na Educação Básica.

A esse respeito, Mendes (2009) acrescenta que, a partir das experiências docentes vivenciadas na formação inicial de professores de Matemática, torna-se cada vez mais evidente a problemática do ensino aprendizagem dessa disciplina, e aponta que os principais fatores implicantes nesses problemas referem-se ao ensino desvinculado da realidade, à falta de material didático adequado, à falta de domínio do conhecimento matemático por parte de alguns professores, dentre outros, à falta de estratégias pedagógicas para a organização do ensino, que venham propiciar uma metodologia adequada ao ensino de Matemática.

Diante disso, com o propósito de apresentar fragmentos das falas dos sujeitos desta pesquisa, destacamos, a seguir, algumas contribuições que consideramos pertinentes sobre o processo de formação inicial, a partir de experiências que eles vivenciaram com seus professores:

[...]. Na minha formação inicial, tive um professor que me incentivou muito para o uso de materiais, ele nos fez aprender muito. Com diversos equipamentos e recursos manipuláveis em que tive contato, podem ser feitas com os alunos, e reconheci que posso dar uma aula diferente, sabendo que os alunos já tem uma mentalidade de que a



Matemática é uma disciplina difícil, e que não conseguem aprender. (Profa. Tangram, Entrevista, 2015).

[...]. Na época que fiz meu curso, eu tive algumas experiências com um professor da Universidade que muito influenciaram até hoje a tentar mudar a prática dessa realidade da Matemática nas escolas, que não oferecem tantas condições para um bom desempenho, mas tenho tentado melhorar. (Prof. Cilindro, Entrevista, 2015).

Conforme a análise que fizemos das falas dos professores, inicialmente, evidenciamos que, para a professora Tangram, as experiências vivenciadas na formação inicial favoreceram de forma significativa a atuação em Matemática, sobretudo, com a aprendizagem da utilização dos materiais manipuláveis.

Isso, de certa forma, mostra-nos possibilidades de mudanças no percurso do processo de ensino e aprendizagem de Matemática, o que não foi diferente para o Prof. Cilindro, ao explicitar que, "[...]. Eu tive algumas experiências com um professor da Universidade que muito influenciaram até hoje a tentar mudar a prática dessa realidade da Matemática nas escolas [...]". Isso pode ser evidenciado ainda quando o professor afirma que obteve resultados favoráveis diante da formação inicial para o contexto da prática.

De acordo com os relatos, é pertinente apresentarmos outras reflexões dos sujeitos investigados acerca da discussão ora empreendida:

[...]. Eu tenho até dificuldades em identificar essas experiências, elas foram poucas, devido ao Curso de Matemática, não há uma preparação para ministrar aulas, apesar de ser uma Licenciatura, na minha época, tive poucas disciplinas voltadas para docência. No Curso não tive muitas orientações, eu não sei porque, se o nosso curso é uma licenciatura, e está totalmente voltado como se fosse um bacharelado. Em Fundamentos II, o professor da Universidade incentivou muito, em termos de aplicações práticas do uso de materiais, isso ficou mais por conta, depois que terminamos, a gente vai reconhecendo, que está na prática, no dia a dia. Participei por dois anos do IQE (Instituto, Qualidade e Educação), que muito contribuiu na minha prática. As minhas provas já são contextualizadas, quebrei a resistência e estou sempre procurando inserir no planejamento e utilizando as aplicações com materiais, de acordo com a sequência, aplicando ábaco e outros materiais. (Prof. Transferidor, Entrevista, 2015).

As experiências que adquiri na formação inicial, de fato tenho muitas contribuições de um professor que tive na Universidade, que até hoje influencia nas minhas atividades em sala de aula, mas o meu curso em si, eu considerava muito voltado para o Bacharelado, Matemática muito pura. (Prof. Esquadro, Entrevista, 2015).

Lá da própria Universidade eu acho difícil ter tido qualquer influência, do lado pedagógico, se levar em conta a parte matemática, na verdade quando eu comecei a Universidade logo depois eu fui ,chamado pra ser professor, então dos meus professores em si eu não tive essas contribuições. Se as licenciaturas comessem a se transformar e levassem alternativas diferentes para as salas, porque já que está se formando professores, então os professores tinham que sair de lá sabendo utilizar material pedagógico, porque não nos foi dado nenhum tipo de orientação ou formação nessa área, nos foi dado formação especificamente matemática. Pra mim, a licenciatura deveria ser reavaliada, pra que esses materiais e pra que toda essa formação mais profunda e pedagógica pudesse acontecer, em que saíssemos de fato da Universidade, professor e não só conhecedor específico da matemática. (Prof. Ábaco, Entrevista, 2015).

Não tive experiências vivenciadas na Formação Inicial, pois a Licenciatura se caracterizava como um bacharelado, em que na Universidade os professores não tiveram nenhuma preocupação relacionado ao Ensino, às metodologias. Se formos olhar a grade curricular do Curso de Matemática, temos uma disciplina que é uma tendência metodológica, e se formos vê, os estudos de muitos pesquisadores na área do ensino, eles dizem que a história da Matemática deve ser pra buscarmos nela, os recursos manipulativos, porque o homem, durante o seu processo de evolução ele utilizou a questão dos materiais manipulativos, então não nos foi orientado isso na Formação. Essa disciplina foi só pra conhecermos fatos históricos. Então, não há essa preocupação na formação inicial, no próprio Curso de Matemática. (Prof. Cone, Entrevista, 2015).

Vale aqui enfatizarmos que as considerações feitas por grande parte dos professores investigados apontam as dificuldades da formação inicial, em que a estrutura dos cursos, aparentemente, ainda se configura no formato de Bacharelado, perdendo, assim, a caracterização da Licenciatura, no tocante às aplicações do conhecimento matemático. A esse respeito, não deixando de considerar a relevância do aprendizado adquirido na academia, o prof. Transferidor, também afirma que as disciplinas de Fundamentos da Matemática possibilitaram orientações teórico-metodológicas quanto ao uso de materiais manipuláveis, as quais têm influenciado suas ações pedagógicas de forma positiva.

Por sua vez, o professor Ábaco reforça que a Licenciatura em Matemática deveria contribuir consideravelmente em orientações metodológicas. No entanto, o aprendizado é específico do conteúdo, uma vez que revela: "[...] se as licenciaturas comessem a se transformar e levassem alternativas diferentes para as salas, porque, já que estão se formando professores, então os professores tinham que sair de lá sabendo utilizar material pedagógico [...]".

Sobre essa problemática, consideramos relevante evocarmos o pensamento de Fiorentini (2003, p.32), em um dos seus estudos em que analisa a produção acadêmica brasileira na área de formação de professores de Matemática, ao afirmar:

Percebe-se claramente que ainda é grande a preocupação com esses cursos. Disciplinas específicas, tais como prática de ensino, estágio supervisionado e outras de mesma índole, bem como a relação entre as disciplinas pedagógicas e as específicas, ainda suscitam bastante interesse. Nos últimos anos, os pesquisadores têm procurado compreender o tema - a licenciatura, uma determinada disciplina ou ainda uma estratégia ou tecnologia - a partir da visão, da opinião, das concepções, das crenças e das representações dos licenciandos e dos professores envolvidos. Apesar da variedade de questões abordadas percebe-se claramente um descontentamento generalizado com a forma e a estrutura atual dos cursos de licenciatura em matemática no país. Todos os estudos apontam deficiências no processo de formação inicial e apresentam alguma perspectiva para sua melhoria.

Assim, entendemos que a realidade desse cenário, na verdade, tem como uma de suas causas, a falta de orientações metodológicas nas formações de professores de Matemática, em que ainda se observa o domínio de um ensino pautado na racionalidade técnica, ou seja, a preponderância ainda está interligada na transmissão de conteúdos. No entanto, reconhecemos, nas falas dos depoentes, a grande insatisfação com esses processos de formação docente. Isso fica comprovado ao apontarem deficiências referentes às estratégias metodológicas para o ensino dessa disciplina, ao mesmo tempo em que consideram pertinentes as experiências vivenciadas na escola, enfim, na prática, embora que não percam a consciência e determinação na realização de um trabalho efetivamente significativo e de qualidade, sobretudo mediante a reflexão na condução das aulas nos finais do Ensino Fundamental.

Com o propósito, ainda, de comprovar o que foi dito anteriormente, é oportuno trazemos excertos da fala do professor Transferidor, quando revela que "[...]. No Curso não tive muitas orientações, eu não sei por quê, se o nosso curso é uma licenciatura, e está totalmente voltado como se fosse um bacharelado ". Isso posto, fica claro que o Curso de Licenciatura em Matemática, no geral, ainda é visto com uma estrutura que apresenta a preponderância ao formalismo tradicional.

A esse respeito, consideramos relevante a consciência pedagógica apresentada pelos sujeitos desse estudo, a partir das análises realizadas no tocante

às experiências não vivenciadas na formação inicial, ao considerarem as lacunas deixadas na formação. Assim, reconhecemos, por parte desses professores, a necessidade de um novo perfil de professor de Matemática. Essa necessidade também nos levou à tomada de consciência, ao enveredarmos pelas trilhas da Educação Matemática, buscando respostas para nossas inquietações, sobretudo na pesquisa.

Retomando ao processo analítico dos dados produzidos para esta pesquisa acerca das experiências vivenciadas na formação inicial, reportamo-nos ao professor Transferidor, ao revelar que teve dificuldades na identificação dessas experiências, pois, como o mesmo explicita, "[...] elas foram poucas, devido ao Curso de Matemática, porque não há uma preparação para ministrar aulas; apesar de ser uma Licenciatura, na minha época, tive poucas disciplinas voltadas para docência."

Nessa mesma linha de pensamento, está o professor Ábaco ao explanar que, por parte da academia, não houve influência quanto à aquisição dos saberes pedagógicos, posto que, como relata, "[...] na verdade, quando eu comecei a Universidade, logo depois eu fui chamado pra ser professor, então dos meus professores em si eu não tive essas contribuições"; o professor Cone relata que "[...]. Não tive experiências vivenciadas na Formação Inicial, pois a Licenciatura se caracterizava como um bacharelado, em que, na Universidade, os professores não tiveram nenhuma preocupação relacionada ao Ensino, às metodologias.". Fica manifestado, portanto, na reflexão do professor Cone a desvalorização na formação inicial dos saberes pedagógicos em supremacia dos específicos, crítica ainda muito presente nos dias atuais, particularmente, quando se refere às exatas.

Ao analisarmos ainda os relatos do professor Cone, quanto às experiências e estratégias metodológicas não evidenciadas na Formação Inicial, o professor faz referências à matriz curricular do Curso de Licenciatura em Matemática, que apresenta a disciplina História da Matemática, a qual poderia ser uma ferramenta essencial na identificação de materiais manipuláveis utilizados pelos homens desde as primeiras civilizações. Entendemos que essa nuance entre o que deveria ser aproveitado para orientações metodológicas e acabam sendo destinadas às simples informações diante de fatos históricos, segundo o referido professor, deixa uma lacuna no processo de formação.

As reflexões geradas diante do que se revela ao Curso não preparar, em sua plenitude, para a docência, remetem-nos a uma problemática que vem causando inquietações a pesquisadores e educadores que lecionam Matemática. Para ilustrar, encontramos, por exemplo, nos estudos de Calaça (2009, p.45) ao investigar sobre as primeiras experiências docentes em sala de aula com alunos do Ensino Fundamental, "[...] os saberes e habilidades adquiridos no curso de Matemática (licenciatura) não foram suficientes no sentido de possibilitar aos professores suporte pedagógico para lidarem com aquela realidade complexa e dinâmica.". Como constatado anteriormente, a formação proporcionada pela licenciatura em Matemática não é completa, ou seja, não garante ao docente a apropriação necessária de saberes que possibilitem uma prática pedagógica de qualidade

Feita a análise e considerações, trataremos na subcategoria seguinte de reflexões sobre as influências da formação inicial (e não da vivência como foi visto anteriormente) no contexto da prática pedagógica em Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

#### **4.1.2 Influências da Formação Inicial para a Prática Pedagógica em Matemática**

No que tange às influências da formação inicial para a prática pedagógica, diferente do que fizemos na análise da última subcategoria, em que nos detivemos nas experiências vivenciadas no cenário da formação, partimos das reflexões frente aos dados produzidos no movimento desta pesquisa empírica, com destaque ao questionamento feito sobre essa problemática durante a entrevista, qual seja: considerando o seu processo de formação inicial para o Magistério, cite experiências vivenciadas com seus professores, que têm influenciado na docência de Matemática.

