

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC/SP**

**Vlademir Marim**

**FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR QUE ENSINA  
MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:  
um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira  
(2003–2007)**

**Doutorado em Educação – Currículo**

**São Paulo  
2011**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC/SP**

**FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR QUE ENSINA  
MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:  
um estudo a partir da produção acadêmico-científica brasileira  
(2003–2007)**

Tese apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Educação: Currículo, sob a orientação do Prof. Dr. Marcos Tarciso Masetto.

**Doutorado em Educação – Currículo**

**São Paulo  
2011**

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Marcos Tarciso Masetto

---

Profa. Dra. Marina Graziela Feldmann

---

Prof. Dr. Adolfo Ignacio Calderón Flores

---

Profa. Dra. Dumara Tokunaga Sameshima

---

Profa. Dra. Regina Lucia Giffoni Luz de Brito

A meu pai Claudionor Marim e minha mãe Ângela Toledo Marim,  
por nunca terem medido esforços para minha formação.

## **AGRADECIMENTOS**

Muitas pessoas contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho. Gostaria de manifestar minha gratidão a todas elas e de forma particular:

Ao prof. Dr. Marcos Tarciso Masetto, pelo carinho, atenção, dedicação, reflexão e orientação.

Aos meus pais, Claudionor Marim e Ângela Toledo Marim, que sempre estiveram presentes e mostraram o valor do estudo e a dignidade do trabalho e respeitaram a minha ausência em suas vidas.

Ao prof. Dr. Adolfo Ignacio Calderón Flores, pelo apoio e incentivo de realizar o mestrado e o doutorado e mostrar-me a importância desta conquista.

Às professoras Marina Graziela Feldman, Regina Lucia Giffoni Luz de Brito e Dumara Tokunaga Sameshima, que aceitaram o convite para participarem das reflexões deste trabalho na banca de doutorado.

À Gláucia Marim, Eraldo Larroy, Bruna Marim e aos agregados Samuel e Bruno, que sempre se preocuparam comigo nas ausências pelo estudo.

Ao Wellington Ricardo Palhares que, carinhosamente, me acolheu em Ituiutaba e sempre esteve ao meu lado nessa jornada.

Aos meus amigos doutorandos da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, que sempre estiveram ao meu lado nessa caminhada, dividindo as angústias e socializando as produções acadêmicas.

A CAPES, que me auxiliou com a bolsa de estudo e que, com seu apoio, pude empreender este trabalho.

Aos meus velhos e estimados amigos, que sempre puderam compreender as minhas ausências e que com muito carinho estiveram ao meu lado.

À profa. Edite Angela Rothje, pela correção deste trabalho.

Aos profs. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira, Dr. Emerson Luiz Gelamo e Dra. Clarice Gameiro da Fonseca Pachi, que nunca mediram esforços para socializar comigo as ideias deste trabalho.

À Arnilde Martha Uler, Dirce Encarnacion Tavares, Martha, Maria Odete Tenreiro, José Carlos, Márcia e Marcia Lobo, grandes e queridos companheiros e, acima de tudo, amigos.

À Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e a todos que convivem comigo, pelo apoio e incentivo para a finalização deste trabalho.

Aos meus novos amigos Mirian Maria Andrade Gonzalez e Rafael Gonzalez, que estiveram me apoiando nesta última etapa de trabalho.

## SUMÁRIO

<b>Resumo .....</b>	<b>11</b>
---------------------	-----------

<b>Abstract .....</b>	<b>12</b>
-----------------------	-----------

### **Trajetória do Pesquisador**

Trajetória do Pesquisador .....	14
---------------------------------	----

1.Trajetória Acadêmica Profissional.....	14
--	----

### **Capítulo I**

#### **A Pesquisa, o Cenário e os Procedimentos**

A Pesquisa, o Cenário e os Procedimentos .....	20
--	----

1 Problema da Pesquisa .....	20
------------------------------	----

2 Delimitação do Problema .....	20
---------------------------------	----

3 Relevância da Pesquisa .....	21
--------------------------------	----

4 Metodologia e Procedimentos Metodológicos .....	26
---	----

4.1 Procedimentos da Pesquisa .....	31
-------------------------------------	----

### **Capítulo II**

#### **O Paradigma Curricular: Rede Nacional de Formação Continuada de Professores do Ensino Básico**

O Paradigma Curricular: Rede Nacional de Formação Continuada de Professores do Ensino Básico .....	37
--	----

1. Histórico da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores do Ensino Básico.....	37
---	----

2. Educação Matemática e Científica.....	41
--	----

2.1 Universidade Federal do Pará (UFPA) .....	41
---	----

2.1.1 Cursos oferecidos.....	42
------------------------------	----

2.1.2 Materiais Produzidos.....	44
2.1.3 Outras Produções .....	53
2.2 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) .....	54
2.2.1 Cursos de Formação .....	54
2.2.2 Oficinas Pedagógicas.....	57
2.2.3 Materiais Complementares.....	58
2.3 Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) .....	60
2.3.1 Cursos Oferecidos.....	60
2.4 Universidade Estadual Paulista (UNESP).....	64
2.4.1 Cursos de Formação .....	64
2.4.2 Cursos de Extensão Universitária .....	65
2.4.3 Formação de Tutores .....	65
2.4.4 Oficinas de Curta Duração.....	66
2.4.5 Cadernos de Formação .....	67
2.4.6 Assessorias.....	68
2.4.7 Instrumentos de Apoio .....	69
2.5 Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) .....	70
2.5.1 Cursos Oferecidos.....	70
2.5.2 Materiais de Apoio .....	72
3. Sínteses das Ações de Formação .....	73
4. Proposta Atual .....	74

## **Capítulo III**

### **O Currículo e sua Implicação na Formação Docente**

O Currículo e sua Implicação na Formação Docente .....	79
1. O Conceito do Currículo na Prática Educacional .....	80
2. O Currículo e suas Implicações no Ensino da Matemática.....	82
3. Formação Docente no Currículo Escolar .....	85
4. Os Paradigmas da Formação Docente .....	87
4.1 A Formação dos Docentes que Ensinam Matemática nas	

Séries Iniciais da Educação Básica .....	87
4.2 Formação Continuada: visões predominantes .....	92
4.2.1 Configuração Histórica.....	92
4.2.2 Predominâncias na Formação .....	94
4.3 Expectáveis mudanças na Educação.....	98

## **Capítulo IV**

### **Educação Matemática e suas Concepções**

Educação Matemática e suas Concepções .....	110
1. Trajetória da Educação Matemática no Brasil .....	111
2. Tendências da Educação Matemática.....	113
3. Propostas Pedagógicas de Matemática.....	117
3.1 Modelagem Matemática.....	119
3.2 Resolução de Problemas.....	124
3.3 Novas tecnologias .....	131
3.4 Etnomatemática .....	135
3.5 Jogos e Brincadeiras.....	139
3.6 História da Matemática.....	145

## **Capítulo V**

### **Estado da Arte**

Estado da Arte.....	152
1. Produções Acadêmicas Brasileiras .....	153
1.1 Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira.....	153
1.2 Angélica da Fontoura Garcia Silva .....	156
1.3 Edda Curi.....	159
1.4 Fernanda Ferreira de Souza Didoné .....	165
1.5 Francisca Terezinha Oliveira Alves .....	166
1.6 Ivan Cruz Rodrigues .....	168
1.7 Jakeelane Conceição Nobre.....	171

1.8 Júlio Cesar Guimarães Queiroz.....	174
1.9 Letícia de Castro Araújo.....	175
1.10 Raquel Duarte de Souza.....	177
1.11 Roberto Antonio Marques.....	179

## **Capítulo VI**

### **Análise dos Dados**

Análise dos Dados .....	182
1. Eixos Norteadores.....	182
1.1 Referenciais Teóricos Apontados para Formação Continuada .....	182
1.2 Programas e Práticas Pedagógicas Sugeridas para Formação Continuada .....	188
1.3 Programas e Propostas Concretas de Aprimoramento para Formação Continuada .....	193

## **Capítulo VII**

### **Reflexões Finais e Recomendações**

Reflexões Finais e Recomendações .....	202
--	-----

## **Referências**

Referências .....	207
-------------------	-----

## RESUMO

O objetivo de estudo dessa tese foi apontar e analisar as principais contribuições de produções acadêmico-científica brasileiras, para compreender a realidade da formação continuada dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, especificamente na área de Matemática, realizada com as dissertações e teses defendidas e publicadas no período de 2003 a 2007, em Instituições de Ensino Superior com conceito 5, 6 ou 7, visando o aprimoramento dos programas de formação continuada que vêm sendo implantados nos diferentes municípios. A metodologia desenvolvida corresponde ao que se denomina Estado da Arte, que neste caso tem como objetivo a sistematização da produção de informações a respeito da formação continuada de professores nas séries iniciais da Educação Básica do ensino da Matemática. A análise dos dados foi realizada com base nos três eixos norteadores: referenciais teóricos apontados para a formação continuada; programas e práticas pedagógicas sugeridas para a formação continuada; programas e propostas concretas de aprimoramento para a formação continuada. Com base nos referenciais teóricos, os resultados analisados sugerem que o ensino da Matemática ocorrerá efetivamente a partir das mudanças de paradigmas e rompimentos de crenças, por meio da contextualização e aplicação de metodologias inovadoras. Para isso é necessário que aumente o número de programas de formação continuada, que os dirigentes escolares também conheçam o desenvolvimento teórico e prático do processo de formação para que possam respaldar o trabalho dos professores na sua prática docente, e que essa formação contemple as necessidades pessoais dos professores e do grupo que atuam em uma determinada região, assim como as necessidades regionais. É preciso repensar as ações docentes, os conteúdos e as estratégias metodológicas, buscando melhorar a formação inicial do professor, sem se esquecer das necessidades que contemplem a formação continuada, pois, no mundo em constante mudança, é imperativo que o professor acompanhe essa evolução.

**Palavras-chave:** Formação Continuada de Professores; Professores que ensinam Matemática; Educação Matemática; Estado da Arte; Proposta de Formação Continuada de Professores.

## ABSTRACT

The objective of this thesis has been to show and analyze the principal contributions of Brazilian scientific-academic productions, to comprehend the reality of continued formation of teachers in the first grades of Elementary School, specifically in the area of Mathematics, through defended and published dissertations and thesis during the period of 2003 to 2007, at Institutions of Higher Education with a grading of 5,6 or 7, with the aim of enhancing programs of continued formation that are being implanted in the different municipalities. The methodology developed corresponds to what is called The State of Art, which in this case has as its objective a systemization of information production concerning the continued formation of teachers in the beginning grades of Basic Education in the teaching of Mathematics. A data analysis was realized based on three guiding axis: theoretic references aiming at continued formation; suggested programs and pedagogical practices for continued formation; programs and concrete proposals for enhancement in continued formation. With basis on theoretic references, the analyzed results suggest that the teaching of Mathematics occurs effectively starting from the changes in paradigms and breaking away from beliefs, through contextualization and application of innovative methods. For this, it is necessary to increase the number of continued formation programs, that the school leaders also know the development and practice theory of the process of formation so that they are able to support the work of the teachers in their teaching practice and that this formation contemplates the personal needs of the teachers and of the group the work in a determined region, as well as the needs of the regions. It is necessary to rethink the actions of the faculty, the contents and methodological strategies, searching to better the initial formation of the teacher, without forgetting the needs that contemplate a continued formation, because the world is in constant change, it is imperative that the teacher follow this evolution.