Nesse contexto, nosso olhar incidiu, sobretudo, sobre esses impactos. Para tanto, trouxemos excertos das falas dos sujeitos investigados neste estudo que revelam indícios dessas manifestações:

[...]. Recordo que com a disciplina Fundamentos da Matemática e no Fundamentos I, o professor enfatizava muito a questão da utilização dos materiais concretos que influenciaram nas ações em sala de aula. Mas em termos de aplicações práticas ficou por conta da prática, eu considero que se aprende mesmo na prática do que na academia. (Prof. Transferidor, Entrevista, 2015).

[...]. Na verdade minha experiência, eu acredito que não adquiri tanto na graduação, foi realmente na prática e com vários cursos de formação que eu fiz, coordenando o gestão 2, que é um programa que trabalha muito na questão da contextualização da Matemática, trabalhando também no Quali Escola, em que já havia essa proposta de direcionarmos em Oficinas, tanto na formação como também enquanto formador, reconheci que minhas experiências foram realmente adquiridas. (Prof. Compasso, Entrevista, 2015).

Na análise das falas dos sujeitos, é pertinente enfatizarmos que, ao afirmarem "[...] eu considero que se aprende mais na prática do que na Academia [...] em termos de aplicações práticas ficou por conta da prática; eu considero que se aprende mesmo na prática do que na Academia."(Prof. Transferidor); "[...] Na verdade minha experiência, eu acredito que não adquiri tanto na graduação, foi realmente na prática" (Prof. Compasso), fica evidenciado na fala desses dois professores que, assim como expõe Jaramillo (2003, p. 94), "nesse caso se trata da mobilização do saber experiencial adquirido no modo como cada indivíduo responde ao que lhe acontece ao longo da vida."

Nesse sentido, reconhecemos aspectos relevantes também na seguinte fala:

[...]. Na minha formação inicial de Matemática, eu não tive muitas influências práticas, porque na Academia, o que é visto mesmo é só a Matemática pela Matemática, mas foi na Especialização que foi voltada justamente para essa questão de metodologia e uso de materiais concretos. Foi uma especialização em educação matemática e com a minha formação também em Engenharia, me ajudou muito na questão de ver a praticidade em Matemática. (Prof. Astrolábio, Entrevista, 2015).

Analisando parte da fala do professor Astrolábio, ao afirmar que na formação inicial de Matemática não teve muitas influências práticas, porque, conforme relata, na Academia, o que é visto mesmo é só a Matemática pela Matemática, mas foi na Especialização em Educação Matemática, voltada para essa questão de metodologia e uso de materiais concretos, que ajudou-o na questão de ver a praticidade em Matemática. Reconhecemos que foi a partir de um curso de especialização que o referido professor iniciou as reflexões no que tange às aplicações em tendências metodológicas para o ensino de Matemática. Eis aqui a necessidade que o professor deve dar continuidade aos estudos, preenchendo, de certa forma, as lacunas deixadas pela formação inicial.

A respeito das influências da formação inicial, a professora Tangram foi enfática ao declarar:

[...]. Tenho muito dessa influência de minha formação e muito estímulo que vem de lá, que me marcou. Um professor que tive na Universidade que me incentivou, e isso pra mim é muito importante, porque vejo que a grande maioria não teve esse acompanhamento no Curso de Matemática. A coisa é prática do tradicional e nesse curso de formação inicial que fiz, pude ver que realizar uma aula diferente, daquela tradicional de quadro e pincel, ajuda muito e muda porque hoje em dia a matemática deve realmente ser ensinada de forma diferenciada [...]. Pude perceber com esse incentivo que tive em minha formação inicial, eu realmente venho usando em sala de aula, as aplicações com os materiais que aprendi nessa formação, por exemplo: o uso dos sólidos geométricos em acrílico. Quando utilizei esses materiais em minhas aulas, eu percebi a mudança dos alunos e que se torna uma aula diferente e motivadora. Percebo hoje que com a utilização dos materiais, a facilidade dos alunos aprenderem Matemática, é bem maior. Então, a partir da Formação que tive, eu geralmente utilizo, dependendo do assunto, algum material já pronto e também tenho alguns materiais que já produzi, alguns jogos que eu mesmo confeccionei e isso já faz parte da minha vivência, da minha prática. (Profa. Tangram, Entrevista, 2015).

Neste sentido, a professora Tangram revela que as influências aplicativas em Matemática a partir da formação Inicial favoreceram a condução da prática educativa em Matemática. Assim diz a professora: " [...]. Percebo hoje que, com a utilização dos materiais, a facilidade de os alunos aprenderem Matemática, é bem maior, então a partir da Formação que tive, eu geralmente utilizo, dependendo do assunto, algum material já pronto e também tenho alguns materiais que já produzi, alguns jogos que eu mesmo confeccionei e isso já faz parte da minha vivência, da minha prática".

Apresentamos também algumas considerações nas falas de Pirâmide, Astrolábio, Esquadro e Cilindro:

[...]. Percebo que no Curso de Matemática não tive influências para docência, depois que passei pra prática mesmo, comecei a reconhecer e a desenvolver com avanço as aplicações. (Pirâmide, Entrevista, 2015).

[...]. Na minha formação inicial de Matemática eu não tive muitas influências práticas porque na Academia, o que é visto mesmo é só a Matemática pela Matemática, mas foi na Especialização que foi voltada justamente para essa questão de metodologia e uso de materiais concretos, foi uma especialização em educação

matemática e com a minha formação também em Engenharia, me ajudou muito na questão de ver a praticidade em Matemática. (Prof. Astrolábio, Entrevista, 2015).

[...]. e quando fui pra sala de aula, me deparei com outra realidade, procurei trabalhar lembrando um pouco da didática e prática, pois o que tenho definido dessa formação, é basicamente conteúdos específicos da Matemática. (Prof. Esquadro, Entrevista, 2015)

Os cursos de Formação de professores oferecidos pelo Centro Odilon Nunes, me ajudaram bastante, a traçar metas e estratégias de trabalho que muito contribuíram para minha atuação enquanto professor, nessa minha jornada de atuação. (Prof. Cilindro, Entrevista, 2015).

Dessa forma, diante dos depoimentos apresentados pelos sujeitos, é possível afirmar que as influências da formação inicial para a prática pedagógica em Matemática foram restritas, uma vez que a caracterização do Curso de Matemática está centrada na transmissão de conteúdos específicos, o que tem despertado críticas nos professores, ao que se refere a aprendizagem metodológica no ensino. A maioria revela que não teve contribuições na formação inicial que pudessem dar *status* de qualidade à sua prática, posto que as estratégias metodológicas, como foi visto anteriormente, foram adquiridas na e pela prática.

A esse respeito, ao evocarmos o pensamento de Fiorentini (2003, p.10), o autor ressalta:

Dentre os profissionais da educação, o professor de matemática talvez seja aquele que mais sofre críticas. Os formadores de professores de matemática têm sido acusados, com frequência, de não atualizarem os cursos de licenciatura e de não viabilizarem uma efetiva formação contínua que rompa com a tradição pedagógica. Os professores de matemática da escola, por sua vez, são vistos como seguidores dessa tradição e, portanto, resistentes às inovações curriculares e à integração com outras disciplinas.

De acordo com essa afirmativa, corroboramos tais aspectos, sobretudo com a ideia do autor quando ressalta que o professor de matemática sofre críticas devido ao perfil de um trabalho tradicional. No entanto, em acompanhamento da ação pedagógica dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, reconhecemos a busca por uma ruptura do modelo da racionalidade técnica, apreendida na formação inicial, a partir da iniciativa da utilização dos materiais manipuláveis, objetivando aplicações do conhecimento matemático no cotidiano.



Assim, os sujeitos envolvidos, revelam que há influências positivas para o ensino de matemática, sendo adquiridas na prática e que surgem na dinâmica das atividades pedagógicas, sobretudo com as aplicações de materiais manipuláveis nas turmas do 6º ao 9º ano do Ensino *Fundamental*, em que foi desenvolvida esta pesquisa.

Vale ainda destacar que, sobre essa questão, o professor Compasso enfatizou as aquisições de experiências e influências adquiridas também nas oficinas vivenciadas no Programa Quali Escola, com a proposta de contextualização de temas em Matemática e uma efetiva aplicação prática. A título de esclarecimentos, o Quali Escola é um programa que visa à melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem dos alunos de escolas públicas do Ensino Fundamental, por meio de um conjunto de ações articuladas de intervenção na prática escolar.

Ainda sobre a análise das influências da Formação Inicial para a Prática Pedagógica em Matemática que, no momento em que inferimos às críticas feitas ao Curso de Matemática, vale trazermos as contribuições teóricas de Fiorentini (2003, p. 71), ao postular que "[...] o que deve conhecer o professor de matemática está relacionado com os contextos e situações em que irá utilizar tal conhecimento, isto é, com atividades, objetivos educacionais e contextos de ensino de matemática."

Assim, ressaltamos que as influências da formação inicial para a prática, segundo os relatos dos interlocutores, tornam-se mínimas, uma vez que compreendemos que o conhecimento de grande parte dos professores de Matemática está específico aos conteúdos e, mediante a afirmativa de Fiorentini (1995), podem estar voltados ao contexto e aplicações do cotidiano.

Diante desses posicionamentos dos sujeitos e autores que evocamos nesta discussão envolvendo as influências da formação inicial para a prática pedagógica em Matemática, encontramos reflexões de experiências vivenciadas por professores, no sentido do aprimoramento das estratégias de ensino, numa ressignificação de saberes em detrimento de um modelo pautado na racionalidade técnica, orientado na formação inicial.

Assim, apresentamos na categoria seguinte, as contribuições dos sujeitos da pesquisa empírica sobre os materiais manipuláveis no âmbito do ensino de Matemática, momento em que dialogamos sobre esses materiais, dando destaque

às contribuições da utilização, que materiais vêm sendo utilizados e, por último, da importância desses recursos para o Ensino da Matemática.

## **4.2 Materiais Manipuláveis no âmbito do Ensino de Matemática**

A utilização dos materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem em Matemática na educação básica é vista como um instrumento relevante por facilitar o processo de construção do conhecimento nesse campo de saber matemático (LORENZATO, 2006; GRANDO, 2004). Por corroborarmos com essa afirmação, procuramos identificar nos excertos das falas dos sujeitos deste estudo, as contribuições e quais materiais manipuláveis são utilizados pelos professores, bem como a importância dos mesmos para o ensino de Matemática.

### **4.2.1 Contribuições da utilização dos materiais manipuláveis**

A literatura que versa sobre o ensino e a aprendizagem em Matemática tem revelado que a dificuldade de ensinar e de aprender conceitos matemáticos vem mobilizando os professores e demais profissionais da educação no sentido de que participem de seminários, encontros e discussões sobre essa temática. Assim, a partir da nossa experiência enquanto professora de Matemática, passamos a reconhecer a possibilidade desses materiais como instrumentos pedagógicos que podem auxiliar o professor a lidar com problemas matemáticos postos diante do atual cenário nacional. Dessa forma, a partir do questionamento: quais os benefícios que a utilização dos materiais manipuláveis apontam em atividades propostas nas aulas de Matemática?, buscamos, na análise das falas dos sujeitos entrevistados, possíveis respostas para essa pergunta. A seguir, apresentamos excertos dessas falas:

Ao trabalhar com materiais manipuláveis, hoje o ensino se torna mais atrativo, e quando se contextualiza, torna-se mais atrativo ainda. Então aí que está o grande diferencial e desafio que nós temos na Matemática, mas acredito que das outras disciplinas também, é fazer esse link com a realidade, com o que é da vivência do aluno, com o que ele vai utilizar no dia a dia. Esse é um desafio para o professor passar para o aluno e fazê-lo aprender. Então esse desafio, acredito eu que é pra ambas as partes do processo, e quando conseguimos realizar aplicações com os materiais, sem dúvida há uma grande

contribuição, uma melhoria no ensino, representando o significado do que está aprendendo, se percebe em qualquer nível, muitas vezes uma aplicação bem simples, eu verifico no 6º ao 9º ano, ou até no Ensino Médio. (Prof. Compasso, Entrevista, 2015).