**Key Words:** Continued formation for teachers, Mathematics teachers, Mathematics education, State of the Art, Proposal for continued formation for teachers.

# TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR

“Nossos dias tão preciosos  
mas com alegria os vemos passando  
se no lugar encontramos  
uma coisa mais preciosa crescendo:  
uma planta rara e exótica,  
deleite de um coração jardineiro,  
uma criança que estamos ensinando,  
um livrinho que estamos escrevendo”.  
(Rubem Alves, 2004, p.10).

# **TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR**

## **1. TRAJETÓRIA ACADÊMICA E PROFISSIONAL**

A minha formação básica foi realizada em escolas públicas da cidade de São Paulo. O 1º grau – atual Ensino Fundamental – na rede municipal e o 2º grau – equivalente ao Ensino Médio – na rede Estadual.

Possuo Bacharelado em Matemática, com licenciaturas curta e plena, sou Psicopedagogo e Mestre em Educação Currículo, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC-SP, em 2004. Nos últimos 25 anos, colaborei com a educação, especificamente no Ensino da Matemática, como professor nos segmentos do Ensino Fundamental e Médio em alguns colégios privados da cidade de São Paulo.

A partir de 1999, atuei como coordenador de Matemática no segmento de Educação Infantil e para as primeiras séries do Ensino Fundamental. No mesmo colégio, atuei como professor do Ensino Fundamental e Médio na disciplina Matemática. Nos últimos anos da década de 80, exerci a função de professor universitário, lecionando as disciplinas Álgebra Linear e Fundamentos da Geometria em faculdade da rede privada da cidade de São Paulo.

Desde 2003 fui professor em uma Universidade de São Paulo, no curso de Pedagogia, formando professores que atuarão como coordenadores, dirigentes escolares e professores na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental, lecionando a disciplina Conteúdo e Metodologia de Matemática.

Possuo experiência em assessoria, consultoria e formação de professores na área de Matemática e currículo em diversas prefeituras e instituições particulares de ensino no Brasil. Prestei consultoria educacional para Instituições de Ensino de redes privadas na região Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil em Educação Matemática e na construção do currículo para o segmento da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Possuo ainda experiência adquirida na formação de professores – na área de Educação de Jovens e Adultos e na utilização de diversificadas metodologias no ensino de Matemática – em diversas prefeituras do Estado de São Paulo e no Estado de Alagoas. Nessas formações, era comum encontrar professores desmotivados, descrentes das mudanças e descompromissados com o seu papel de educador.

Ao longo de minha formação, participei de concursos públicos para professores na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Estado de Minas Gerais, na Faculdade de Matemática, e na Universidade Federal de Tocantins (UFT), Estado de Tocantins, na Faculdade de Pedagogia, sendo aprovado em ambas. Atualmente sou professor e pesquisador da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – campus Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP), curso de Matemática, área de Educação Matemática.

Sou líder do Núcleo de Pesquisa em Educação Matemática (NUPEM) do CNPQ; pesquisador do Núcleo de Licenciatura da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP); pesquisador do Grupo de Estudo e Aplicação do Geogebra ao Ensino de Matemática. Também sou membro do Comitê Editorial da revista Educação, da Universidade do Estado de São Paulo (UNESP), *campus* São José do Rio Preto (SJRP).

Participo de programas relacionados à docência, atuando como coordenador do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), na faculdade de Matemática do Pontal (FACIP); tal programa tem a finalidade de valorizar o magistério e apoiar estudantes de licenciatura plena, das instituições municipais públicas e comunitárias. Além desse programa, coordeno o Estágio Supervisionado do curso de Matemática e coordenei o I Seminário de Educação Matemática do Pontal, realizado em 2009, com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que promove atividades de fomento, apoio e incentivo a pesquisas científicas e tecnológicas em Minas Gerais.

Coordeno o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), que promove a articulação entre a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e as Escolas Públicas, visando à melhoria da qualidade do ensino, além de incentivar a formação do professor.

Nesses vinte e cinco anos de vida profissional na área da educação, venho me dedicando às buscas de alternativas para desenvolver, com os alunos e professores, uma aprendizagem mais significativa, contextualizada, dentro da sua própria realidade, que propiciasse uma melhoria na qualidade das relações interpessoais no ambiente escolar, minimizando os conflitos entre professor, aluno e escola, e, conseqüentemente, melhorando a qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Na dissertação de mestrado intitulada: *Ensinando a Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise das necessidades de formação de professores no município de Osasco*, em 2004, foram constatadas algumas fragilidades apresentadas pelos professores na atividade docente, não somente na forma de ensinar Matemática, mas também na compreensão dos conteúdos, utilização dos materiais didáticos e na concepção do planejamento.

Foi precisamente no município de Osasco, formando professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, onde investigamos essa possível lacuna existente entre a formação inicial e continuada dos professores. Ao analisar uma amostra formada por escolas públicas, começamos a nos interessar em compreender a realidade escolar desse município, as dificuldades apresentadas pelos profissionais e o modo como estava acontecendo o ensino e a aprendizagem da Matemática com alunos e professores. Por meio da análise realizada nesse trabalho, constatamos deficiências na formação e a vontade de aprender por parte desses professores, apesar das responsabilidades familiares, do esgotamento físico após longo período de trabalho, das longas distâncias entre a unidade de ensino e o local de formação.

A nossa prática docente levou-nos a acreditar que o problema em relação à disciplina de Matemática estava centrado na formação do professor, em seu insuficiente conhecimento da disciplina, bem como na deficiência metodológica para ensinar Matemática e na ausência de um trabalho de formação continuada que pudesse auxiliá-lo a superar tais dificuldades. De outra parte, constatamos que em muitos casos não há uma utilização adequada dos recursos públicos destinados à melhoria do trabalho docente.

Nessa dissertação concluída, confirmamos o que muitos autores já perceberam; a necessidade de uma reformulação dos cursos de Pedagogia, não apenas nas questões didático-

pedagógicas na área da Matemática, mas também no que diz respeito ao conhecimento dos conteúdos a serem trabalhados nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

No caso dos professores atuantes naquelas séries iniciais investigadas, a pesquisa apontou que a formação continuada deve utilizar os espaços existentes no cotidiano escolar para que os professores discutam as suas dificuldades, troquem experiências e desenvolvam um trabalho constante de reflexão em conjunto com os seus pares. Nesse processo, ganharia destaque a presença de um profissional mais competente que atuasse como motivador do grupo, por meio da socialização de novas ideias, informações e conhecimentos que auxiliassem o grupo em seu processo de crescimento profissional e pessoal.

Também foi constatado que a formação continuada, da forma como vem sendo praticada naquele grupo, nem sempre atende às necessidades dos professores no sentido de ajudá-los a superar suas dificuldades em seu cotidiano escolar, possivelmente porque não se sustentou em um diagnóstico da realidade local da qual deveriam ser extraídos os principais temas e problemas a serem trabalhados coletivamente.

O trabalho desenvolvido no município de Osasco nos ajudou a confirmar a ideia de que há ainda um distanciamento entre as medidas adotadas pelos poderes públicos locais e sua eficácia para o exercício da função docente.

Entende-se que a melhoria da prática docente é conseguida quando se cuida do processo de formação dos professores de forma contínua e em sintonia com a sua realidade. Simplesmente participar de cursos ou palestras não é o suficiente para auxiliar o professor a superar as suas fragilidades na relação ensino e aprendizagem.

Essas estratégias poderão ser úteis se fizerem parte de uma proposta de formação mais ampla, onde se relacione a teoria com a prática e se trabalhem os problemas do cotidiano escolar visando melhor rendimento do aluno em termos quantitativos e qualitativos.

Existem pesquisas que apontam as causas que contribuem para este lastimoso quadro. O estudo realizado por Chagas (2009) aponta a inadequação do ensino da Matemática em relação ao conteúdo, à metodologia de trabalho e ao ambiente em que se encontra inserido o aluno em questão; a formação inadequada de professores; programas de Matemática não

flexíveis e muitas vezes baseados em modelos de outros países e que, conseqüentemente, não representam a realidade socioeconômica do Brasil; a falta de compreensão e domínio dos pré-requisitos fundamentais que ajudariam este estudante a obter um bom desenvolvimento nas aulas de Matemática e, por fim, a desvalorização socioeconômica do professor.

Esta proposta de tese de doutorado parte das percepções observadas anteriormente e apresenta uma nova pesquisa, baseada em instrumentos metodológicos, que problematiza e propõe soluções para essa questão exposta, e busca contribuir originalmente a respeito do tema pesquisado. Acreditamos que este trabalho também representa um progresso para a área científica em que se situa, demonstrando argumentos e revelando novas contribuições ao assunto abordado.

# **CAPÍTULO I**

## **A PESQUISA, O CENÁRIO E OS PROCEDIMENTOS**

## **A PESQUISA, O CENÁRIO E OS PROCEDIMENTOS**

O presente projeto de pesquisa, em nível de doutorado, surgiu diante da constatação da ausência de uma visão global da forma como os pesquisadores atuantes na área da educação, autores de dissertações de mestrado e teses de doutorado compreendem o ensino da Matemática na Educação Básica.

Pretendemos, por meio deste trabalho, apontar e analisar as principais contribuições das 11 produções acadêmico-científica brasileiras, entre as 3.034 pré-selecionadas, para a compreensão da realidade da formação continuada dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, especificamente na área de Matemática, realizada com as dissertações de mestrado e as teses de doutorado publicadas e defendidas no período de 2003 a 2007, validadas pela CAPES, em Instituições de Ensino Superior com conceito 5, 6 ou 7, avaliado em 2008, visando o aprimoramento dos programas de formação continuada que vêm sendo implantados nos diferentes municípios do país.

### **1. PROBLEMA DA PESQUISA**

Desta forma, o problema de pesquisa ficou assim definido: quais as contribuições dos autores de dissertações e teses, no período de 2003–2007, para compreensão da formação continuada de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental?

### **2. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA**

Para delimitar o problema, pesquisamos 11 produções científico-acadêmicas brasileiras, defendidas no período de 2003 a 2007, em Instituições de Ensino Superior com conceito 5, 6 ou 7, validadas pela CAPES, na avaliação realizada em 2008, como amostra a partir de critérios indicados na Metodologia de Pesquisa

### **3. RELEVÂNCIA DA PESQUISA**

Embora a preocupação com a Educação esteja nos discursos oficiais, notamos que, mesmo depois do início da reformulação do ensino no país, por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394, de 1996, e do estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a situação da Educação é alvo de crítica por parte de intelectuais, educadores, órgãos governamentais e não governamentais, do Terceiro Setor e de setores da classe política, do empresariado e da própria mídia – jornais, revistas, rádio, Internet e redes de televisão, principalmente pelo fracasso do ensino, em particular, da Matemática.

Este cenário nos leva a compreender a urgência de pesquisar a respeito dos graves problemas da Educação, de modo a proporcionar entendimentos, indicar tendências e propor soluções adequadas.