Quando os professores têm contato com esses materiais, e que podem ajudar na sala de aula, eles consideram muito bom, mas a questão da praticidade eles veem que é meio complicado, acham que é meio complicado trabalhar uma aula de forma diferente, eu trabalho com as duas vertentes, há momentos que estou com os alunos do 9º ano, nas aplicações, nas descobertas, com a utilização dos materiais manipuláveis, em outro momento, trabalho em turno oposto no Centro de Formação, ministrando formações para os professores específicos de Matemática, e percebo nitidamente que, eles gostam muito da utilização dos materiais, admitem que existem aplicações aos conteúdos. E no entanto, pelos depoimentos, revelam o resultado na aprendizagem matemática dos alunos, com certeza a questão acontece. (Prof. Astrolábio, Entrevista, 2015).

Nessas análises buscamos abordar questões relacionadas às contribuições da utilização dos materiais manipuláveis, destacando práticas pedagógicas realizadas nas turmas dos sujeitos envolvidos na pesquisa, em que nos relatos de atividades, evidenciamos na grande maioria das falas dos depoentes ações que transformam, ampliam o acesso ao conhecimento matemático, a participação dos alunos nas aulas e nos diferentes modos de aprender.

Nesse sentido, o prof. Compasso, ao relatar que "[...] sem dúvida há uma grande contribuição, uma melhoria no ensino, representando o significado do que está aprendendo", faz referência a uma aprendizagem significativa, tipo de aprendizagem em que o aluno atribui sentido ao que está aprendendo (FIORENTINI, 2003), que consideramos um dos pontos máximo da utilização do material, uma vez que se torna emergente uma correlação significativa e aplicativa do conhecimento matemático e as situações do contexto em que os alunos estão inseridos.

Assim, apontamos níveis diferenciados nas contribuições diante da utilização dos materiais manipuláveis. Ao analisarmos, por exemplo, os relatos do prof. Astrolábio: "[...] eu trabalho com as duas vertentes, há momentos que estou com os alunos do 9º ano, nas aplicações, nas descobertas, com a utilização dos materiais manipuláveis; em outro momento, trabalho em turno oposto no Centro de Formação, ministrando formações para os professores específicos de Matemática, e percebo nitidamente que eles gostam muito da utilização dos materiais, admitem que existem aplicações aos conteúdos. E no entanto, pelos depoimentos, revelam o resultado na

aprendizagem matemática dos alunos", reconhecemos que a partir da vivência desse professor, há diferentes olhares diante das contribuições na utilização dos materiais, em que para ele, é possível fazer uma mediação do que é adquirido pelos alunos e de certa forma, provocado pelos professores em formação mediante a utilização adequada dos materiais.

Ademais, é possível acompanhar tais contribuições, no que se refere as abordagens metodológicas dos professores acompanhados na formação, objetivando a mobilização de aprendizagem matemática dos alunos a partir da utilização dos materiais.

Compreendemos, ainda, a partir das falas dos professores investigados a relevância considerada aos benefícios da utilização dos materiais manipuláveis, ao explicitarem:

Com a utilização dos materiais, reconheço a melhoria no conhecimento matemático de meus alunos, como também proporcionando aulas mais atrativas, envolventes e produtivas. Facilita o embasamento de conceitos e propriedades, possibilitando contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. (Profª. Pirâmide, Entrevista, 2015).

A utilização dos materiais manipuláveis contribui grandiosamente no trabalho de Matemática. Mas, às vezes, se tenta desenvolver uma atividade com a utilização desses recursos, mas a escola não dispõe não tem esse apoio. Enfim, são muitas as dificuldades, mas a utilização no meu trabalho, é de grande importância, e se eu tivesse essa formação desde o início, certamente teria mais condições de aplicar e não tendo uma fundamentação na formação, na prática, venho aos poucos descobrindo como fazer, com as sugestões dos materiais. (Prof. Cilindro, Entrevista, 2015).

Os materiais quando bem utilizados, contribuem bastante para a aprendizagem, uma vez que a adequação das aplicações estão focadas no conhecimento matemático. Então, as contribuições são inúmeras, para minha prática, numa aprendizagem direta e constante das aplicações de temas dos conteúdos de Matemática que trabalho em especial no 6º ano. (Prof. Esquadro, Entrevista, 2015).

Ao utilizarmos os materiais, verificamos os benefícios a partir da compreensão e associação de conceitos que os alunos revelam diante dessa utilização. Por exemplo, ao estudarmos frações, usamos barras coloridas para compreensão de equivalência e o benefício da aprendizagem é incomparável, do que somente orientar o que representa a equivalência. (Prof. Soroban, Entrevista, 2015).

Sobre as contribuições relatadas, refletimos a partir das falas dos sujeitos: "[...]. Com a utilização dos materiais, reconheço a melhoria no conhecimento matemático de meus alunos, como também proporciona aulas mais atrativas, envolventes e produtivas. Facilita o embasamento de conceitos e propriedades, possibilitando contribuições para o processo de ensino e aprendizagem" (Profa. Pirâmide); "[...]. A utilização dos materiais manipuláveis contribui grandiosamente para o trabalho de Matemática" (Prof. Cilindro); "[...]. Os materiais, quando bem utilizados, contribuem bastante para a aprendizagem, uma vez que a adequação das aplicações estão focadas no conhecimento matemático. Então, as contribuições são inúmeras para minha prática, numa aprendizagem direta e constante das aplicações de temas dos conteúdos de Matemática que trabalho, em especial no 6º ano" (Prof. Esquadro); "[...], verificamos os benefícios a partir da compreensão e associação de conceitos que os alunos revelam diante dessa utilização. Por exemplo, ao estudarmos frações, usamos barras coloridas para compreensão de equivalência e o benefício da aprendizagem é incomparável" (prof. Soroban).

Nessas reflexões, é possível desenvolvermos uma analogia entre o fazer pedagógico dos professores envolvidos nesse estudo e as contribuições evidenciadas diante da utilização dos materiais. Vale aqui ressaltarmos que o prof. Esquadro adverte que "os materiais quando bem utilizados" refletem em resultados diretos na aprendizagem. Entendemos que para esse professor, os alunos podem aprender os conceitos matemáticos mais facilmente mediante a utilização dos materiais.

Nas considerações tecidas pelos sujeitos da nossa pesquisa, ressaltamos no relato de Tangram outras contribuições da utilização dos materiais manipuláveis:

O perfil diferente de aplicação e o reconhecimento de algo que é significativo, eu busco muito nas minhas práticas. Os materiais são muito utilizados inclusive para o estudo em casos de inclusão, com crianças ou adolescentes que precisam de uma compreensão dos temas de forma mais significativa. Eu quero ter uma prática diferente, com a formação diferente. Por exemplo, principalmente aqui na escola pública, todos esses materiais que eu uso, foram feitos por mim, pelos alunos, para o retorno no melhor resultado dos meus alunos na aprendizagem de matemática. É um investimento que eu tenho me dispendo, para utilização em inúmeras aulas. Então esses materiais tem ajudado em minhas aulas, no sentido de enriquecer em sala de aula na prática educativa de matemática. Por exemplo, agora ao utilizar os jogos, garanto que não é só a aprendizagem, mas a

interação, a socialização, em que os alunos interagem entre si, a aprendizagem em ganhar ou perder, mas todo ensinamento que influenciam a outros aspectos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. (Profa.Tangram, Entrevista, 2015).

Evidenciamos, assim, que as contribuições dos materiais manipuláveis perpassam o âmbito da heterogeneidade e as diferenças na sala de aula, a partir do depoimento da professora Tangram: "[...] O perfil diferente de aplicação e o reconhecimento de algo que é significativo eu busco muito nas minhas práticas. Os materiais são muito utilizados, inclusive para o estudo em casos de inclusão, com crianças ou adolescentes que precisam de uma compreensão dos temas de forma mais significativa". Nesse relato, a professora chama a atenção da contribuição dos materiais manipuláveis, inclusive para o público-alvo dos alunos com deficiências (surdez, visual, dentre outras), posto que, no desenvolvimento de atividades propostas pela professora investigada, a utilização dos materiais atende também aos critérios da inclusão, a partir da manipulação, das comparações de quantidades em relação aos materiais empregados e mediante as estratégias metodológicas que envolvem o uso de tais materiais e as necessidades específicas de cada aluno.

Na subcategoria a seguir, tratamos de uma abordagem específica dos materiais utilizados pelos sujeitos da pesquisa, elencando suas características e objetivos que direcionam para os conteúdos em estudo. Apresentamos nas falas dos depoentes os tipos de materiais utilizados além de algumas implicações na aprendizagem matemática.

#### **4.2.2 Materiais manipuláveis utilizados pelos professores de Matemática**

Na proposta deste estudo, apresentamos argumentos que revelam os tipos de materiais que foram adequados a cada situação de aprendizagem matemática, objetivando atingir metas e estratégias metodológicas, a partir do uso orientado, articulado e sistematizado dos materiais pelos sujeitos desse estudo. Assim, destacamos nas falas dos professores, a diversidade de materiais utilizados nas aplicações práticas como explicitado abaixo:

Utilizo materiais como, o jogo de tabuleiro. Como já tenho um tabuleiro, facilita muito minhas aplicações, com perguntas, uso muito em aulas de revisão para ir fixando o conteúdo. O que muda nesse jogo são as perguntas, com a turma dividida em três grupos, com o tabuleiro grande, feito em EVA. Com um dado grande de papelão, utilizo em todas as turmas do 6º ano ao 9º ano. Utilizo bingos, para compreensão das operações, trabalhando o material para mobilizar os alunos para aprendizagem. Sólidos geométricos em madeira (prisma, pirâmide, cone, cilindro, esfera), peças pequenas mas que favorecem a compreensão do que vem a ser base, arestas, face. Então, os alunos manipulando o material, compreendem melhor do que apenas observando o desenho, aprendem mesmo de forma que reconhecem cada uma das propriedades. (Profa. Tangram, Entrevista, 2015).

Sobre o discurso da professora Tangram, consideramos relevantes também as aplicações com jogos, com o objetivo de não somente de se apropriar dos materiais mas, sobretudo de se aprenderem os conceitos trabalhados, a partir de estratégias mediante os níveis apresentados nas turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Isso mostra que os materiais podem ser apropriados para serem usados em diferentes anos de escolaridade ou em diferentes níveis de conceitos.

Nesse contexto, de acordo com os PCN em Matemática (BRASIL, 1998), os jogos apresentam-se como uma estratégia inovadora para propor problemas, da forma como se discutiu anteriormente, ou seja, de maneira significativa como possibilidade de uma melhor apresentação das situações-problema propostas.

Na análise das reflexões dos sujeitos, identificamos vários materiais que vêm sendo aplicados pelos professores das escolas-campo de pesquisa. Na verdade, encontramos aplicações de atividades com os materiais manipuláveis que revelam o crescimento dos alunos para o desenvolvimento do conhecimento matemático, a partir das falas:

Os materiais em que venho utilizando em minhas práticas, envolvem o material dourado, ábacos, quebra cabeças geométricos (utilizado para algumas aplicações do Teorema de Pitágoras). Utilizo os materiais circulares para trabalhar a questão do conceito do número pi ( $\pi$ ), em que cada aluno manipulando várias latas de formato cilíndrico, realizam a medição do diâmetro e do comprimento da circunferência, realizando assim a divisão dessas medidas, para daí então determinar com diferentes materiais no formato cilíndrico, o valor aproximadamente 3,1415... O uso do quebra cabeça geométrico, também vale para questões da parte da álgebra, utilizo também material de lógica. Uso de cartões para representar números inteiros e uma diversidade de materiais, os próprios sólidos

geométricos de todas as formas e os sólidos geométricos seccionados. (Prof. Astrolábio, Entrevista, 2015).