Dentre os muitos problemas que assolam a Educação no Brasil, destaca-se o ensino e a aprendizagem de Matemática no âmbito da Educação Básica, conforme se constata nos baixos resultados dos alunos brasileiros, tanto em conteúdo como em habilidade, facilmente visualizados no Sistema de Avaliação do Ensino Brasileiro (SAEB) e a Prova Brasil.

O Sistema de Avaliação do Ensino Brasileiro (SAEB) começou a ser desenvolvido no final dos anos 80 e aplicado pela primeira vez em 1990, sendo a primeira iniciativa brasileira, em escala nacional, para se conhecer o sistema educacional brasileiro em profundidade. Constitui um relevante instrumento para subsidiar a compressão dos fatores associados ao processo de ensino e aprendizagem em diversas séries e disciplinas.

Em 1995, o SAEB passou por uma reestruturação metodológica que possibilita a comparação dos desempenhos ao longo dos anos. Desde a sua primeira avaliação, fornece dados sobre a qualidade dos sistemas educacionais do Brasil como um todo, das regiões geográficas e das unidades federadas (estados e Distrito Federal).

O SAEB é realizado a cada dois anos e avalia uma amostra representativa dos alunos regularmente matriculados no final do II ciclo, 5º ano, e no final do IV ciclo, 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, de escolas públicas e privadas, localizadas em área urbana ou rural.

Os resultados apresentados pelo SAEB na área de Matemática, para os alunos que cursavam o final do segundo ciclo do Ensino Fundamental no ano de 2003, foi de 177,1 numa escala mensurada de 425 pontos. Apesar de essa média ter apresentado um aumento para 182,4 nos exames de 2005, esses resultados continuam sendo abaixo da média mínima esperada de 200 pontos (BRASIL, 2009).

A Prova Brasil foi criada em 2005, no governo do Presidente Luiz Inácio Lula da Silva, sendo implantada a partir da necessidade de se tornar a avaliação mais detalhada, em complemento à avaliação já realizada pelo SAEB. Sua primeira edição foi em 2005, a segunda em 2007 e a última realizada em 2009. Essa prova avalia as habilidades em Língua Portuguesa, com foco em leitura, e a Matemática, com foco na resolução de problemas, com os alunos do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental, que estudam em escolas públicas localizadas em área urbana.

Essa avaliação é simultânea, pois todos os estudantes das séries avaliadas, de todas as escolas públicas urbanas do Brasil, com mais de 20 alunos na série, devem realizar a prova na data estipulada pelo governo, complementando os resultados oferecidos pelo SAEB. O resultado dessa prova determina as médias de desempenho para o Brasil, regiões e unidades da Federação, para cada um dos municípios e escolas particulares.

A Prova Brasil é censitária; por esta razão, expande o alcance dos resultados, porque oferece dados, não apenas para o Brasil e unidades da Federação, mas também para cada município e escola participante. Uma vez que a metodologia da prova SAEB e da Prova Brasil é a mesma, elas passaram a ser operacionalizadas em conjunto, desde 2007. Como são avaliações complementares, uma não implicará na extinção da outra. Sendo assim, os dois exames foram aplicados no final do ano letivo de 2007.

Analisando os resultados das avaliações no período mencionado, muitas são as explicações dadas para esse baixo desempenho e nem mesmo há um consenso entre os motivos do fracasso do ensino da Matemática. Falar sobre esse fracasso, hoje em dia, para profissionais da educação como professores, coordenadores, diretores, supervisores, não é uma tarefa simples, pois, dependendo do público, é assunto que pode ser bastante familiar,

correndo o risco de ser repetitivo ou causar impacto, seja pelo nível de desconhecimento das causas até hoje não identificadas, seja pela resistência que podem provocar.

Criticar a educação não é bem vista nem considerada uma arte. A educação configurou-se historicamente como um âmbito fechado, não sujeito a questionamento. Hoje, porém, a crítica à educação está na ordem do dia. Diante dela, surgem inevitavelmente posturas defensivas, justificadoras, negadoras dos problemas. Esta reação tem que ver, além da tradição profundamente conservadora do sistema educativo, com alguns pré-conceitos e falas, interpretações acerca do que é a crítica e seu exercício e, em especial, a crítica aplicada ao terreno educativo. (TORRES, 1996, p.32).

A causa do fracasso matemático, ao longo dos anos, tem sido atribuída aos alunos, o que levou os professores a procurarem diversas estratégias metodológicas de ensino para motivar e facilitar sua aprendizagem. Este fato aponta que os professores, de certa forma, estão fundamentando a sua prática de uma maneira consciente, percebendo, na prática educativa, que também existem professores com posturas tradicionais, valorizando a memorização de conceitos e dominando a classe em relação à disciplina escolar (RODRIGUEZ, 1994).

As situações mencionadas parecem que são possíveis de serem encaminhadas, de modo a torná-la uma experiência escolar de sucesso. Isso pressupõe naturalmente uma intervenção nos mais diversos níveis, podendo incluir as práticas pedagógicas, o currículo, o sistema educativo e a própria sociedade em geral, promovendo uma visão dessa disciplina como uma ciência em permanente evolução, que procura responder aos grandes problemas do ensino.

Para isso, é necessário que o professor tenha consciência de que sua formação é fundamental para a construção do conhecimento pedagógico pautado por princípios e regras práticas. Essa percepção o conduz à necessidade de valorizar sua formação permanente na educação, a partir das mudanças frequentes ocorridas na sociedade na qual está inserido.

Para Imbernón (2002), essa formação permanente é geralmente denominada formação continuada, na qual o professor deve desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita avaliar a necessidade de aprimoramento e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas escolas: desenvolver habilidades básicas no âmbito de estratégias de ensino em um determinado contexto do planejamento, do diagnóstico e da

avaliação; desenvolver competências para ser capaz de modificar as tarefas educativas continuamente, numa tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social.

Devido às necessidades profissionais e às constantes mudanças na sociedade, e consequentemente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional do nosso país, o professor, em geral, ao terminar a formação inicial, começa automaticamente a formação continuada.

No entanto, é importante considerar que o docente necessita de um determinado tempo e de oportunidade para aprender sobre a sua área de conhecimento. Torna-se, assim, uma aprendizagem que vai além da aquisição de habilidades técnicas e que requer o repensar das antigas ideias educacionais, devendo ser constantemente retomada ao longo de sua prática docente.

Nesta perspectiva, são importantes os espaços considerados tradicionalmente como *locus* de produção do conhecimento, onde circulam as informações mais recentes, as novas tendências e buscas nas diferentes áreas do conhecimento. Um dos *locus* privilegiados é a Universidade e outros espaços com ela articulados, diferentes das escolas de Ensino Fundamental e Médio, onde se pressupõe que se pode adquirir o que constitui o avanço científico e profissional (CANDAU, 1997).

Do ponto de vista de Garcia (1999), a formação continuada dos professores é uma atividade realizada em exercício com o objetivo do desenvolvimento profissional e pessoal, individualmente ou em grupo, do desempenho mais eficaz das suas tarefas atuais ou da preparação para a realização de novas tarefas.

Além disso, segundo Tardif (1990), a formação continuada deve estar centrada nas necessidades e situações vivenciadas pelos docentes, diversificando a formação individual e a formação com os pares.

Dentro dessa perspectiva, a formação continuada ocorre após a formação inicial, visando melhorar os conhecimentos, as habilidades práticas e as atitudes dos professores na busca de maior eficácia na aprendizagem de seus alunos.

Com esse novo perfil de professor que se construiu, o conceito de formação está relacionado diretamente ao de aprendizagem permanente, que considera os seus saberes e competências como resultados, não apenas da formação inicial, mas também da formação continuada (MIZUKAMI, 2002).

Quando desenvolvemos a formação continuada, na escola ou fora dela, é importante que a mesma seja também direcionada aos diretores, supervisores e coordenadores, pois é preciso haver uma articulação entre esses profissionais, tratando-se de uma equipe no sentido curricular e pedagógico, estando também relacionada às políticas educativas do momento e às tendências de propostas inovadoras (IDEM).

Ao se propor essa integração, parte-se da ideia de que a construção dos saberes não ocorre de forma isolada; é importante que ela aconteça em parceria com todos os profissionais que estejam em diferentes níveis de formação e posição hierárquica na educação. Para isso, os professores necessitam buscar sua própria formação, não esperando que ocorram os projetos educacionais de políticas públicas.

Os professores são sujeitos individuais, capazes de autoaprendizagem, e por isso podem planificar, dirigir e selecionar atividades da sua própria formação. Nesse sentido, o profissional estará formando sua imagem pessoal e a sua visão como profissional que é tão importante para a sua realização como educador.

Dessa forma, cada vez mais ganha consenso a necessidade de que o docente repense as ações, os métodos, as estratégias e as metodologias, buscando melhorar os seus conhecimentos, participando de diferentes programas e oportunidades de formação, pois, nos tempos atuais, o curso de graduação é apenas uma base inicial, necessária, mas insuficiente para enfrentar os desafios do ensino e da aprendizagem.

Esta pesquisa apresenta subsídios teóricos e metodológicos que possibilitam aos gestores de políticas públicas, privadas, ou de projetos educacionais terem um panorama de como os pesquisadores das universidades abordam a temática acima mencionada, no âmbito dos programas de pós-graduação *stricto-sensu*.

Com relação aos fundamentos teóricos, são valiosas as abordagens contemporâneas de formação continuada apresentadas na literatura recente por autores, como: Sacristán, Garcia, Nóvoa, Mizukami, Perez Gómez, Carlos Alberto Torres, Rosa Maria Torres; Pozo; Maurice Tardif, Phillip Perrenoud e Francisco Imbernón.

Acreditamos que, em termos práticos, os resultados desta pesquisa possam contribuir para que esses gestores, que atuam nos âmbitos do governo federal, estadual e municipal, possuam novos elementos que subsidiem suas escolhas em termos teóricos, metodológicos e operacionais, com vistas ao aprimoramento das ações governamentais.

#### **4. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A partir deste momento abordaremos o método e o processo de pesquisa utilizado, partindo do projeto inicial. Também se dará uma ênfase ao processo durante a coleta de dados, esclarecendo as delimitações adotadas e apresentando os dados coletados. O caminho percorrido ao longo de todo o processo é detalhado para subsidiar a análise futura.

O processo de pesquisa científica se desenvolve, levando-se em consideração um conjunto de fases, tarefas e ações com as quais se estabelece uma execução lógica e coerente, planejando-se o caminho que permita encontrar a solução dos problemas científicos (CHIZZOTTI, 2006). Segundo o autor, a pesquisa científica caracteriza-se pelo esforço sistemático, usando critérios claros, explícitos e estruturados, com teoria, método e linguagem adequados, para explicar e compreender os dados encontrados e, eventualmente, orientar a natureza ou atividades humanas.

Nesta pesquisa qualitativa, definida como de caráter bibliográfico<sup>1</sup>, de análise documental, destaca como desafio de discutir as produções acadêmicas na área da educação, tentando responder quais as contribuições dos autores de dissertações e teses, no período de

---

<sup>1</sup>A pesquisa bibliográfica propicia a análise de um assunto sob novo enfoque ou abordagem, permitindo chegar a novas conclusões. Esse processo é caracterizado pelo vínculo que o pesquisador estabelece com as referências bibliográficas existentes, permitindo desenvolver técnicas particulares que possibilitam a revisão das teorias vinculadas a um tema escolhido, possibilitando a análise crítica do problema estudado (MARCONI, 2000).