O professor Astrolábio, ao explicar sobre os tipos de materiais utilizados e as estratégias de aplicação, revela manifestações do emprego desses recursos possibilitarem uma melhor compreensão dos temas em estudo. Isso pode ser evidenciado na fala desse professor: "[...]. Utilizo os materiais circulares para trabalhar a questão do conceito do número pi ( $\pi$ ), em que cada aluno, manipulando várias latas de formato cilíndrico, realizam a medição do diâmetro e do comprimento da circunferência, realizando, assim, a divisão dessas medidas para, daí então, determinar com diferentes materiais no formato cilíndrico, o valor aproximadamente 3,1415...". Com esses procedimentos, entendemos que a partir da demonstração desse conteúdo matemático, com o uso dos materiais, pode haver facilidade na compreensão e aquisição das definições dos conteúdos estudados.

Nessa mesma perspectiva, encontramos nos fragmentos de outras falas dos sujeitos, aplicações que remetem a uma variedade de materiais que favorecem o entendimento dos temas Matemáticos:

Utilizamos tangram, cubos geométricos (confeccionados pelos alunos), sólidos, encartes de figuras planificadas nos livros, em que, a partir da montagem os alunos identificaram a quantidade de arestas, faces, vértices e enfim, num reconhecimento das propriedades específicas de cada sólido. Utilizamos também os mosaicos, quebra cabeças. Aplicações e reconhecimento de figuras simétricas, ilusão de ótica, cálculo do índice de massa corpórea (IMC), usamos e manuseamos a balança, fita métrica. Outras aplicações envolvem a construção de cubos com canudos, no reconhecimento das arestas e demais elementos que compõem o sólido geométrico. (Prof. Transferidor, Entrevista, 2015).

Os materiais mais utilizados em nossas aulas envolvem o tangram, jogos de tabuleiro, dominós de operações e o ábaco. (Prof. Soroban, Entrevista, 2015).

Nas nossas aulas utilizamos o material dourado, dominó com frações, tabuada, fita métrica, lista de preços, panfletos de propagandas, litros, frações com papel crepom, tampinhas, massa de modelar para construção de figuras geométricas. Com a fita métrica e trenas, medimos as salas e altura dos alunos, também reconhecemos o metro quadrado, o metro cúbico e com uma estrutura de talo de buriti, construímos cubos. Usamos também alguns recipientes para medir capacidades. (Profa. Pirâmide, Entrevista, 2015).



Destacamos o uso de diferentes materiais manipuláveis, a partir do depoimento do professor Transferidor. Percebemos que a confecção dos materiais pelos alunos poderá proporcionar uma aprendizagem com maior apropriação de propriedades dos sólidos, bem como no cálculo do índice de massa corpórea, diante da determinação do IMC. Evidenciamos também na fala da professora Pirâmide, outros materiais, tais como: trenas, talos de buriti, recipientes, que também favorecem uma melhor compreensão de conteúdos de Matemática.

Outros materiais são identificados ao analisarmos as falas dos sujeitos, quando revelam:

Aplicamos o material dourado, os sólidos geométricos e outros materiais encontrados no ambiente da sala, preparando fichas alternativas, com quadros, carteiras, objetos planos nas representações de geometria, calculando a área do piso da sala, em que os alunos foram envolvendo as representações diretas e o cálculo preciso a partir das comparações. Esses materiais que utilizo favorecem profundamente a aprendizagem de temas variados de Matemática. (Prof.Esquadro, Entrevista, 2015).

Envolvo o trabalho com os sólidos geométricos, trabalhando também com o comprimento da circunferência, utilizo materiais de formato cilíndrico e realizo com os alunos as comparações das medidas em diferentes tamanhos e com medidas equivalentes, com barbantes, latas cilíndricas, régua. (Prof.Cilindro, Entrevista, 2015).

O ábaco que é essencial no 6º ano, o material de desenho que são os esquadros, transferidor, o compasso, em que a gente desenha muito, faz muita coisa pra entender o comportamento de algumas figuras planas, eu utilizo muito esse material e os sólidos geométricos, sempre utilizo os sólidos. (Prof. Ábaco, Entrevista, 2015).

O que eu mais utilizo é o ábaco. A partir do ábaco, eu faço adaptações para trabalhar não só as operações com os números naturais, mas com os números inteiros, os decimais, todos eles. Já trabalhei com o Frack-soma é para o estudo de frações, esse material é concreto e histórico, são 235 peças e no estudo de frações é válido a partir da equivalência até envolver as operações. Utilizamos também os sólidos geométricos, na planificação. Destaco o ábaco, frack-soma e os sólidos, existem muitos outros, mas os que mais se adequam às minhas turmas, são esses. (Prof. Cone, Entrevista, 2015).

Assim, conforme as reflexões dos professores investigados, identificamos a variedade de materiais utilizados, bem como os objetivos definidos aos conteúdos

estudados, ao explicitarem: "[...]. Utilizamos tangram, cubos geométricos (confeccionados pelos alunos), sólidos, encartes de figuras planificadas nos livros e, a partir da montagem, os alunos identificaram a quantidade de arestas, faces, vértices e, enfim, um reconhecimento das propriedades específicas da cada sólido" (Prof. Transferidor). Nessa fala, o referido professor elenca vários tipos de materiais utilizados, que podem ser destinados especificamente aos conteúdos matemáticos, remetendo os alunos a uma aproximação dos temas em estudo.

Percebemos em outras falas, que os diversos materiais utilizados, favorecem a apropriação dos conceitos matemáticos. " [...]. Com a fita métrica e trenas, medimos as salas e altura dos alunos, também reconhecemos o metro quadrado, o metro cúbico e com uma estrutura de talo de buriti, construímos cubos" (Profa. Pirâmide); "[...] aplicamos o material dourado, os sólidos geométricos e outros materiais encontrados no ambiente da sala, preparando fichas alternativas, com quadros, carteiras, objetos planos nas representações de geometria" (Prof. Esquadro); "[...] o material de desenho que são os esquadros, transferidor, o compasso, com que a gente desenha muito, faz muita coisa pra entender o comportamento de algumas figuras planas" (prof. Ábaco); "[...] utilizo materiais de formato cilíndrico e realizo com os alunos as comparações das medidas em diferentes tamanhos e com medidas equivalentes, com barbantes, latas cilíndricas, régua "(Prof. Cilindro); "[...]. Utilizo bingos, para compreensão das operações, trabalhando o material para mobilizar os alunos para aprendizagem. Sólidos geométricos em madeira (prisma, pirâmide, cone, cilindro, esfera), peças pequenas mas que favorecem a compreensão do que vem a ser base, arestas, face" (profa. Tangram); "[...] a partir do ábaco, eu faço adaptações para trabalhar não só as operações com os números naturais, mas com os números inteiros, os decimais, todos eles. Já trabalhei com o Frack-soma para o estudo de frações" (Prof. Cone).

Destacamos os relatos da utilização dos materiais apresentados pelo professor Transferidor, ao tratar do estudo da determinação do índice de massa corpórea, em que os alunos, a partir do manuseio com balanças, fita métrica, em comparações atribuídas a cada um, reconhecem a partir de cálculos e aplicações, as orientações de tema correlato às questões de saúde. Além disso, o professor também faz referências às construções de figuras, a fim de reconhecer propriedades e elementos característicos de cada sólido geométrico estudado.

Feitas as análises, fica explicitada nas observações que fizemos junto aos 10 professores investigados, a utilização de materiais manipuláveis em sua prática pedagógica; identificamos vários tipos deles. Isso vai ao encontro dos resultados da pesquisa de Lorenzato (2006), ao postular que os professores têm empregado vários tipos de materiais (sistemizados ou alternativos). Para isso, consideram tais materiais como recursos desafiadores para o raciocínio dedutivo, a partir de paradoxos, ilusões de ótica, nos campos aritmético, geométrico, trigonométrico e estatístico.

Na subcategoria seguinte, trataremos da importância dos materiais manipuláveis para o Ensino de Matemática, dando ênfase a uma aprendizagem significativa a partir dessa utilização.

#### **4.2.3 Importância dos Materiais Manipuláveis para o Ensino de Matemática**

A constatação dos materiais manipuláveis como possibilitadores da apropriação de conceitos frente ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, conforme estudos que vêm sendo desenvolvidos nas últimas décadas, evidencia um número crescente de iniciativas de professores que ensinam Matemática que têm aderido à perspectiva de se trabalhar com tais recursos (LORENZATO, 2006). Dessa forma, nessa subcategoria, lançamos questionamentos aos professores, sujeitos desta pesquisa, com olhar incidindo sobre a importância dos materiais manipuláveis. Isso posto, por considerarmos sua importância para o ensino de Matemática, como já comentado anteriormente, em decorrência do potencial dos mesmos em viabilizarem aprendizagens necessárias tanto para o desenvolvimento da apropriação do conhecimento matemático dos alunos, quanto para qualificação do ensino dos professores, expomos nessa subcategoria excertos de alguns depoimentos dos sujeitos a partir da professora Tangram:

Os materiais que eu utilizo, por exemplo os jogos, eu realmente tento trazer focado naquele conteúdo do momento do estudo, e com outros materiais, por exemplo, os sólidos geométricos utilizados na aprendizagem do volume, estão sempre interligados a um objetivo. Por exemplo, na aula em que utilizamos os objetos de forma cilíndrica, os alunos calcularam as medidas distintas do comprimento, do diâmetro e eles por si, determinaram e associando ao objeto do conteúdo em estudo, chegaram às conclusões, aprenderam (reaprendendo), operações com decimais, e, chegando à compreensão da forma de determinação do comprimento da circunferência. Assim, os alunos tem que manipular os jogos e os

materiais para reconhecer a questão da comprovação da ideia do que foi exposto em aulas, diante da aprendizagem fundamentada, comprovada. (Profa.Tangram, Entrevista, 2015).

No discurso da professora Tangram, evidenciamos a relevância da utilização dos materiais manipuláveis, no momento em que é relatado que os alunos, ao manipularem os jogos e outros materiais, realizam a comprovação do tema estudado nas aulas de matemática, desenvolvendo uma aprendizagem fundamentada e aprofundada.

Além disso, as falas de outros sujeitos investigados nos dão a dimensão dessa importância, ao revelarem:

É importante justamente a viabilidade de contextualizar e de tornar o ensino de Matemática mais prazeroso e efetivo. (Prof.Compasso, Entrevista, 2015).

A utilização do material , tem que saber qual a finalidade daquele material que vai ser trabalhado, então em qual conteúdo, qual a abordagem. Não é que o material seja o fim de tudo, ele é só um meio para chegar ao conhecimento matemático, é muito importante essa utilização, dependendo do planejamento, do momento da aplicação, como já mencionei, não é tudo que é possível aplicar, mas quando possível, percebemos o diferencial de aprendizagem significativa para os alunos. A compreensão do conteúdo matemático fixa mais, guarda mais as definições, se torna mais fácil. (Prof. Astrolábio, Entrevista, 2015).

Muitas vezes nós procuramos os colegas e questionamos como está sendo realizado o trabalho, nessa troca de conhecimentos, traçando objetivos, definindo o que se quer atingir. Muitas vezes quando se traz um material para sala de aula e sem objetivo, pode se configurar como se fosse uma diversão. No entanto a sua utilização é muito importante e a finalidade existe, por isso, eu estou sempre procurando definir as metas, antes de aplicar as atividades com materiais. O objetivo do conhecimento só será atingido quando se define, nota-se cuidadosamente o desenvolvimento das atividades. Sempre procuro trocar as experiências com os colegas, para o reconhecimento da melhor estratégia, comparo as aplicações que faço com os materiais e reconheço se houve ou não aprendizagem. Percebo nas minhas turmas, que o material que venho trabalhando, manipulando, os resultados são melhores. Com as aplicações dos sólidos por exemplo, os alunos reconhecem, eles começam a observar e descrever as características que são específicas por exemplo: cilindro, cone, dentre outros sólidos. Observo que melhorou bastante a compreensão nessas aplicações, diante dos objetivos definidos em estudo de um tema. (Prof.Cilindro, Entrevista, 2015).

Os materiais são importantes principalmente porque o aluno passará do estágio da manipulação, das aplicações, para uma compreensão

da abstração matemática, com mais prioridade. O material vai justamente mediar essa questão do concreto para o abstrato. (Prof. Cone).

Há de se considerar, portanto, uma importância nas aplicações desses materiais para compreensão dos conteúdos, pautada nas falas dos professores investigados: "[...]. É importante justamente a viabilidade de contextualizar e de tornar o ensino de Matemática mais prazeroso e efetivo" (Prof. Compasso); "[...] é muito importante essa utilização, dependendo do planejamento, do momento da aplicação, como já mencionei, não é tudo que é possível aplicar, mas quando possível, percebemos o diferencial de aprendizagem significativa para os alunos" (Prof. Astrolábio); "[...]. Muitas vezes quando se traz um material para sala de aula e sem objetivo, pode se configurar como se fosse uma diversão, no entanto a sua utilização é muito importante e a finalidade existe, por isso, eu estou sempre procurando definir as metas, antes de aplicar as atividades com materiais" (Prof. Cilindro). "[...]. Os materiais são importantes, principalmente, porque o aluno passará do estágio da manipulação, das aplicações, para uma compreensão da abstração matemática, com mais prioridade" (Prof. Cone).

A partir das contribuições dos sujeitos investigados, entendemos que a utilização dos materiais pode estar interligada a um planejamento prévio para aplicações de atividades matemáticas, com objetivos definidos aos conteúdos específicos estudados, possibilitando aprendizagem significativa diante da manipulação dos materiais e apropriação de conceitos.

Reconhecemos, também, nas contribuições do professor Ábaco a importância apresentada aos materiais manipuláveis para o Ensino de Matemática, ao expor:

Eu acredito que hoje mais do que nunca, o material manipulável ele é muito importante na aula de matemática pra compreender, não uma aula toda, com todos os assuntos, mas eu digo que algumas aplicações, como desde a informática, o computador, o manipulável além do material concreto, como introdução de conceito, para que o aluno compreenda, vivencie e construa, chegue a uma propriedade através daquele material, ou perceba as propriedades de um determinado assunto, o material concreto, ele é essencial. (Prof. Ábaco).

Observamos que o professor Ábaco também explicita a importância dos materiais no ensino de Matemática ao afirmar que "[...]. Eu acredito que hoje mais

do que nunca, o material manipulável ele é muito importante na aula de matemática [...] o manipulável além do material concreto, como introdução de conceito, para que o aluno compreenda, vivencie e construa, chegue a uma propriedade através daquele material, ou perceba as propriedades de um determinado assunto, o material concreto, ele é essencial."

Enfim, esses relatos colocam em evidência a importância ressaltada à utilização dos materiais manipuláveis pelos professores da Educação Básica, não apenas pelo seu caráter motivador, mas sobretudo considerando a percepção visual e tátil, como elementos enriquecedores na aplicação e compreensão dos conceitos matemáticos orientados na Escola Básica. Nesse sentido, concordamos com Azevedo (1979, p.27) ao postular que

[...]. Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração.

A esse respeito, enfatizamos que, assim como se considera a importância das aplicações dos materiais com as crianças, ressaltamos as aplicações com alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

Mediante essas análises, não podemos dissociar as aplicações com materiais manipuláveis do "fazer pedagógico" no contexto da prática. Portanto, reportamo-nos na categoria seguinte em reflexões concernentes à efetiva Prática Pedagógica em Matemática.

### **4.3 Prática Pedagógica em Matemática**

Nessa categoria, a partir do questionamento "como você descreve a sua prática pedagógica em Matemática a partir da utilização dos materiais manipuláveis?", passamos a refletir sobre a prática que permeia o fazer pedagógico dos professores investigados neste estudo. Assim, tendo em vista que os professores entrevistados não tiveram uma formação inicial a partir da mobilização dos materiais manipuláveis e que somente com a experiência docente passaram a utilizar esses materiais, inicialmente faremos uma discussão sobre a aquisição e

mobilização de saberes para, posteriormente, caracterizarmos a prática pedagógica mediante a utilização desses recursos.

#### **4.3.1 Aquisição e Mobilização de Saberes diante da utilização dos materiais manipuláveis**

Conforme Tardif (2012), os professores possuem saberes específicos, os quais são adquiridos e mobilizados, a partir do seu exercício docente, e ainda utilizados e produzidos por esses professores no contexto da sua atividade pedagógica. Assim, por entendermos que uma de suas ações é a utilização dos materiais manipuláveis, nesta subcategoria, buscamos respostas para a pergunta: Quais as formas de aquisição e de mobilização de saberes docentes no contexto de sua prática ao se considerar os materiais manipuláveis? A seguir, apresentamos trechos dos discursos que revelam essas formas de aquisição e de mobilização de saberes:

Ao manipularem os sólidos, por exemplo, são poucos os alunos que não sabem a grande importância da aprendizagem gerada a partir da utilização dos materiais. Percebo que a aquisição dos conhecimentos matemáticos está cada vez mais aprimorada, diante das atividades desenvolvidas com os materiais, com as observações realizadas em sala de aula, em que percebo meus alunos demonstrarem mais conhecimentos adquiridos mediante essas aplicações. (Prof. Transferidor, Entrevista, 2015).

Percebo que esse movimento já remete a essa aquisição dos saberes, temos que está sempre renovando, modificando, buscando melhorar e pensar no aluno. Eu tenho muito essa visão de focar muito no aluno, eu acho que se o aluno aprender é mais gratificante do que só chegar ali, ministrar uma aula e, eu tenho essa preocupação com a situação do meu aluno diante da aprendizagem. Até na aula expositiva mesmo, eu vejo, eu faço atividades pra ver se realmente eles estão aprendendo, eu tiro dúvidas, perguntando e repetindo quando não há compreensão, se não entenderam eu repito quantas vezes forem necessárias. (Profa. Tangram, Entrevista, 2015).

Reconhecendo que a matemática tem originalidade na Natureza, percebo que voltar ao princípio, a uma apropriação significativa do conhecimento matemático, é por meio da utilização dos materiais. A proporção áurea, entre outros reconhecimento de temas que são pertinentes e antigos por definições matemáticas, no momento em que aplicamos com os materiais manipuláveis, fundamentamos e possibilitamos a aquisição e a mobilização do saber matemático, a partir das aplicações com as mais variadas atividades desenvolvidas

e que venho observando em salas de aula. (Prof. Esquadro, Entrevista, 2015).

Diante do relato do professor Esquadro, ao tratar das aplicações com materiais manipuláveis, percebemos que a aquisição e a mobilização de saberes está ancorada aos estudos de Tardif (2012), posto que, de acordo com esse autor, os professores desenvolvem saberes específicos, validados pela experiência. Isso é observado na prática do professor em tela ao adquirir habilidades nas demonstrações das aplicações de temas matemáticos com os materiais, uma vez que estabelece o exercício de saber-fazer e de saber-ser um professor de matemática.

Ainda, sobre, aquisição e mobilização dos saberes nos reportamos aos relatos dos professores:

A aquisição quando se consegue internalizar de outra maneira e aí contribuir pra essa mobilização dentro da prática com os alunos. É uma função de tudo, é a questão da experiência, da contextualização, da questão do manejo com os alunos. Então se eu apreendo, contextualizo. Se eu tenho habilidades desenvolvidas com os alunos, se eu procuro envolve-los no processo, eu acredito que eles passarão a encarar a disciplina e a aula de matemática com prazer. (Prof. Compasso, Entrevista, 2015).

Certamente haverá e ocorre continuamente a aquisição do saber matemático, no decorrer de atividades com materiais manipuláveis, principalmente quando percebo que a grande maioria dos alunos tem dificuldades de reconhecer o encantamento pela Matemática, a utilização dos materiais vem contribuir nessa construção do conhecimento. (Prof. Cilindro, Entrevista, 2015).

A gente não para de estudar, tudo que eu faço, eu não faço sem um conhecimento, então eu vejo a prática de outros colegas e dos teóricos, eu não concebo um professor de qualquer área que seja, que não tenha um estudo, não é porque eu seja professor de matemática vou estudar só matemática, tenho que ver toda uma teoria, o que houve de contribuição dos pensadores da área e da área pedagógica para aprimorar todo o meu desenvolvimento em sala de aula. (Prof. Ábaco, Entrevista, 2015).

Face à análise que fizemos dos discursos anteriores, fica explicitado que todos os professores investigados reconhecem a importância da utilização dos materiais manipuláveis como suporte para a apropriação dos conceitos matemáticos. Esse uso pode proporcionar junto à prática pedagógica do professor, maiores condições de aquisição e mobilização dos saberes, a partir da compreensão



de que o uso desses materiais pode tornar as aulas de matemática dinâmicas e os conteúdos compreensíveis, ao se considerarem as aplicações dos temas estudados. Os materiais, ao serem abordados através da ação manipulativa, podem permitir a aproximação da teoria matemática com as demonstrações práticas, como se observa nos depoimentos dos professores entrevistados sobre essa problemática.

Para caracterizarmos a aquisição e mobilização de saberes, diante da utilização dos materiais manipuláveis, partimos da análise das falas de sujeitos investigados, ao afirmarem que: "[...] Ao manipularem os sólidos, por exemplo, são poucos os alunos que não sabem a grande importância da aprendizagem gerada a partir da utilização dos materiais. Observamos que a aquisição dos conhecimentos matemáticos está cada vez mais aprimorada, diante das atividades desenvolvidas com os materiais, [...] percebo meus alunos demonstrarem mais conhecimentos adquiridos mediante essas aplicações" (Prof. Transferidor); "[...] esse movimento já remete a essa aquisição dos saberes, temos que estar sempre renovando, modificando, buscando melhorar e pensar no aluno" (Prof. Tangram); "[...] no momento em que aplicamos com os materiais manipuláveis, fundamentamos e possibilitamos a aquisição e a mobilização do saber matemático, a partir das aplicações com as mais variadas atividades desenvolvidas" (Prof. Esquadro).

Os estudos de Tardif (2012) revelam ainda as relações dos professores com seus próprios saberes, enquanto "transmissores", de "portadores" ou de "objetos" de saber, e nas nossas análises, evidenciamos as estratégias metodológicas como aplicações de jogos, construções de poliedros, que direcionam a produção de um saber construtivo, a partir da participação e envolvimento dos alunos nas propostas de atividades.

Assim, para elucidar a questão, destacamos as aplicações apresentadas pelos professores ao explicitarem: "[...] A aquisição quando se consegue internalizar de outra maneira e aí contribuir pra essa mobilização dentro da prática com os alunos. É uma função de tudo, é a questão da experiência, da contextualização, da questão do manejo com os alunos. Então se eu apreendo, contextualizo. Se eu tenho habilidades desenvolvidas com os alunos, se eu procuro envolve-los no processo" (Prof. Compasso); "[...] Certamente haverá e ocorre continuamente a aquisição do saber matemático, no decorrer de atividades com materiais manipuláveis [...], a utilização dos materiais vem contribuir nessa construção do conhecimento". (Prof. Cilindro); "[...] A gente não para de estudar, tudo que eu faço,

eu não faço sem um conhecimento, então eu vejo a prática de outros colegas e dos teóricos, eu não concebo um professor de qualquer área que seja, que não tenha um estudo" (Prof. Ábaco).

Sobre a aquisição e mobilização de saberes diante da utilização dos materiais manipuláveis, na subcategoria subsequente, passamos a caracterizar a prática dos professores sujeitos deste estudo, na interface com a utilização de materiais manipuláveis.