2003–2007, para compreensão da formação continuada de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Considerando que as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), número 9.394, publicada em 20 de dezembro de 1996, que tem como uma de suas metas a formação dos professores e a valorização do magistério e, sob o decreto n. 3276 de 6 de dezembro de 1999, dispõe a formação em nível superior de professores para atuarem na educação básica, recorre-se aos trabalhos apresentados nos últimos 5 anos, disponibilizadas no banco de dados da CAPES no período de 2003 a 2007. Não estão inclusos os trabalhos publicados no ano de 2008, pois o portal, na época da coleta de dados desta pesquisa, não havia disponibilizado os referidos dados do ano corrente.

Desta forma, acreditamos que é importante compreender a opção e o processo de pesquisa determinados nesta caminhada, pois é necessário ordenar periodicamente o conjunto de informações e resultados já obtidos em outras pesquisas. Esta ordenação permite indicar as possibilidades de integração de diferentes perspectivas, a identificação de pontos de convergências e divergências e até a complementação de lacunas vazias deixadas no caminhar das pesquisas de referências (SOARES, 1989).

Esta pesquisa foi realizada tomando como referência as dissertações de mestrado, dissertações de mestrado profissionalizante e teses de doutorado, produzidas a partir do Ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

Desde o projeto inicial, esta pesquisa é delimitada em alguns aspectos. Dentre o universo estudado, não se tinha a ideia da quantidade de trabalhos publicados nesta área. A delimitação mais geral refere-se à seleção das pesquisas publicadas no banco de dados da CAPES<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> A importância de delimitar os focos de investigação e estabelecer os contornos do estudo decorre do fato de que nunca será possível explorar todos os ângulos do fenômeno num tempo razoavelmente limitado. A seleção de aspectos mais relevantes e a determinação do recorte são, pois, cruciais para atingir os propósitos e chegar a uma compreensão mais completa da situação estudada. (LUDKE & ANDRÉ, 1986, p. 22).

Neste contexto, para encontrar uma amostra que pudesse representar a ideia proposta no estudo, criou-se onze frases aleatórias que, como filtro de busca por palavras-chave, orientaram a pesquisa virtual no banco de dados da CAPES. A Tabela 1, a seguir, apresenta os resultados obtidos na busca inicial, totalizando 3.034 trabalhos encontrados. Cada linha desta tabela mostra o respectivo número de elementos encontrados em cada um dos onze subconjuntos formados pelo emprego do filtro de busca.

**TABELA 1:** Distribuição dos subconjuntos formados pelo filtro de busca pelos autores, no banco de dados da CAPES, com os dados de dissertações e teses, no período de 2003 a 2007.

<b>Frases Criadas - Palavras-Chave</b>	<b>Número de Trabalhos Encontrados</b>
Educação Matemática	1.488
Professores Polivalentes	51
Ensino da Matemática nas Séries Iniciais	193
Formação de Professores no Ensino da Matemática	567
Fragilidades no Ensino da Matemática	11
Professores das Séries Iniciais no Ensino da Matemática	123
Formação de Professores no Ensino Básico	0
Formação Continuada de Professores nas Séries Iniciais	227
Formação Continuada de Professores no Ensino da Matemática	165
Professores das Séries Iniciais do Ensino da Matemática	140
Proposta de Formação Continuada para Professores que Ensinam Matemática	69
<b>Total</b>	<b>3.034</b>

*Fonte:* Banco de dados da CAPES

Após essa seleção da amostra inicial, formada por meio das palavras-chave, selecionou-se, então, apenas as pesquisas que foram publicadas e defendidas nas Universidades com conceito 5, 6 ou 7, avaliado em 2008.

Essa nova amostra seria composta pelos trabalhos que contemplariam as nossas necessidades para desenvolvermos a pesquisa. Desta forma, partindo da leitura do título, nesse momento começamos a descartar aqueles que não se relacionavam ao tema da pesquisa; excluimos também os trabalhos que foram defendidos em universidades com nota inferior a 5 e os trabalhos que apareceram mais de uma vez na busca pelas frases-chave.

Na próxima etapa encontramos a dificuldade na leitura dos resumos, pois constatou-se que alguns deles encontrados nos catálogos foram mal elaborados, incompletos por várias razões, sem autoria definida e de difícil compreensão e, por esse motivo, tivemos de partir para a leitura da introdução desses trabalhos.

Finalmente, encontramos apenas 11 trabalhos dentro dos critérios delimitados, que nos permitiu obter uma amostra composta por 3 dissertações de mestrado; 4 dissertações de mestrado profissionalizante e 4 teses de doutorado.

#### **SELEÇÃO DOS TRABALHOS – BANCO DE DADOS DA CAPES**

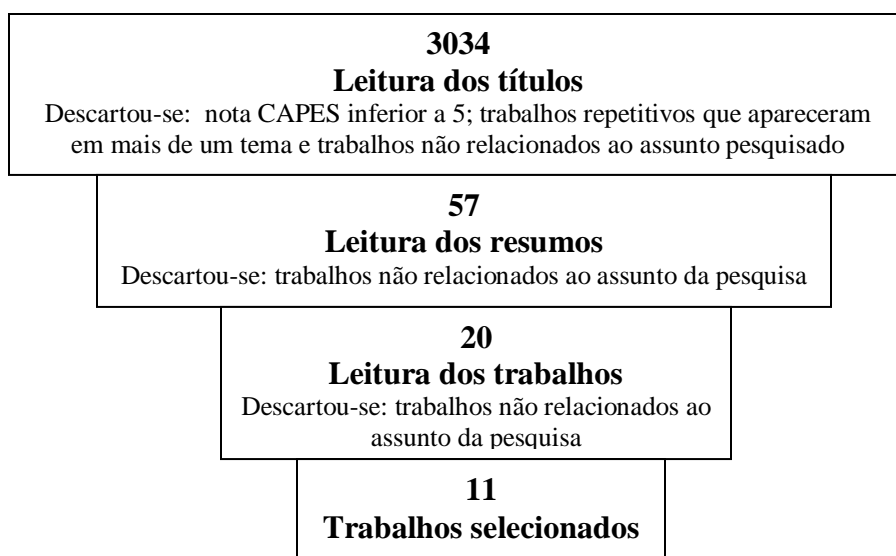


Figura 1: Ilustração referente às etapas de seleção dos trabalhos no banco de dados da CAPES

Na tabela 2, a seguir, representamos a origem de cada uma das produções acadêmicas selecionadas na amostra para compreendermos o contexto no qual estão inseridos nas universidades do país.

**Tabela 2:** Origem dos trabalhos selecionados para análise, apresentando a instituição de origem e o tipo de produção acadêmica, no período de 2003 a 2007.

<b>Universidades</b>	<b>Dissertações Mestrado Profissionalizante</b>	<b>Dissertações Mestrado Acadêmico</b>	<b>Tese de Doutorado</b>	<b>TOTAL</b>
PUC.SP	4	-	2	6
UFMG	-	1		1
UFRGN	-	-	1	1
UFSCar	-	2	1	3
<b>TOTAL</b>	4	3	4	<b>11</b>

Fonte: Banco de Dados da CAPES

Para ler os trabalhos selecionados, na íntegra, primeiramente recorreu-se às bibliotecas virtuais e a dificuldade na execução desta etapa ocorreu pelo fato de que nem todos os trabalhos estavam disponibilizados nestes sítios. A partir daí, iniciou-se a busca dos trabalhos originais nas próprias instituições de ensino onde foram realizados. Um dos autores, quando procurado via correio eletrônico, enviou a cópia impressa da sua dissertação original, desenvolvida na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Outra pesquisadora citada neste trabalho defendeu sua tese pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e a enviou por correio eletrônico para compor esta pesquisa.

As duas dissertações de mestrado e outra de doutorado, defendidas na Universidade Federal de São Carlos, não estavam disponibilizadas na *internet* e também não se conseguiu entrar em contato com as autoras; por esse motivo, o autor desta tese, recorreu pessoalmente à Universidade Federal de São Carlos, na cidade de São Carlos, interior do Estado de São Paulo, para realizar os levantamentos de dados necessários para este trabalho.

Finalmente, as seis pesquisas desenvolvidas e defendidas na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, no departamento de Educação Matemática, foram retiradas pelo pesquisador na própria biblioteca.

#### **4.1 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA**

A seguir serão apresentados os dados referentes aos trabalhos de mestrado e doutorado selecionados nesta pesquisa a partir das delimitações consideradas e, após a leitura na íntegra de cada trabalho, destacaram-se então os elementos relevantes para análise: os nomes dos autores; o título; a Universidade na qual a pesquisa foi desenvolvida; a ano de conclusão; foco de pesquisa – os tipos de produção, neste quesito, classificam-se em mestrado, mestrado profissional e doutorado; os objetivos enfatizados pelo autor; as problemáticas apresentadas na realização dos trabalhos; as metodologias que as pesquisas recorreram; os autores que foram trabalhados ao longo dos textos que respaldaram o pesquisador para a sustentação teórica; a conclusão de cada trabalho e finalmente as sugestões, quando existirem, que os autores determinaram ao concluírem a pesquisa.

A análise dessas dissertações e teses pode constituir uma técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um problema. Nesta pesquisa, realizou-se essas buscas ao relacionar os autores que fundamentaram os trabalhos selecionados, as conclusões que os mesmos chegaram ao desenvolverem suas propostas e, por fim, aqueles que ainda, de uma forma ou de outra, contribuíram sugerindo caminhos e recursos que podem auxiliar na reflexão que preside a reconstruir o processo teórico e/ou metodológico.

Os dados identificadores de cada pesquisa como nome do autor, o título, o local onde o autor estava vinculado, o ano da conclusão do trabalho, o tipo de produção foram extraídos do próprio banco de dados da CAPES. Os demais dados mencionados anteriormente foram obtidos diretamente dos trabalhos publicados pelos autores e seus orientadores.

A seguir, são relacionados os títulos dos trabalhos de dissertações e das teses de doutorado. Esses títulos informam ao leitor a existência de tal pesquisa. Normalmente eles

anunciam a informação principal do trabalho ou indicam elementos que caracterizam o seu conteúdo. Os autores criam diferentes títulos para diferentes interpretações.

Na fase seguinte, relacionaram-se as Universidades nas quais os trabalhos foram desenvolvidos, pois futuros pesquisadores poderão recorrer às suas obras na biblioteca de origem e também essas universidades estão contemplando um dos critérios das nossas delimitações – o conceito da avaliação que o MEC estabeleceu.

No entanto, outro critério da delimitação foi o ano de conclusão do trabalho científico selecionado. Luna (2002) apresenta uma reflexão sobre essa opção, pois o material de publicação nos últimos 4 ou 5 anos é suficiente para compor um quadro de referência para o problema, em primeiro lugar porque as publicações são regulares e os resultados mais antigos já tenham sido incorporados à literatura mais recentes e, em segundo lugar, supõe-se que os resultados mais antigos não incorporados representem possíveis impossibilidades de execução; por esse motivo foram abandonados nestes últimos 5 anos.