#### **4.3.2 Caracterização da prática pedagógica mediante a utilização dos materiais manipuláveis**

Partindo do entendimento de que o professor que reflete sobre sua ação na atividade pedagógica passa a ser visto como um pesquisador prático, como afirma Schön (1992), nesta subcategoria, o nosso olhar incidiu sobre os materiais manipuláveis com o propósito de, assim, caracterizarmos a prática pedagógica dos sujeitos do estudo. Nos excertos das falas abaixo, encontramos elementos que revelam, de certa forma, o tipo de prática pedagógica dos professores envolvidos nesta investigação. Assim trata a professora Tangran:

Continuamente venho construindo materiais alternativos para aplicações em sala de aula, com os livros que tenho só envolvendo jogos matemáticos venho buscando desenvolver e criar possibilidades em aplicações, na verdade tenho meu próprio laboratório de matemática, ambulante. E quando os alunos me veem com sacos de e.v.a e com os materiais em sala de aula, já ficam animados considerando que aquela aula será diferente, envolvendo jogos e outras atividades. Eles estão adaptados a essa prática diferenciada, principalmente quando envolvo as aplicações com jogos, já separando as equipes, a dinâmica da prática de sala de aula já traz a tranquilidade para os alunos numa atividade envolvendo aplicações com jogos, ao invés de estar preocupada com a indisciplina. Na verdade, já canalizo em outros fatores que contribuem para o bom andamento da aula. Apresento assim a caracterização da prática em sala de aula, mediante a utilização dos materiais manipuláveis. Me sinto feliz, realizada com o tipo de aula que hoje eu consigo ministrar, me satisfaz ao ver que o aluno aprendeu, aprende de forma consciente, com empolgação, principalmente no 6º ano. A minha prática está voltada às aplicações, por exemplo, utilizo um tema, planejamento, e já fico organizando que recursos ou materiais poderiam encaixar, envolver nesse estudo. Por exemplo, os jogos que eu utilizo, na grande maioria, vêm por conta de uma retomada dos temas, revisando os assuntos dados,

principalmente no 6º ano como revisão dos assuntos por manipulação. (Profa.Tangram, Entrevista, 2015).

De forma explícita, o que queremos apresentar aqui nesta subcategoria é que a dimensão da caracterização da prática pedagógica dos professores de Matemática, mediante a utilização dos materiais manipuláveis, está evidenciada a partir de uma mudança de concepções do ensino dessa disciplina, reconhecida nas falas dos sujeitos, ao relatarem as concepções que permeiam sua prática, como se pode observar na fala da profa. Tangram: "[...]. Continuamente venho construindo materiais alternativos para aplicações em sala de aula, com os livros que tenho só envolvendo jogos matemáticos venho buscando desenvolver e criar possibilidades em aplicações, na verdade tenho meu próprio laboratório de matemática, ambulante, [...] apresento assim a caracterização da prática em sala de aula, mediante a utilização dos materiais manipuláveis, me sinto feliz, realizada com o tipo de aula que hoje eu consigo ministrar, me satisfaz ao ver que o aluno aprendeu, aprende de forma consciente, com empolgação, principalmente no 6º ano".

Ainda em análise do excerto da fala da professora Tangram, quando explicita : "[...]. A minha prática está voltada às aplicações, por exemplo, utilizo um tema, planejo, e já fico organizando que recursos ou materiais poderiam encaixar, envolver nesse estudo"; nos coloca em evidência a concepção de um processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pautado na construção e na descoberta. A partir do desenvolvimento de planejamento nas aulas ministradas em Matemática, a referida professora, nos apresenta uma visão de sistematização e organização de estratégias metodológicas de ensino.

A esse respeito, sobre planejamento recorreremos a Mendes (2009, p.147), quando diz que,

[...]. ao planejar as aulas de Matemática o professor não deve tomar como referência, apenas o conteúdo da disciplina. Deve reconhecer que o foco do seu trabalho docente é o aluno e que as ações de ensino irão exercer, nele, influências significativas ou negativas.

Assim, o planejamento que a referida professora sistematiza pode contemplar o docente enquanto foco do seu trabalho, uma vez que as atividades exploradas a partir do uso dos materiais emergem de uma necessidade encontrada diante da retomada de temas que, de certa forma, não foram muito bem compreendidos.

No mesmo sentido, refletimos com as contribuições das falas dos professores:

Se não criarmos uma direção, sendo bem objetivo, a aula vai ficar solta, vazia, temos que ter uma meta e ver o que vamos conseguir com essa utilização do material manipulável, porque às vezes, tentamos fugir do trabalho tradicional, sem ter tido a formação baseada em aplicações concretas. Então, estamos aprendendo com uma experiência, com um colega, e de repente, formos para a sala de aula, sem uma finalidade. Então, estaremos jogando para plateia, achando que estamos arrasando com material dourado e outros materiais, mas se não tivermos planejamento para trabalhar com o material, vamos acabar nos perdendo na aula e isso é muito pior, pois o professor tenta ir se envolvendo e diante disso estraga tudo, sem objetivos e planejamento tudo fica indefinido. Percebo que de 18 anos de atuação, com novos acessos tem evoluído grandiosamente o processo ensino-aprendizagem, na medida do possível tenho procurado desenvolver de forma positiva, reconheço bons resultados diante das aplicações. Nesses últimos 20 anos, tem ocorrido uma grande evolução no desenvolvimento do trabalho, nas aplicações que venho realizando em minhas salas de aula, percebo uma grande evolução, com resultados satisfatórios, um bom índice de aprendizagem. Tenho procurado ter os recursos e os materiais como aliados ao trabalho desenvolvido na educação básica. (Prof. Esquadro, Entrevista, 2015).

Na nossa prática pedagógica está associada a preocupação com o bom desempenho dos alunos, por isso, procuramos desenvolver atividades que provoquem a reflexão e a descoberta e a uma aprendizagem significativa. Essa é a importância de remeter o aluno a uma aprendizagem significativa a partir da utilização dos materiais. O uso dos materiais manipuláveis, facilita a compreensão, o raciocínio e a análise, a descoberta de propriedades e o levantamento de hipóteses. ( Profa.Pirâmide, Entrevista, 2015).

O professor Esquadro também revela a preocupação com o planejamento das atividades quando diz que: "[...] se não tivermos planejamento para trabalhar com o material, vamos acabar nos perdendo na aula e isso é muito pior, pois o professor tenta ir se envolvendo e, diante disso, estraga tudo, sem objetivos e planejamento tudo fica indefinido [...] se não criarmos uma direção, sendo bem objetivo, a aula vai ficar solta, vazia, temos que ter uma meta e ver o que vamos conseguir com essa utilização do material manipulável".

No depoimento da professora Pirâmide, reconhecemos que ela expressa que a prática pedagógica está ancorada em atividades que provoquem a reflexão de forma significativa, e isso poderá garantir que: " [...] o uso dos materiais manipuláveis, facilita a compreensão, o raciocínio e a análise, a descoberta de propriedades e o levantamento de hipóteses" ( Profa.Pirâmide).

As reflexões dos professores Astrolábio, Compasso e Cilindro apontam uma mesma direção no que se refere uma prática pedagógica a partir da utilização dos materiais, ao revelarem:

Eu quando comecei a trabalhar na sala de aula com Matemática e hoje olho pra trás, eu fico com vergonha do que fiz na sala de aula, porque eu trabalhava conteúdos secos, sem nenhum chamativo para o aluno, pensando que eu estava dando uma boa aula, e não estava e hoje eu vejo com na minha prática de ensino, meus alunos tem uma compreensão dos conteúdos matemáticos, muito mais do que acontecia no passado, de forma cartesiana, como muitas vezes, na própria Academia, vai sendo repassado dessa maneira, e faço essa reflexão, vendo que meus alunos aprendem mais, enquanto eu reconheço essa maturidade em minha formação, enquanto professor de Matemática. Ou seja, quando eu participei pela primeira vez de uma formação contínua, eu estava terminando minha academia e fui trabalhar, participei de um encontro com um professor que propaga muito essa questão do uso do material concreto. E eu fiquei assim, alucinado com aquilo alí, ele falando aquelas coisas, eu achei tão lindo e comecei ver meu ponto de vista e a mudar, como trabalhar a aula de matemática. É tão tal que na minha especialização ele foi meu professor também e tratou muito essa questão de usar material manipulável com os alunos. E dizia a apreensão da " Matemática Boa ", não é aquela matemática parada, mas com significado. Eu vejo que muita coisa está mudando na Matemática. Hoje os próprios livros didáticos já nos trazem ideias de como trabalhar utilizando essa questão de material manipulável. Até então eu não sabia nem o que era sequência didática e hoje eu já trabalho com sequência didática em sala de aula, em que já leva as possibilidades do aluno construir o próprio conceito e não eu estar apresentando o conceito pronto de conteúdos matemáticos e isso nos dá uma realização enquanto professor. Esse equilíbrio, esse planejamento, essa organização do que vamos fazer, em relação a essa sequência. (Prof. Astrolábio, Entrevista, 2015).

Reconheço a minha prática a partir da utilização dos materiais manipuláveis, então é a questão da abstração da Matemática, pois em determinados conteúdos de Matemática são bastante abstratos e por isso impossibilita materializá-los em demonstrações com materiais manipuláveis para repassar para os alunos. Então, nessa questão da Matemática, nós temos esse desafio sempre, de transformar aquele conteúdo abstrato, com aplicações em determinado material, determinado jogo e poder repassar para os alunos e com isso, tornar efetivo esse aprendizado. (Prof. Compasso, Entrevista, 2015).

Saindo do tradicional, partindo para aplicações, percebo claramente a aprendizagem sendo aprimorada e efetivamente o aluno aprende. Tenho sonho de que a escola venha dispor de um laboratório de atividades manipuláveis além, da prática que realizamos em sala de aula, que o laboratório possa ser mais um espaço de aplicação. (Prof. Cilindro, Entrevista, 2015).

Ao analisarmos essas reflexões, constatamos que a caracterização da prática pedagógica dos referidos professores consiste na utilização dos materiais como procedimentos metodológicos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, ao explicitarem: "[...] eu estava terminando minha academia e fui trabalhar, participei de um encontro com um professor que propaga muito essa questão do uso do material concreto. E eu fiquei assim, alucinado com aquilo ali, ele falando aquelas coisas, eu achei tão lindo e comecei ver meu ponto de vista e a mudar, como trabalhar a aula de matemática"(Prof. Astrolábio); "[...] nós temos esse desafio sempre, de transformar aquele conteúdo abstrato, com aplicações em determinado material, determinado jogo e poder repassar para os alunos e com isso, tornar efetivo esse aprendizado"(Prof. Compasso); "[...] saindo do tradicional, partindo para aplicações, percebo claramente a aprendizagem sendo aprimorada e efetivamente o aluno aprende" (Prof. Cilindro). Essa mesma tomada de consciência de que os materiais manipuláveis são recursos que se apresentam como possibilidades da apropriação de conceitos matemáticos pelos alunos e não como simples jogos com a finalidade de promover brincadeiras só ocorreu a partir da nossa experiência enquanto professora da Educação básica, momento em que começamos a nos preocupar com a organização do ensino em Matemática, se distanciando da perspectiva amparada pela lógica formal.

Podemos ilustrar mais detalhadamente esses aspectos, também com os relatos do professor Transferidor:

Eu confesso que eu era bastante resistente, mas vejo em minha prática, fazendo uma auto avaliação, que já mudei e até acho que sempre que pudermos, devemos trabalhar no sentido de aplicações e manipulações de materiais. Se faz necessário, as aplicações dentro do contexto, não é interessante e não objetiva a nada, a utilização dos materiais à parte dos temas. No momento do conteúdo, no ápice da construção do conteúdo, na aula seguinte, se utiliza o aplicativo com o objetivo de consolidar esse aprendizado. (Prof. Transferidor, Entrevista, 2015).

A partir da fala do sujeito, quando retrata a sua atuação enquanto professor, mediante a utilização dos materiais manipuláveis, provocando uma ruptura na prática tradicional, considerando que os temas que eram trabalhados deveriam ter

uma interligação com as aplicações práticas, a partir do uso dos materiais, evidenciamos o desempenho positivo na prática desenvolvida.

Reconhecemos, nas contribuições de outros sujeitos envolvidos, como é caracterizada a prática pedagógica, a partir das falas:

Minha prática é hoje atrelada ao movimento das aplicações, procuro na medida do possível, estar intercalando de um conteúdo a outro, atividades com materiais, como por exemplo, os jogos. (Prof. Soroban, Entrevista, 2015).

Minha prática melhorou justamente por conta da utilização dos materiais. A primeira vez em que trabalhei em sala de aula com turmas do 1º ao 5º ano, eu era bastante tradicional, muito conteudista, rígido e depois que eu comecei a conhecer os materiais e a me interessar pela área do ensino de Matemática, mudei totalmente. E fazendo uma reflexão, "olhando no espelho", lembrando como era antes e comparando ao meu trabalho hoje, eu vejo que eu era um "monstro". Eu nem sei como é que os alunos conseguiam aprender. Se eu pudesse retomar algumas ações certamente eu teria outras estratégias metodológicas. (Prof. Cone, Entrevista, 2015).