Também relacionou-se o nível de trabalho que o autor desenvolveu – mestrado, mestrado profissional ou doutorado –, pois, conforme especificamos anteriormente, são as diferenciações que se espera do pesquisador ao realizar cada tipo de trabalho.

Após situar o leitor referente aos dados coletados, especificou-se os objetivos de cada trabalho. Essa abordagem pretende chamar atenção para a relevância da pesquisa que foi desenvolvida por cada autor.

Em relação às problematizações apresentadas, permitem a compreensão da discussão que está sendo trabalhada. A problematização é tomada em sentido amplo e visa levantar, para a discussão e a reflexão, as questões explícitas ou implícitas no texto. Segundo Laville & Dionne (1999), o problema de uma pesquisa é um problema. O que mobiliza a mente humana são problemas, ou seja, a busca de um maior entendimento de questões posta pelo real, ou ainda busca soluções para os problemas neles existentes, tendo em vista a sua modificação para melhor.

A descrição de cada trabalho pesquisado, permite compreender a importância da metodologia desenvolvida pelo autor, e o seu projeto de pesquisa ao longo de todo o trabalho.

Nesta perspectiva, pode-se obter alguns indícios, mesmo que sejam implícitos para a compreensão do fenômeno estudado em toda esta pesquisa.

As pesquisas qualitativas não têm um padrão único porque admitem que a realidade seja fluente e contraditória, e os processos de investigação dependem também do pesquisador. Assim, parte-se do princípio de que a investigação dos fenômenos humanos está possuída de características específicas e podem ser descritas e analisadas (CHIZZOTTI, 2006).

Neste mesmo sentido, Ludke & André (1986) complementam a ideia de que a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Esse tipo de pesquisa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada.

A presente tese de doutorado está dividida em cinco capítulos, precedidos por uma Trajetória do Pesquisador. No capítulo I, intitulado *A Pesquisa, o Cenário e os Procedimentos*, descrevemos o problema da pesquisa, sua justificativa e relevância, metodologia e procedimentos metodológicos que juntos estruturaram este trabalho.

Em *O Paradigma Curricular: Rede Nacional de Formação Continuada de Professores do Ensino Básico*, capítulo II deste trabalho, relatamos o histórico da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores e suas concepções. Descrevemos as ações das cinco universidades – UFPA, UFRJ, UFES, UNESP e UNISINOS – que contribuem na formação de professores que ensinam Matemática, vinculados à rede municipal ou estadual de educação, abrangendo, assim, desde a Educação Infantil e as séries iniciais do Ensino Fundamental, até o Ensino Médio, em parceria com a Rede Nacional. A nossa intenção, ao relatarmos a história, as concepções e as atuais propostas da Formação Continuada de Professores mediada pelo Governo Federal, representada pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC), é fazer uma comparação e análise com as propostas que os autores de dissertações e teses produzidas no período de 2003 à 2007 apresentam e, posteriormente, posicionarmo-nos em relação a elas, propondo contribuições se necessário.

No capítulo seguinte, intitulado *Currículo e sua Implicação na Formação Docente*, descrevemos o conceito do currículo na prática educacional, abordando como o currículo

implica no ensino da Matemática; a formação docente no contexto do currículo escolar e os paradigmas da formação docente. Nesse momento, detalharemos a formação desse corpo docente que ensina Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental, discutindo as visões predominantes da Formação Continuada e encerraremos com as reflexões sobre as expectativas mudanças na educação. A intenção, nesse capítulo, é construir uma síntese sobre esta temática, enfocando alguns de seus aspectos principais e abordar a formação continuada dos professores. Esse estudo contribuirá com o problema desta pesquisa. Abordar e discutir o currículo e suas implicações no ensino dessa disciplina será de grande importância para que possamos compreender e indicar as tendências e propor soluções adequadas para as questões do ensino e aprendizagem da Matemática no país.

No Capítulo IV, intitulado *Educação Matemática e suas Concepções* discutiremos as tendências metodológicas do ensino de Matemática hoje, a partir do contexto educacional brasileiro, situando o educador quanto à perspectiva para o ensino e pesquisa em Educação Matemática. A discussão relaciona a Educação, o Ensino e a Aprendizagem como base para a construção e a reflexão de uma diretriz norteadora do fazer pedagógico. Ao analisarmos a trajetória histórica e as tendências desse ensino, pretendemos realizar comparações com os resultados e as propostas discutidas nas dissertações de mestrado e teses de doutorado apresentadas pelos autores que foram selecionados para este trabalho e, quando for o caso, sugerir ações para o ensino e aprendizagem.

No Capítulo V, intitulado *O Estado da Arte*, abordaremos historicamente como vem sendo desenvolvida a metodologia de ensino no Brasil, chamado aqui como o *Estado da Arte* e a relação com os dados pesquisados em nossa pesquisa, apresentando também a coleta de dados realizada. Essas informações serão resgatadas no Capítulo VI intitulado *Análise dos Dados*, pois iremos comparar as informações coletadas com a fundamentação teórica desta tese.

No Capítulo VI consta a análise das dissertações e teses selecionadas, que foi realizada a partir de quatro três eixos norteadores: os referenciais teóricos utilizados pelos autores; a formulação dos programas de formação continuada; as metodologias e técnicas de ensino e as propostas concretas de aprimoramento na formação continuada de professores. Em seguida,

concluimos o trabalho com as reflexões finais e recomendações, seguidas das referências no Capítulo VII.

# **CAPÍTULO II**

## **O PARADIGMA CURRICULAR: REDE NACIONAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO**

## **O PARADIGMA CURRICULAR: REDE NACIONAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO**

Neste capítulo estaremos relatando o histórico da Rede Nacional de Formação Continuada de Professores e suas concepções; em seguida discutiremos as atuais formações, inicial e continuada, baseadas em teóricos da educação. Faremos a descrição das cinco Universidades – UFPA, UFRJ, UFES, UNESP e UNISINOS – e de todas as ações que elas participam para contribuir na formação dos professores que ensinam Matemática, vinculados à rede municipal ou estadual de educação, abrangendo, assim, desde a Educação Infantil e as séries iniciais do Ensino Fundamental, até o Ensino Médio, em parceria com a Rede Nacional.

A intenção, ao relatarmos a história, as concepções e as atuais propostas da Formação Continuada de Professores mediada pelo Governo Federal, representada pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC), é fazer uma comparação e análise com as propostas que os autores de dissertações e teses produzidas no período de 2003 à 2007 apresentam e, posteriormente, posicionarmo-nos em relação a elas, propondo contribuições, se necessário.

### **1. HISTÓRICO DA REDE NACIONAL DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO**

Até o momento da pesquisa e produção desta tese, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) havia disponibilizado materiais referentes somente até o ano de 2006. Apesar de os meios de comunicação não terem disponibilizado materiais após este ano de referência, o pesquisador entrou em contato com os responsáveis pela publicação de documentos e resultados, na cidade de Brasília, e confirmou-se que a disponibilidade era, até o momento, até ao ano de 2006.

A Rede Nacional de Formação Continuada foi constituída a partir de dezembro de 2003, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), sendo composta por Universidades

públicas estaduais e federais, e privadas, que articulam com as escolas de redes públicas de ensino para a formação continuada de professores da Educação Básica.

Existem 20 Centros de Pesquisas e Desenvolvimento da Educação distribuídos em todo o Brasil, com proposta de ampliação. Esses centros são divididos em 5 áreas de pesquisa aplicada, sendo 6 centros de Alfabetização e Linguagem; 5 em Educação Matemática e Científica; 3 em Ensino de Ciências Humanas e Sociais; 3 em Artes e Educação Física e 3 centros em Gestão e Avaliação da Educação.

A rede contempla 14 estados brasileiros, com 19 Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação distribuídos por estados brasileiros, sendo 2 na região norte (1 no Amazonas e 1 no Pará); 5 na região nordeste (1 no Ceará, 1 no Rio Grande do Norte, 1 em Pernambuco e 1 na Bahia); 8 na região sudeste (1 no Espírito Santo, 1 no Rio de Janeiro, 3 em Minas Gerais e 3 em São Paulo); 4 na região sul (2 no Rio Grande do Sul e 2 no estado do Paraná) e o último em Brasília, no centro-oeste do país.

Na seleção para o desenvolvimento deste projeto, o Governo Federal aprovou a parceria com as seguintes universidades: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal do Ceará (UFCE); Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRGN) e a Universidade Federal da Bahia (UFBA), que representam a região do nordeste. Para representar a região norte, foram aprovados os projetos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Universidade Federal do Pará (UFPA). O centro-oeste é representado pela Universidade de Brasília (UNB); assim como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP); a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); a Universidade Estadual Paulista (UNESP); a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC.MG) e a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC.SP) representam a região sudeste. Para finalizar esse conjunto de parcerias, apresentamos a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS); a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), que representam a região sul.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) selecionou os 20 centros de pesquisa, por meio de análise de projetos das partes interessadas, para desenvolver as propostas de formação de professores da Educação Básica nas áreas de Alfabetização e Linguagem; Educação Matemática e Científica; Ensino de Ciências Humanas e Sociais; Artes e Educação Física; Gestão e Avaliação da Educação.

Entre os 20 Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, são 19 instituições de ensino superior que participam desta rede; entre eles, 3 Universidades Estaduais; 3 Universidades privadas e 13 Universidades Federais.

Cada Centro de formação mantém uma equipe que coordena a elaboração dos programas direcionados para a formação continuada dos professores da Educação Básica que trabalham na rede pública dos estados e municípios. Esses Centros, com parcerias das Universidades, elaboram ações, tais como: desenvolvimento de programas e cursos de formação continuada de professores e gestores para as redes de Educação Infantil e Ensino Fundamental, à distância e semi-presenciais, incluindo a elaboração de material didático como livros, vídeos, softwares e apostilas; desenvolvimento de projetos de formação de tutores para os programas e cursos de formação continuada; desenvolvimento de tecnologia educacional para o Ensino Fundamental e a gestão de redes e unidades de educação pública; associação a instituições de ensino superior e outras organizações para a oferta de programas de formação continuada e a implantação de novas tecnologias de ensino e gestão em unidades e redes de ensino.

Nem todos os Centros são responsáveis pelas cinco áreas de formação; assim, o governo estabelece que a Alfabetização e Linguagem sejam de responsabilidade direta da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG); Universidade de Brasília (UNB) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Na área de concentração em Educação Matemática e Científica, a Universidade Federal do Pará (UFPA); a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) são responsáveis por esse trabalho.

A terceira área, denominada Ensino de Ciências Humanas e Sociais, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM); a Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC.MG) direcionam os projetos no país.

Outra área de concentração é Artes e Educação Física, sendo a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC.SP); a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRGN) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) as responsáveis por essa formação.

A Universidade Federal da Bahia (UFBA); a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR) desenvolvem trabalho e o acompanhamento dos projetos referente à área de Gestão e Avaliação da Educação.

Como podemos observar, a organização por áreas de formação são sediadas em diversos estados do país. A lógica desta distribuição ocorre para contemplar as áreas em todas as regiões: sul; sudeste; centro-oeste; norte e nordeste, criando, assim, formas de relações com os demais Centros de Pesquisa e Desenvolvimento. No entanto, independente da região geográfica e da área de concentração, qualquer sistema de ensino poderá solicitar programas de formação em todas as áreas do conhecimento.

Portanto, a Rede tem como objetivo contribuir com o sistema de ensino e com a formação inicial e continuada dos professores, que contemple a tematização de saberes e práticas num contexto profissional permanente, não deixando de considerar os alunos como sujeitos nesse processo de ensino e aprendizagem.

Esta proposta também aponta como objetivos específicos: institucionalizar o atendimento da demanda de formação continuada; desenvolver uma concepção de sistema de formação em que a autonomia se construa pela colaboração e a flexibilidade encontre seus contornos na articulação e na interação; contribuir com a qualificação da ação docente no sentido de garantir uma aprendizagem efetiva e uma escola de qualidade para todos; contribuir com o desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional dos docentes; desencadear uma dinâmica de interação entre os saberes pedagógicos produzidos pelos Centros, no desenvolvimento da formação docente, e pelos professores dos sistemas de ensino, em sua prática docente.

Além disso, a Rede possui o objetivo de subsidiar a reflexão permanente na e sobre a prática docente, com o exercício da crítica do sentido e da gênese da sociedade, da cultura, da educação e do conhecimento, e o aprofundamento da articulação entre os componentes curriculares e a realidade sócio-histórica; institucionalizar e fortalecer o trabalho coletivo como meio de reflexão teórica e construção da prática pedagógica (BRASIL, 2006).

O apoio do órgão governamental consiste em pesquisa aplicada para a construção de material didático e cursos de formação inicial e continuada, à distância, do profissional da educação.

## **2. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA**

A seguir abordaremos as ações dos projetos desenvolvidos pela Universidade Federal do Pará (UFPA); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), localizadas nas regiões norte, sudeste e sul do território nacional.

### **2.1 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)**

A Universidade Federal do Pará, em parceria com as instituições de Ensino Superior (CESUPA, UEPA, UNANA e SEDUC), oferecem cursos de Especialização à distância, curso de formação continuada de professores à distância, além de oferecer outros produtos como: apostilas, *cd-roms*, *softwares* e vídeos. O projeto prevê a formação e o fortalecimento de grupos de professores tutores dos Centros Pedagógicos de Apoio ao Desenvolvimento Científico e de professores municipais, por meio da constituição de Grupos Pedagógicos em especialização *lato sensu*.

O Programa de Formação, Tecnologia e Serviços em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT)<sup>3</sup> oferece a formação continuada de professores para a Educação Matemática e Científica voltada à Educação Infantil e também ao Ensino Fundamental, desde o 1º ano até o 9º ano deste segmento. Este projeto visa à formação de grupo de professores tutores, ou seja, multiplicadores, em nível de especialização *lato sensu*. Em seu desenvolvimento, adota a reflexão sobre a própria prática, a formação da cidadania e a pesquisa no ensino, desenvolvendo a questão da transversalidade – prática recomendada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a educação inclusiva, a educação ambiental e a educação indígena.

Sendo assim, para desenvolver o projeto, o programa adota algumas estratégias, como: a formação de polos para a prática presencial e à distância; realização de seminários e encontros com a participação da equipe organizadora, professores, secretarias municipais de educação e associações governamentais e não governamentais; participação de estudantes, tutores e professores para a produção de materiais manipuláveis, didáticos e intelectuais; tutorias presenciais e à distância para formação de professores que ensinam Matemática na Educação Infantil, professores polivalentes – que lecionam do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental – e professores de Ciências e Matemática.

### **2.1.1 CURSOS OFERECIDOS**

Na ação que se refere aos cursos de Especialização à Distância para Formação de Tutores e Cursos de Formação Continuada de Professores, a Universidade Federal do Pará (UFPA) oferece 8 cursos de formação em Educação Matemática e Científica, com ênfase em Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental; Educação em Ciências e Matemática, com ênfase no Ensino Fundamental.

---

<sup>3</sup> O EDUCIMAT está constituído por três grandes eixos de trabalho, com o objetivo final de melhorar a Educação em Ciências e Matemática no Estado do Pará e região: a formação de tutores em nível de especialização; a formação continuada de professores da Educação Infantil e Fundamental e o desenvolvimento de tecnologias de comunicação e informação e materiais didáticos para a área.

O primeiro curso de especialização que estaremos detalhando a seguir é de Educação em Ciências (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental) – Formação de Tutores para Formação de Professores na Modalidade Semi-presencial. O curso possui carga horária de 480 horas, em nível de pós-graduação (*lato sensu*), composto por 11 módulos, destinado para professores graduados em Ciências Biológicas, Física e Química, com o objetivo de formar tutores municipais – multiplicadores – para a formação continuada de professores, atendendo assim às demandas de qualificação e da realidade específica dos municípios.

O segundo curso de especialização oferecido é referente ao Ensino de Ciências e Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: Formação de Tutores para Formação de Professores na Modalidade Semi-presencial. Também possui uma carga de 480 horas, em nível de pós-graduação (*lato sensu*), composto por 11 módulos, destinado para professores polivalentes<sup>4</sup> graduados que trabalham nas séries iniciais do Ensino Fundamental, com objetivo de formar tutores municipais – multiplicadores – para a formação continuada de professores, atendendo, assim, às demandas de qualificação e da realidade específica dos municípios.

Outra proposta de curso de especialização refere-se ao Ensino de Ciências e Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental para Formação de Tutores e Professores na Modalidade Semi-presencial. O curso é composto por 11 módulos, totalizando 480 horas de estudos, destinado aos professores graduados que atuem nesse segmento de ensino.

Com o objetivo de formar tutores municipais para formação continuada de professores, atendendo às demandas de qualificação pós-graduada (*lato sensu*), foi constituído um curso denominado Educação Matemática (6º ao 9º ano do Ensino Fundamental): Formação de Tutores para Formação de Professores na Modalidade Semi-presencial, composto por 11 módulos, totalizando 480 horas de atividades.

A quinta oferta de curso de formação continuada para professores de Ciências em exercício no Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) é composta por 180 horas de trabalho,

---

<sup>4</sup> Professores de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental que geralmente lecionam todas as disciplinas do currículo escolar.

constituído por 4 módulos, sendo organizados grupos de estudos, coordenados por tutores municipais.

Contemplando a Educação Infantil, é oferecido um curso de formação continuada para professores em exercício, dividido em 4 módulos, totalizando 180 horas de trabalho, também organizados por grupos de estudos e coordenados por tutores municipais.

No entanto, para contemplar o segmento do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, é oferecido outro curso de Formação Continuada para Professores de Matemática em exercício, totalizando 180 horas de trabalho, também dividido em 4 módulos, que serão trabalhados ao longo de 45 horas cada módulo.

Para finalizar a oferta de cursos de formação continuada para professores em exercício nas séries iniciais do Ensino Fundamental, é oferecido um Grupo de Estudos, coordenado por tutores municipais, perfazendo um total de 210 horas, dividido em 5 módulos de trabalho.

### **2.1.2 MATERIAIS PRODUZIDOS**

A Universidade Federal do Pará (UFPA) também contempla a formação de tutores nos segmentos da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental, produzindo cadernos de estudos para orientação dos tutores.

Na Educação Infantil, são cinco cadernos produzidos, contemplando os fundamentos teóricos e metodológicos: 2 cadernos para Ciências, 1 produzido por 6 autores e o outro por 4; 1 caderno para Matemática produzido por 5 autores e outro para pesquisa na prática docente produzido por uma única autora.

Para as séries iniciais do Ensino Fundamental também foram produzidos cinco cadernos: Matemática; Introdução à Pesquisa na Prática Docente das séries iniciais; Iniciação à Informática Educativa; Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática e Fundamentos de Ciências e Geociências. Com exceção ao caderno de Matemática, que foi produzido por um único autor, os demais foram produzidos por dois autores.

A Matemática também foi contemplada com 5 cadernos: Modelagem na Educação Matemática: teoria e prática; Introdução à Pesquisa no/do Ensino da Matemática; Iniciação à Informática Educativa; Tendências Metodológicas no Ensino da Matemática e Fundamentos de Matemática.

Nesses cadernos vale a pena ressaltar os conteúdos e objetivos. O primeiro caderno, Modelagem na Educação Matemática: teoria e prática, escrito por 3 autores, é destinado à formação de tutores para a formação continuada de professores de Matemática do Ensino Fundamental, e apresenta discussões acerca da modelagem Matemática, suas concepções, fontes de produção, análise e formulação de propostas, tendo como ponto de partida a resolução de problemas de situações regionais aplicadas na prática pedagógica do professor.

O segundo caderno, Introdução à Pesquisa no/do Ensino da Matemática, escrito por 4 autores, também destinado à formação de tutores para a formação continuada de professores de Matemática do Ensino Fundamental, apresenta abordagens e tratamento de textos e proposições para introduzir professores à Pesquisa na área da Matemática, suscitando reflexões individuais e coletivas para a construção do conhecimento.

O caderno Iniciação à Informática Educativa foi produzido por 2 autores e destinado à formação de tutores para formação continuada de professores de Matemática do Ensino Fundamental. Este caderno apresenta discussões sobre as noções básicas de sistemas operacionais *Windows*, o uso do *software* Logo, entre outros, para o ensino da Matemática na perspectiva metodológica da resolução de problemas.

Ainda visando à formação de tutores para a formação continuada de professores de Matemática no Ensino Fundamental, o caderno de Tendências Metodológicas no Ensino da Matemática, escrito por 6 autores, apresenta temáticas relativas às tendências metodológicas no ensino da Matemática. Envolve discussões a partir do contexto nacional relacionado à educação, ensino e aprendizagem para a construção de uma diretriz norteadora do fazer pedagógico.

Os Fundamentos da Matemática, caderno elaborado por 3 autores, também destinado à formação de tutores para a formação continuada de professores de Matemática no Ensino

Fundamental, apresenta discussões acerca da construção e da articulação entre a Aritmética, a Álgebra, a Geometria, conhecimento global e o homem. Neste sentido, são abordados os conteúdos de números naturais; frações; aritmética; álgebra e geometria; também partindo de situações-problema envolvendo situações regionais, contemplando a dimensão ambiental.

Temos mais 5 cadernos produzidos na área de Ciências, intitulados: Fundamentos de Geociências; Introdução à Pesquisa no/do Ensino de Ciências; Informática Aplicada ao Ensino de Ciências; Metodologia do Ensino de Ciências; Concepções e Práticas e Fundamentos de Ciências.

O primeiro caderno de Ciências, Fundamentos de Geociências, produzido por 3 autores, destinado à formação de tutores para a formação continuada de professores de Ciências no Ensino Fundamental, apresenta aprofundamentos de estudo e atividades em Geociências, abordando riquezas geológicas da Amazônia, o homem e sua relação com o universo; a terra; o sol, o ar e os fósseis.

Os estudos no caderno de Introdução à Pesquisa no/do Ensino de Ciências, produzido por 2 autores, também são destinados à formação de tutores para a formação continuada de professores de Ciências no Ensino Fundamental. Este caderno apresenta um panorama histórico quanto à natureza do conhecimento científico e sua produção, direcionado para a pesquisa do ensino de Ciências, apresentando subsídios teóricos e técnicos para a formulação de projetos de pesquisas.