Evidenciamos a prática dos professores Cone e Soroban, ao mencionarem que: "[...] minha prática melhorou justamente por conta da utilização dos materiais. A primeira vez que trabalhei em sala de aula com turmas do 1º ao 5º ano, eu era bastante tradicional, muito conteudista, rígido e depois que eu comecei a conhecer os materiais e a me interessar pela área do ensino de Matemática, mudei totalmente" (Prof. Cone); " Minha prática é hoje atrelada ao movimento das aplicações, procuro na medida do possível, estar intercalando de um conteúdo a outro, atividades com materiais, como por exemplo, os jogos" (Prof. Soroban). Desse modo, fica evidenciada uma compreensão do uso de materiais como recursos mediadores do processo ensino e aprendizagem.

Portanto, quando nos referimos à caracterização da prática mediante a utilização dos materiais, não estamos nos referindo apenas às aplicações de atividades. Referimo-nos também às entrelinhas das falas dos sujeitos deste estudo, sobretudo numa tomada de consciência de como estiveram atreladas às ações docentes no contexto tradicional e reelaboradas para uma orientação pautada no desenvolvimento da cognição, de descoberta do manipulável, da

aprendizagem matemática com significados aplicativos no cotidiano em que os alunos estejam inseridos.

A esse respeito, ressaltamos os excertos das falas dos professores Astrolábio e Cone, ao admitirem um perfil de profissional que não se enquadra mais na proposta metodológica atual do ensino de Matemática, ao explicitarem: "[...]. Eu quando comecei a trabalhar na sala de aula com Matemática e hoje olho pra trás, eu fico com vergonha do que fiz na sala de aula, porque eu trabalhava conteúdos secos, sem nenhum chamativo para o aluno, pensando que eu estava dando uma boa aula, e não estava e hoje eu vejo com na minha prática de ensino, meus alunos tem uma compreensão dos conteúdos matemáticos, muito mais do que acontecia no passado, de forma cartesiana" (Prof. Astrolábio); "[...]. E fazendo uma reflexão, "olhando no espelho", relembrando como era antes e comparando ao meu trabalho hoje, eu vejo que eu era um "monstro". Eu nem sei como é que os alunos conseguiam aprender. Se eu pudesse retomar algumas ações certamente eu teria outras estratégias metodológicas" (Prof. Cone).

Na verdade, as reflexões dos professores Astrolábio e Cone vão ao encontro das nossas experiências e vivências enquanto professora de Matemática da Educação básica, ao desenvolvermos experiências com materiais manipuláveis. É oportuno lembrarmos que a mobilização de saberes pedagógicos, no caso particular deste estudo, da manipulação de materiais manipuláveis, se deu na e pela nossa prática pedagógica, a partir da troca de experiências com os pares e da participação de cursos de formação no âmbito da escola.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizarmos este estudo, sentimos a necessidade de retomarmos e sintetizarmos as discussões que consideramos relevantes no movimento de produção desta pesquisa. É importante esclarecermos que estamos considerando seus resultados não como conclusivos, fechados, mas como reflexões que nos proporcionaram compreender a mobilização e a aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis.

Feito os esclarecimentos, as contribuições dos sujeitos entrevistados, em consonância com o aporte teórico em que nos embasamos, procuramos responder à questão que norteou o nosso estudo: de que forma os saberes são adquiridos e mobilizados na prática do professor de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Teresina, ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis?

Reiteramos que esta pesquisa emergiu de inquietações que surgiram no decorrer de nossa prática pedagógica enquanto professora de Matemática, durante a qual acompanhamos as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de temas específicos de Matemática e em perceber possibilidades dos professores redirecionarem o ensino a partir da utilização de materiais manipuláveis, tais como: sólidos geométricos, ábaco, barras, fichas, material dourado, latas de formato cilíndrico, tabuleiros, jogos, dentre outros.

Os relatos dos professores revelaram que, na formação inicial, não tiveram orientações quanto ao uso de materiais manipuláveis, e isso nos possibilitou verificar que a Licenciatura em Matemática, ainda está fortemente incorporada ao modelo tradicional com o perfil de um formalismo lógico, em detrimento das orientações metodológicas atuais para o ensino de Matemática na Educação Básica, como: aplicações com sólidos geométricos, jogos com estratégias que envolvam as operações, material dourado no estudo de sistemas de medidas, determinação do valor aproximado do número irracional ( $\pi$ ), a partir da utilização de latas de formato cilíndrico.

Ao definirmos como objetivo geral compreender de que forma os saberes são adquiridos e mobilizados na prática pedagógica dos professores de Matemática

do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis, almejamos envolver os professores numa dinâmica mediadora ao processo de ensino e aprendizagem no âmbito da Matemática.

Desse modo, os resultados nos permitem concluir que os docentes de Matemática adquirem e mobilizam saberes enquanto vivenciam, na prática pedagógica, uma ruptura com a racionalidade técnica de um modelo de ensino tradicional, para um trabalho aplicativo em Matemática, a partir da utilização de materiais manipuláveis.

Inferimos, ainda, que os saberes docentes mobilizados são gradativamente reconhecidos em diferentes atividades propostas em interface com as práticas pedagógicas supracitadas. Esse percurso evidencia-se ao analisarmos os relatos dos professores investigados, no momento em que revelaram as aplicações de atividades matemáticas com materiais manipuláveis.

No que tange aos nossos objetivos específicos, quanto aos aspectos históricos do ensino da Matemática, com ênfase nos materiais manipuláveis, evidenciamos que a prática pedagógica dos professores esteve desenvolvida a partir do formalismo lógico, em que o ensino era permeado no paradigma da Escola Tradicional.

Em relação às formas de aquisição e de mobilização de saberes no que se refere à prática pedagógica do professor de Matemática, ao utilizar materiais manipuláveis, provoca uma ruptura com o paradigma tradicional, no propósito de desenvolver um Ensino com significados e aplicações práticas, tendo por base os conceitos matemáticos estabelecidos na matriz curricular. Ao caracterizarmos a prática pedagógica dos professores, sujeitos do estudo, verificamos, que em sua maioria de forma quase generalizada, não foram orientados quanto à utilização de materiais manipuláveis nas aulas, durante a graduação. Assim, revelaram que as experiências foram vivenciadas no contexto da prática pedagógica e a aquisição e mobilização de saberes foram emergindo mediante as aplicações no âmbito da sala de aula.

Dessa forma, no que concerne às experiências vivenciadas e a descrição da prática pedagógica em Matemática, verificamos que se caracteriza por mudanças de estratégias metodológicas, partindo para aplicações. Isso revela um ensino de Matemática pautado nas tendências metodológicas atuais, em detrimento ao modelo da racionalidade técnica.

Um outro aspecto que consideramos relevante nos relatos dos sujeitos, refere-se aos cursos de formação continuada mantidos pelo Centro de Formação Odilon Nunes, em que os professores explicitaram as vantagens oferecidas, no tocante às aplicações de materiais e contextualizações de temas de estudo em Matemática. Nesse contexto, constatamos que houve um desenvolvimento por parte dos professores na busca de novas estratégias de aplicações com materiais manipuláveis.

Contudo, apesar dos professores considerarem pertinente a utilização dos materiais manipuláveis, alegaram a falta de apoio por parte das escolas, a ausência de laboratórios e o desestímulo por parte de alguns alunos. Essa realidade não inviabilizou a iniciativa e a utilização dos materiais nas turmas de 6º ao 9º ano dos professores investigados.

Isso nos garantiu o entendimento de que a mobilização dos saberes desenvolvida pelos professores investigados esteve interligada às experiências vivenciadas no contexto da prática e que o desenvolvimento dos alunos esteve atrelado às aplicações mediante a utilização dos materiais em foco.

Nesse cenário de desafios e mudanças no desenvolvimento do ensino de Matemática, reconhecemos que, a partir das contribuições apresentadas, a atuação dos referidos professores revela uma articulação entre a dimensão pedagógica e os conhecimentos específicos no processo de ensino aprendizagem de Matemática.

Embora existam posições contrárias, defendemos que é possível, e mesmo necessário, o trabalho de Matemática articulado com abordagens de conteúdos com a utilização de materiais manipuláveis. As reflexões realizadas nesta dissertação, fortalecem a concepção que temos ao corroborarmos a ideia de que, no desenvolvimento do trabalho de Matemática na Educação Básica, o contato com esses materiais, favorece a apropriação dos conceitos matemáticos por parte dos alunos. Os professores, no desenvolvimento de sua prática pedagógica, podem reestruturar estratégias de ensino.

Nessa perspectiva, quanto aos resultados da nossa investigação, as formas de produção, a aquisição e a mobilização dos saberes por professores de Matemática, ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis, permitiram-nos uma ampla compreensão da proposta de ensino em Matemática, reconhecendo os docentes como produtores de saberes, educadores matemáticos comprometidos com sua prática pedagógica.

Enfatizamos, ainda, que as provocações em reflexões, estratégias metodológicas, formas de aquisição e mobilização de saberes não se esgotam, considerando que o viés da investigação permanece continuamente, uma vez que os questionamentos e respostas que pairam nas entrelinhas de nossa pesquisa podem gerar novas descobertas e inesgotáveis estratégias de ensino em Matemática. Esperamos que as considerações e contribuições deste estudo venham impactar nos professores de Matemática o propósito de tornarem-se cada vez mais comprometidos com uma prática pedagógica voltada para um ensino de Matemática com significado. Entendemos que dessa forma os alunos não só compreenderão os conceitos matemáticos, mas também o porque de estudá-los.

## REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: Pesquisa quantitativa e qualitativa.** São Paulo: Pioneira, 1999.

AZEVEDO, E. D. M. Apresentação do trabalho Montessoriano. In: Ver, de Educação e Matemática n. 3, 1979 . p. 26- 27.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1997.

BARONI, R. L. S; TEIXEIRA, M. V; NOBRE, S. R. A investigação científica em história da Matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BICUDO, M. A. V; BORBA, M. de C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2005. p. 164-185.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Porto: Porto Editora, 1994.

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática.** São Paulo: IME-USP, 1995.

BOURDIEU, P; PASSERON, J. C. **A reprodução: elementos para uma teoria do sistema de ensino.** Trad. de Reynaldo Bairão. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1982.

BOYER, C. B. **História da Matemática.** São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática,** Brasília: MEC/SEF, Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4024.htm)> Acesso em: 10 fev. 2015a.

\_\_\_\_\_. Presidência da República. **Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm#art92](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm#art92)> Acesso em: 10 fev. 2015b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciência da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEMT, Brasília, 1999.

\_\_\_\_\_. Universidade Federal do Piauí. Programa de Pós-Graduação em Educação. **Banco de Dissertações.** Disponível em: <<http://www.ufpi.br/ppged/index/pagina/id/1762>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

BRITO, A. E. Sobre a formação e a prática pedagógica: o saber, o saber-ser e o saber fazer no exercício profissional. **Linguagens, Educação e Sociedade.** Teresina, PI. n. 12, p. 45-52, jan/jun. 2005.

CALAÇA, N. A. de A. **Os saberes experienciais no contexto das práticas pedagógicas dos professores de Matemática do Ensino Fundamental de**

**Teresina - PI.** 2009. 243f. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2009.

CALEFFE, L. G; MOREIRA, H. **Metodologia da Pesquisa para o professor pesquisador.** 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

CARVALHO, A. M. P; GIL PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

CASTRO, F. M. de O. **A Matemática no Brasil.** Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1992.

CASTRO, F. C. Tornando-se professor de Matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 121-156.

COLL, C. **O construtivismo na sala de aula.** São Paulo: Ática, 1998.

DAMAZIO, A. Ensino da Matemática: retrospectiva histórica. **Revista de Ciências Humanas.** v. 2, n. 2, jul./dez. 1996. p. 73-88.