Outro caderno produzido, visando à formação de tutores para a formação continuada de professores de Ciências no Ensino Fundamental, é a Informática Aplicada ao Ensino de Ciências, produzido por 3 autoras, e apresenta proposições de estudos e de atividades a partir da discussão sobre noções básicas de sistemas operacionais *Windows*, uso de *Softwares* educativos, entre outros.

Dois autores se dedicaram à produção do caderno de Metodologia do Ensino de Ciências: concepções e práticas, com o objetivo de formar tutores para a formação continuada de professores de Ciências no Ensino Fundamental. Este material apresenta noções sobre as origens psicopedagógicas das principais teorias educacionais que norteiam os métodos de

ensino e aprendizagem de Ciências, explicando as origens epistemológicas de algumas concepções e práticas comuns entre educadores. Isso faz com que floresçam as discussões sobre alternativas para o ensino das Ciências em uma abordagem interdisciplinar; ensino com pesquisa; história da Ciência e sua experimentação em sala de aula.

O último caderno de Ciências refere-se aos Fundamentos organizados por 5 autores, também destinado à formação de tutores para a formação continuada de professores de Ciências no Ensino Fundamental e discute temáticas científicas, tendo como referência a biodiversidade no contexto amazônico, numa perspectiva interdisciplinar, com ênfase nas relações ambientais e de cidadania.

Para o desenvolvimento do projeto de formação de tutores, foram desenvolvidos mais 6 cadernos que têm eixos comuns entre as áreas. São eles: Antropologia da Educação; Educação Inclusiva; Fundamentos de Educação Ambiental; Gestão e Organização do Trabalho Pedagógico: elementos conceituais e operacionais à prática reflexiva; Fundamentos de Educação à Distância: tutoria; Educação, Ciência e Cidadania.

O primeiro material, organizado por um único autor, trabalha a Antropologia da Educação, destina-se à formação de tutores para o ensino de Ciências e Matemática. É um caderno de estudo e de atividades, permeando discussões sobre as relações entre Antropologia e Educação, a partir de um conjunto de teorias e etnografias, transcendendo a ideia de educação formal ou informal, acentuando a educação permanente articulada às fontes culturais que envolvem transmissão, recepção, criação de identidade e cidadania.

O segundo caderno oferecido é de Educação Inclusiva, elaborado por 9 autores, destinado à formação de tutores para o ensino de Ciências e Matemática, apresentando discussões sobre aspectos filosóficos, sociológicos, pedagógicos, culturais e históricos da trajetória de exclusão das pessoas que apresentam necessidades especiais, e as políticas e diretrizes educacionais dirigidas a esse segmento; o papel e as contribuições da educação especial no processo de superação da exclusão educacional; identificação das necessidades educacionais especiais e a flexibilização e diversificação curricular na busca de atender à diversidade de aprendizagem.

Fundamentos de Educação Ambiental é outro caderno destinado à formação de tutores para o ensino de Ciências e Matemática, elaborado por 12 autores, sendo nele discutida a educação como política voltada à questão ambiental; são enfatizados os marcos históricos internacionais, nacionais e regionais; a formação do professor, visando à discussão da abordagem transversal e interdisciplinar da educação ambiental no seu desenvolvimento profissional. É constituído por oito unidades de estudos e atividades, um texto para descontrair e um anexo contendo documentos oficiais de Educação Ambiental.

O caderno Gestão e Organização do trabalho Pedagógico: elementos conceituais e operacionais à prática reflexiva foi elaborado por um único autor, também destinado à formação de tutores para o ensino de Ciências e Matemática, sendo um instrumento de estudos e atividades. Nele é trabalhada a gestão democrática; a organização do processo de ensino e aprendizagem; o planejamento escolar e de ensino em uma perspectiva participativa; a avaliação escolar e do processo de ensino e aprendizagem com caráter participativo e emancipatório.

O quinto caderno, Fundamentos de Educação à distância: tutoria, elaborado por 3 autoras, tem como objetivo provocar reflexões sobre a trajetória histórica da Educação à Distância (EAD), a partir da necessidade humana de se informar e comunicar à distância, bem como discutir a sua relevância social no atual cenário brasileiro; além disso, apresenta e discute a legislação brasileira para a educação à distância.

Para finalizar, os que trabalham os eixos comuns dos cursos de especialização. Três autoras publicaram o material intitulado Educação, Ciência e Cidadania, destinado à formação de tutores para o ensino de Ciências e Matemática. Estes cadernos de estudo e atividades discutem temáticas sobre a concepção de Ciências e ensino de Ciências, Ética e Cidadania; a relação entre a Ética, as Ciências da natureza e a Matemática e a sociedade; tecnologia, sociedade e as questões contemporâneas; a participação na comunidade como estratégia para formação da cidadania; a Educação como forma de relacionar os temas: ética, sociedade e cidadania.

Além dos cadernos elaborados para atender à Formação de Tutores (Educação Infantil e séries iniciais em Matemática e Ciências) e o Eixo Comum (Matemática e Ciências),

também foram elaborados cadernos para atender à Formação Continuada de Professores na Educação Infantil e nas séries iniciais, também em Matemática e Ciências. Para a Educação Infantil, foram elaborados 4 cadernos intitulados: Matemática na Educação Infantil; Ciências na Educação Infantil; Pesquisa na Prática Docente da Educação Infantil e Fundamentos teóricos e metodológicos da Educação Infantil.

Os seis autores que elaboraram o caderno de Matemática tinham como objetivo contemplar a formação continuada, discutindo a teoria acerca da construção das Ciências, suas possibilidades em termos de desenvolvimento de habilidades, com ênfase na comunicação científica e as articulações entre esse conhecimento com o conhecimento global e com o homem; os principais fundamentos teóricos relacionados às luzes da teoria da aprendizagem; a didática das Ciências; organização do trabalho pedagógico, tudo isso unido com as teorias do desenvolvimento infantil.

O caderno de Ciências na Educação Infantil, também organizado por seis autores, voltado à formação continuada, discute a construção social do conhecimento matemático, suas possibilidades em termos de desenvolvimento de habilidades, com ênfase na comunicação Matemática e as articulações entre o conhecimento, o conhecimento global e o homem; as teorias da aprendizagem; didática do ensino; organização do trabalho pedagógico, vinculadas às teorias do desenvolvimento infantil.

A autora do caderno: Pesquisa na Prática Docente da Educação Infantil enfatiza a pesquisa na prática docente neste segmento e organizou o caderno com o objetivo de estimular e orientar os professores em serviço à prática docente fundamentada em métodos e técnicas de pesquisa científica. Outro objetivo apresentado nesse material, dividido em cinco capítulos, é contribuir para que os professores adotem atitudes investigativas diante da prática docente, compondo, assim, o perfil do professor pesquisador e reflexivo.

O caderno de Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Educação Infantil, organizado por 5 autores, também voltado à formação continuada, contém proposições de estudos e atividades acerca da construção dos conceitos de criança, infância e Educação Infantil; tendências pedagógicas; políticas educacionais; leis, referenciais e diretrizes

nacionais, formação de professores e atendimento educacional; estratégias metodológicas; tempo e espaço infantil; trabalho interdisciplinar, multicultural e inclusão.

Foram construídos 4 cadernos com o foco na Formação de Professores das séries iniciais, intitulados: Educação Sexual e transversalidade; Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática; Matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental e Fundamentos de Ciências e Geociências para as séries iniciais.

O caderno de Educação Sexual e Transversalidade, elaborado por 3 autores, destinado à formação continuada à distância de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, constitui-se de estudos e atividades visando o aprofundamento do conhecimento do organismo feminino e masculino e a saúde e o bem-estar dos sujeitos na sua vida sexual.

O segundo caderno nesse grupo, Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática nas séries iniciais, organizado por 4 autores, destinado à formação continuada de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, está organizado em três unidades. Esse material contém atividades incentivando a criação e elaboração de novas atividades para o Ensino de Ciências e Matemática, discutindo aspectos teóricos, diretrizes metodológicas, relacionando, assim, a teoria e a prática na sala de aula.

A Matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental está sendo discutida em outro caderno, elaborado por um único autor, visando à formação continuada à distância de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. Propõe-se a discussão teórica acerca da construção da Aritmética, Álgebra e Geometria; suas possibilidades em termos de desenvolvimento de habilidades; suas contribuições teóricas e práticas entre esses conhecimentos. Nesta proposta, os conteúdos números naturais; frações; pré-álgebra e noções de geometria são desenvolvidos ao longo do trabalho.

Outro caderno proposto, Fundamentos de Ciências e Geociências para as séries iniciais, elaborado por 3 autores, destinado à formação continuada de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, desenvolve temas de Ciências, tais como: o corpo humano; a biodiversidade; tópicos interdisciplinares nas relações ambientais e de cidadania; riquezas

geológicas da Amazônia; o homem e o universo; a Terra; o Sol; o ar; a água; os fósseis e, por fim, o ensino das Geociências neste segmento.

Outro tema específico para constituir os cadernos de estudo foi o tema Matemática, onde também foram produzidos 4 cadernos intitulados Fundamentos de Matemática para o Ensino Fundamental; Introdução à Pesquisa no/do Ensino de Matemática; Iniciação à Informática Educativa e, por último, Tendências Metodológicas no Ensino da Matemática.

O caderno Fundamentos de Matemática para o Ensino Fundamental, elaborado por 3 autores, destinado à formação continuada à distância de professores de Matemática no Ensino Fundamental, desenvolve o ensino da Álgebra, Aritmética e Geometria, abordando os conteúdos de números naturais, frações; pré-álgebra e geometria, a partir de situações-problema no contexto regional, incluindo a dimensão do meio ambiente.

O segundo material produzido é o caderno denominado Introdução à Pesquisa no/do Ensino de Matemática, elaborado por 3 autores, destinado à formação continuada à distância de professores de Matemática no Ensino Fundamental, discutindo os seguintes temas: Educação Matemática; papel do professor, do aluno e da escola na sociedade da informação e do conhecimento; saberes docentes; professor pesquisador e reflexivo; o saber disciplinar; o saber curricular; o saber das Ciências da Educação; o saber pedagógico; contrato didático; tendências no ensino da Matemática; história da Matemática; Jogos matemáticos; resolução de problemas; construtivismo e a Matemática Humanística.

Para estudar a inscrição à Informática Educativa, foi elaborado, por 2 autores, o caderno destinado à formação continuada à distância de professores de Matemática do Ensino Fundamental, constituído por estudos e atividades, envolvendo discussões sobre noções básicas de sistemas operacionais *Windows*, uso de *software* Logo, entre outros, para a aprendizagem Matemática, partindo da perspectiva metodológica da resolução de problemas.

O quarto caderno, Tendências Metodológicas no Ensino da Matemática, elaborado por um único autor, destinado à formação continuada à distância de professores de Matemática do Ensino Fundamental, constituído por unidades de estudos e atividades, discutindo as

tendências metodológicas do ensino da Matemática no contexto atual brasileiro, relacionando Educação, Ensino e Aprendizagem amparada nas diretrizes norteadoras do fazer pedagógico.