D'AMBRÓSIO, B. S. Formação de professores de Matemática para o século XXI: O grande desafio. **Pró- Posições.** Campinas, v.4, n.1, p. 35 - 41, 1993.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática.** Campinas, SP: Papyrus, 1996.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica,** em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Resolução CNE/CP n. 1, de 18 de fevereiro de 2002. Brasília: MEC, 2002.

\_\_\_\_\_. **Uma história concisa da matemática no Brasil.** Petrópolis: Vozes, 2008.

EMEA, Escola Municipal Eurípedes de Aguiar. **Projeto Político Pedagógico.** 2015.

EMJV, Escola Municipal Joca Vieira. **Projeto Político Pedagógico.** 2015.

EMJGC, Escola Municipal José Gomes Campos. **Projeto Político Pedagógico.** 2015.

ETPNP, Escola Técnica Popular Nossa Senhora da Paz. **Projeto Político Pedagógico.** 2015

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 19-50.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil.** Unicamp, ano. 3, n. 4, nov. 1995. p. 1-37.

FIorentini, D; Lorenzato, S. **Investigação em Educação Matemática:** percurso teóricos metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

FIorentini, D.; PEREIRA, E. M. de A. **Cartografias do trabalho docente:** professor(a)-pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil - ALB, 1998. p. 153-181.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários á pratica educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. **Histórias das ideias pedagógicas.** São Paulo: Ática, 1999.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da pedagogia:** pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: UNIJUÍ, 1998.

GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.

GERALDI, C. M. G.; MESSIAS, M. da G. M.; GUERRA, M. D. S. Refletindo com Zeichner: um encontro orientado por preocupações políticas, teóricas e epistemológicas. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. **Cartografias do trabalho docente:** professor(a)-pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil - ALB, 1998. p. 237-274.

GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula.** São Paulo: Paulus, 2004.

GUIMARÃES, V. S. O grupo focal e o conhecimento sobre identidade profissional dos professores. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. (Org.). **Pesquisa em educação:** alternativas investigativas com objetos complexos. São Paulo: Edições Loyola, 2011. p. 149-163.

JARAMILLO, D. Processos metacognitivos na (re)constituição do ideário pedagógico de licenciandos em Matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de Matemática:** explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 87-120.

LEITE, W. R. V. **História da companhia de Jesus no Brasil.** Rio de Janeiro: Lisboa, 1945.

LESSARD, C; TARDIF, M. As transformações atuais do ensino: três cenários possíveis na evolução da profissão professor? In: TARDIF, M.; LESSARD, C. (Org.). **O ofício de professor:** história, perspectivas e desafios internacionais. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 46- 49.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria histórico-cultural da atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação,** n. 27, set./out./nov./dez., 2004.

LINS, A. F. Tendências sobre o papel do usuário de tecnologia: olhando para alguns campos de estudo e para a educação matemática. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Org.). **Educação matemática, leitura e escrita:** armadilhas, utopias e realidade. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 219-240.

- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARROU, H. I. **História da educação na antiguidade**. São Paulo: EPU, 1975.
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994.
- MIORIM, M. A. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 217-248.
- MOURA, M. O. A séria busca no jogo: do lúdico na matemática. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2000. p.26 - 32
- MURARI, C. Experienciando materiais manipulativos para o ensino e a aprendizagem da Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v.25, n. 41, p. 187-211, dez. 2011
- NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro o concreto. **Revista de Educação Matemática Publicação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, São Paulo, v.9, n. 9 e 10, p. 1-6, 2004-2005.
- NUNES, M. T. **Ensino secundário e sociedade brasileira**. Rio de Janeiro: Instituto Superior de Estudos Brasileiros, 1962.
- OLIVEIRA, C. J. de. Formação docente de professores que ensinam Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 91-103, 2012.
- PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-91.
- PAVÃO, Z. M. Formação do professor-educador matemático em cursos de Licenciatura. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.6, n.18. Maio/ago. 2006.
- PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. p. 159-192.



REYS, R. **Considerações sobre o ensino usando materiais manipuláveis.** Aritmético teacher, 1971.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 1999.

SARMENTO, A. K. C. **As concepções de professores de Matemática da escola fundamental acerca da Matemática e de seu ensino.** 2011. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós- Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

SILVA, C. P. da. **A Matemática no Brasil: história de seu desenvolvimento.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

SOUSA, V. G.; MENDES SOBRINHO, J. A. de C. A relação entre a formação matemática do pedagogo e o contexto da prática pedagógica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: desafios de ensinar matemática. In: MENDES SOBRINHO, J. A. de C.; LIMA, M. da G. S. B. **Formação, prática pedagógica e pesquisa em educação: retratos e relatos.** Teresina: EDUFPI, 2011. p. 195-218.

SOUZA, J. F. de. Prática pedagógica e formação de professores. In: BATISTA NETO, J.; SANTIAGO, E. (Org.). **Prática pedagógica e formação de professores.** Recife: Editora Universitária da UFPE, 2012. p. 102-130.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (Org). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 95- 114.

TAHAN, M. **Didática da Matemática.** São Paulo: Saraiva, 1962.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987. p.146

VALENTE, W. R. **Uma história da Matemática escolar no Brasil, 1730-1930.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 2007.

ZEICHENER. K. M. **Formação reflexiva de professores.** Lisboa: Educa, 1993.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Título do projeto: **A mobilização e aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis.**

Pesquisador responsável: **Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho**

Instituição/Departamento: **UFPI/PPGE**

Telefone para contato: **(86) 3215-5693**

Pesquisador participante: **Nádia Paula Costa dos Santos**

Telefone para contato (inclusive a cobrar): **(86) 9963 5277**

Prezaço Senhor/Senhora,

Convidamos-lhe a participar, como voluntário(a), de uma pesquisa em Educação. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte à condutora deste estudo, a méstranda Nádia Paula Costa dos Santos, quaisquer dúvidas que venham a surgir. Após ser esclarecido(a) sobre todas as informações que julgar necessárias, e no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma.

A pesquisa intitulada **A mobilização e aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis**, tem como objetivo compreender de que forma os saberes são adquiridos e mobilizados na prática dos professores de Matemática. Os dados serão coletados por meio da aplicação de questionário misto e de entrevista semiestruturada, ambos individuais. O questionário misto e a entrevista

semiestruturada serão aplicados em local, data e horário definidos pelos partícipes (professores licenciados em Matemática).

O questionário misto será entregue a cada docente na escola onde trabalha, visando coletar informações referentes às atividades desenvolvidas com a utilização de materiais manipuláveis. Será dado a cada sujeito a opção de devolução do questionário, podendo ser no mesmo dia ou no dia seguinte, ficando a seu critério a escolha do local da devolução.

A entrevista semiestruturada será gravada em gravador digital. Cada entrevista terá a duração de, no máximo, 40 minutos. Todas elas serão transcritas e, posteriormente analisadas pelos entrevistados. O partícipe poderá fazer alterações no texto transcrito, caso julgue necessário. As entrevistas seguirão um roteiro, onde serão contemplados os seguintes elementos: técnicas de ensino, recursos didáticos, sistemática de avaliação, aplicações específicas com os materiais manipuláveis.

Nesta pesquisa não há benefício direto para o participante, entretanto, poderá evidenciar os anseios dos partícipes no que se refere à utilização dos materiais manipuláveis. Além disso, os resultados obtidos fortalecerão a discussão sobre a temática, possibilitando a tomada de decisões por parte dos gestores e, conseqüentemente, poderá acarretar melhorias na prática dos professores de matemática.

Toda e qualquer pesquisa gera riscos, porém, asseguramos que neste estudo os riscos aos partícipes são mínimos, tais como a possibilidade de sentir-se constrangido em revelar informações pessoais ou ainda de haver exposição de dados, gerando desconforto. Ressalta-se que, em caso de ocorrência dos danos citados acima, os pesquisadores comprometem-se em prestar assistência no sentido de suspender a participação do referido sujeito.

O sujeito terá garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Se concordar em participar do estudo, sua identidade será mantida em sigilo. Esclarecemos que durante o período de participação, o sujeito terá direito de retirar o consentimento a qualquer tempo.

Eu, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, portador de RG número \_\_\_\_\_ e CPF número \_\_\_\_\_,

concordo em participar desse estudo como sujeito.

Fui suficientemente informado a respeito das informações que li descrevendo o estudo mediante, **A mobilização e aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis.**

Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizadas, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo, voluntariamente, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a realização, sem penalidades ou prejuízo de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Teresina, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do sujeito

\_\_\_\_\_  
Assinatura dos pesquisadores

**Observações complementares:**

Caso deseje fazer alguma consideração ou sanar dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa-UFPI - Campus Universitário Ministro Petrônio Portella - Bairro Ininga - Centro de Convivência L09 e 10 - CEP: 64.049-550 - Teresina - PI. Telefone: (86) 3215-573. Email: [cep.ufpi@ufpi.br](mailto:cep.ufpi@ufpi.br)

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**Orientador:** Prof. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

**Mestranda:** Náldia Paula Costa dos Santos

### QUESTIONÁRIO

1. Faixa Etária:

- 20 a 25 anos
- 25 a 30 anos
- 31 a 36 anos
- 37 a 42 anos
- 43 a 48 anos
- Acima de 48 anos

2. Tempo de atuação no Magistério . \_\_\_\_\_ anos.

3. Tempo de atuação como professor(a) de Matemática do 6º ao 9º ano: \_\_\_\_\_  
anos

4. A partir do ano em que você começou a lecionar na escola, atuou e/ou atua em quais séries e/ou turmas ministrando aulas de Matemática?

5. Sua jornada de trabalho na escola é:

20h

40h

6. Você atua em outra instituição de ensino?

sim

não

7. Se você possui pós-graduação, especifique a instituição e o ano de conclusão.

8. Você já participou de algum programa de Formação Continuada em Matemática?

Sim

Não

Qual ( ou quais)?

9. Qual (is) as contribuições desse curso de Formação Continuada para a melhoria de sua prática pedagógica?

## APÊNDICE C - ENTREVISTA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**Orientador:** Prof. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho

**Mestranda:** Náldia Paula Costa dos Santos

### ENTREVISTA

1. Considerando o seu processo de formação inicial para o Magistério, cite experiências vivenciadas com seus professores, que têm influenciado na docência de Matemática?
2. Quais os benefícios que a utilização dos materiais manipuláveis apontam em atividades propostas nas aulas de Matemática?
3. Quais os principais materiais manipuláveis que você utiliza nas aulas de Matemática?



4. De que forma os materiais manipuláveis podem contribuir na formação de professores de Matemática?

5. Os materiais manipuláveis enquanto tendência pedagógica devem ser utilizados, mediante objetivos definidos aos conteúdos de forma significativa. Comente sobre a importância da utilização desses materiais no ensino de Matemática.

6. Descreva a sua prática pedagógica em Matemática, a partir da utilização dos materiais manipuláveis?

7. Você considera que a utilização dos materiais manipuláveis, auxilia o professor a tornar o ensino de Matemática mais atraente e acessível? Justifique.

8. Comente sobre como vem ocorrendo o processo de ensino aprendizagem de Matemática, considerando a sua trajetória enquanto profissional docente.

9. Fale sobre as formas de aquisição e de mobilização de Saberes docentes no contexto de sua prática.

# ANEXOS

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Teresina, 05 de novembro de 2014

A Gerência do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação autoriza o pesquisador Náldia Paula Costa dos Santos, a desenvolver, em escolas municipais do município de Teresina, o projeto de pesquisa intitulado **A mobilização e aquisição de saberes por professores de Matemática ao vivenciarem experiências com materiais manipuláveis**, que está sob a orientação do Prof. Dr. José Augusto de Carvalho Mendes Sobrinho, cujo objetivo é compreender de que forma os saberes são adquiridos e mobilizados na prática dos professores de matemática do Ensino Fundamental da Rede Pública Municipal de Teresina, ao utilizarem os materiais manipuláveis.

A aceitação está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Atenciosamente,

**Irene Nunes Lustosa**  
Gerente do Ensino Fundamental – SEMEC

**Irene Nunes Lustosa**  
Assessora Técnica - M.º 4717



**ANEXO B**  
**FOTOS DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES**  
**DE MATEMÁTICA**