No entanto, para contemplar o ensino de Ciências, especificamente, foram elaborados mais 4 cadernos, intitulados Introdução à Pesquisa no/do Ensino de Ciências; Informática Aplicada ao ensino de Ciências; Metodologia do Ensino de Ciências: iniciação científica na escola básica e Fundamentos de Ciências e Geociências para o Ensino Fundamental.

O primeiro caderno de Ciências, Introdução à Pesquisa no/do Ensino de Ciências, elaborado por 2 professores, destinado à formação continuada à distância de professores de Ciências do Ensino Fundamental, contempla estudos e atividades envolvendo discussões teóricas e práticas relacionadas à pesquisa em Educação em Ciências no contexto atual de um professor reflexivo e pesquisador sobre a sua prática docente.

O segundo caderno, Informática Aplicada ao Ensino de Ciências, elaborado por 3 autores, destinado à formação continuada à distância de professores de Ciências no Ensino Fundamental, contempla estudos e atividade acerca da aplicação da informática no ensino de Ciências, discutindo o sistema operacional *Windows*, uso de *softwares* educativos, entre outros, envolvendo também o ensino de Ciências.

Metodologia do Ensino das Ciências: iniciação científica na escola básica é o tema do terceiro caderno de estudo e atividade, elaborado por 2 autores, destinado à formação continuada à distância de professores de Ciências no Ensino Fundamental. Este material norteia o ensino de pesquisas de iniciação científica na Educação Básica, apresentando vantagens, necessidades e limitações do uso da pesquisa como estratégia de ensino de Ciências, envolvendo fundamentos; projetos; relatórios; fichas de avaliação e organização de exposições.

O último caderno a ser apresentado neste bloco, Fundamentos de Ciências e Geociências para o Ensino Fundamental, foi elaborado por 3 autores, também destinado à formação continuada à distância de professores de Ciências do Ensino Fundamental, trabalhando com os temas: biodiversidade; corpo humano; universo e o sistema Terra-Sol-Lua; constituição da Terra, fósseis; Geociências; mineral e a água e ar.

### **2.1.3 OUTRAS PRODUÇÕES**

Foi elaborado, com a colaboração de 6 autores, um caderno denominado Educação Indígena, destinado à formação continuada presencial de professores que trabalham com/em comunidades indígenas, organizado a partir das temáticas: a Matemática indígena; sistema de aferição; narrativas indígenas; histórias de contato e mitos; grafismo indígena e cerâmica indígena.

Duas cartilhas foram produzidas, uma com o título Animais e Lendas em defesa do ambiente, elaborada por dois autores, contendo textos ilustrados sobre Ciências e Matemática, relacionando temas diversos, com foco na Amazônia, destinado para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. A outra cartilha, Ciências na Amazônia: o viver e o saber do povo das águas, elaborado por 4 autores, com o foco na Amazônia, contém textos ilustrados sobre Física, Química e Biologia, relacionando temas diversos e traduzidos para o braile.

Para enriquecer todas as produções especificadas até agora, foram desenvolvidos 8 CDs com os seguintes temas: A Água; Aprendendo sobre o Açaí: diversidade cultural e social; Ciências: estudando Geologia e Ecologia; Um passeio pela Amazônia; Educação Ambiental; Anais VII Congresso Norte Nordeste de Educação em Ciências e Matemática; Anais VI Seminário Paraense de Educação em Ciências e Matemática e, para finalizar, o Catálogo 2005 e 2006 dos cursos de Especialização para formação de tutores e formação continuada em Ciências e Matemática do Programa EDUCIMAT.

Também foi produzido um documentário em vídeo legendado nomeado Ciência e Matemática na Amazônia, elaborado por 5 autores, abordando temáticas de Ciências e Matemática, a partir do tratamento interdisciplinar, relacionado ao contexto da Amazônia.

## **2.2 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)**

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em parceria com a Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Básica, tem como objetivo desenvolver a formação continuada de professores de Educação Básica e oferece curso para professores da rede pública, municipal e estadual. No segmento de 1ª à 4ª série, atual 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, desenvolve 3 módulos no ensino da Matemática: Matemática nas séries iniciais: parte I – números; Matemática nas séries iniciais: parte II – tratamento da informação e, por último, Matemática nas séries iniciais: parte III – números racionais.

### **2.2.1 CURSOS DE FORMAÇÃO**

O primeiro curso de extensão, com 80 horas presenciais e mais 80 horas de estudo, individual ou em grupo, denominado Matemática para as séries iniciais: parte I, tem como objetivo enfocar o processo de ensino e aprendizagem de números naturais, explicitando a importância para a construção do conhecimento matemático do aluno neste segmento, colaborando, assim, com um trabalho didático do professor, discutindo formas de avaliação e abordagens metodológicas que privilegiem a interdisciplinaridade e a contextualização.

A continuação deste primeiro módulo, denominado parte II, com mais 80 horas presenciais e 80 horas de estudo, individual ou em grupo, enfoca o processo de ensino e aprendizagem do tratamento da informação adequado para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, enfatizando as possibilidades como instrumento para promover a avaliação crítica dos dados coletados em diversas situações contextualizadas, colaborando, assim, com o desenvolvimento didático do professor, discutindo formas de avaliação e a construção do conhecimento matemático.

O terceiro e último módulo, Matemática nas séries iniciais: parte III, é constituído por 80 horas presenciais e mais 80 horas de estudo, também individuais ou em grupo, tendo como objetivo apresentar propostas para o processo de ensino das frações e das representações decimais de números fracionários. Esse processo busca aprofundar os conhecimentos, rever conceitos e propor situações e problemas visando a reflexão e o aprofundamento sobre o tema,

além de colaborar com o trabalho didático do professor, discutindo formas de avaliação e as conexões com outros temas da área da Matemática.

A proposta da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) relacionada ao ensino da Matemática, do segmento 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, divide-se em 8 cursos de extensão visando a formação continuada de professores: Ensino de Números Inteiros em Nível Fundamental; Ensino de Números Racionais em Nível Fundamental; Ensino de Álgebra e Geometria: razões e semelhanças, em nível fundamental; Tratamento da Informação; Funções e Transformações para o Ensino Fundamental; Metodologia de Resolução de Problemas de Geometria em Nível Fundamental; Resolução de Problemas de Construções Geométricas em Nível Fundamental; História da Equação do Segundo Grau.

O primeiro curso, Ensino de Números Inteiros em Nível Fundamental, apresenta o desenvolvimento teórico de conceitos, técnicas e estratégias de ensino, propondo a utilização de materiais concretos e jogos, tendo como objetivo o apoio didático para o ensino de números inteiros. O curso possui uma carga horária de 80 horas presenciais, que demanda 160 horas de estudo individual ou em grupo, acompanhado de um *kit* para confecção de material utilizado em jogos didáticos na formação de professores de Matemática.

O segundo, Ensino de Números Racionais em Nível Fundamental, apresenta o desenvolvimento teórico de conceitos, técnicas e estratégias de ensino, propondo a utilização de materiais concretos e jogos, tendo como objetivo o apoio didático para o ensino de números racionais. O curso possui uma carga horária de 80 horas presenciais, que demanda 160 horas de estudo individual ou em grupo, acompanhado de um *kit* para confecção de material utilizado em jogos didáticos na formação de professores de Matemática.

A terceira proposta, Ensino de Álgebra e Geometria: razões e semelhanças, em nível fundamental, apresenta o desenvolvimento teórico de conceitos de razões e semelhanças, técnicas e estratégias de ensino, propondo a utilização de materiais concretos e jogos. Integra o conteúdo com as técnicas algébricas e os conceitos da geometria, incluindo a perspectiva metodológica da resolução de problemas. O curso possui uma carga horária de 80 horas presenciais, que demanda 160 horas de estudo individual ou em grupo, acompanhado de um

*kit* para confecção de material utilizado em jogos didáticos na formação de professores de Matemática.

O quarto curso de extensão em Matemática para professores, Tratamento da Informação, possui uma carga de 80 horas presenciais, que demanda 160 horas de estudo individual ou em grupo. Enfoca o processo de ensino e aprendizagem adequado para o aluno do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, enfatizando as possibilidades de instrumentos matemáticos na avaliação crítica de dados, em situações contextualizadas. Tem como objetivo colaborar com o trabalho didático do professor, discutindo as formas de avaliação e as diversas conexões do estudo do tratamento da informação com outros aspectos da construção do conhecimento matemático.

O quinto curso oferecido pela UFRJ, Funções e Transformações para o Ensino Fundamental, tem como objetivo formar o professor para planejar uma abordagem adequada a fim de introduzir o conceito de função nos ciclos finais do Ensino Fundamental, destacando suas representações e aplicações. Além disso, o curso privilegia a abordagem teórica dos seguintes temas: o conceito de funções; noções e propriedades fundamentais; modelagem Matemática; representações gráficas, numéricas, algébricas e computacionais. Essa proposta está fundamentada em 60 horas presenciais, demandando em torno de 160 horas de estudo individual ou em grupo, e está disponibilizado sob a forma de hiper texto interativo.

Metodologia de Resolução de Problemas de Geometria em Nível Fundamental, do 6º ao 9º ano, disciplina oferecida para a formação continuada de professores com uma carga de 80 horas presenciais, com 160 horas de estudo individual ou em grupo. Este curso é desenvolvido em módulos de texto que aborda a metodologia de resolução de problemas com ênfase em geometria; problemas de conceituação; problemas de exploração de propriedades e conceitos geométricos e problemas de modelagem geométrica. Também com objetivo de auxiliar a prática do professor, o curso oferece atividades de ensino de geometria nas salas de aula, em nível fundamental.

A sétima proposta de curso de extensão, Resolução de Problemas de Construções Geométricas em Nível Fundamental, com uma carga de 80 horas presenciais e 160 horas de estudo individuais ou em grupo, é desenvolvido em módulos de texto e trabalha a metodologia

de resolução de problemas no contexto de construções geométricas, com objetivo de auxiliar e complementar o ensino da geometria em nível fundamental. Esse curso é adequado como uma continuação do curso Metodologia de resolução de problemas de Geometria em Nível Fundamental.

Por último, a proposta de curso de História da Equação do Segundo Grau, com uma carga de 30 horas presenciais, que demanda 60 horas de estudo individuais ou em grupo, tem com objetivo oferecer subsídios aos professores para explorar com seus alunos a Matemática como uma construção de saberes em constante desenvolvimento, mas também levá-los a refletir sobre as possibilidades de utilização da História da Matemática, em sala de aula, como uma rica fonte de problemas.

### **2.2.2 OFICINAS PEDAGÓGICAS**

Algumas práticas desenvolvidas ao longo desses cursos de formação foram denominadas Oficinas Pedagógicas, apoiando os professores no processo de atualização de sua própria formação. Cinco oficinas foram oferecidas durante a realização dos cursos mencionados anteriormente: Elaboração e uso de *Kits* Didáticos para o Ensino Fundamental; Escolha de Livros Didáticos; Análise de Dados de avaliações de Desempenho Escolar; Elaboração de *Kits* Didáticos para Ensino Básico e, por fim, Atividades para Ensino de Lógica.

A primeira oficina mencionada, Elaboração e Uso de *Kits* Didáticos para o Ensino Fundamental, com carga horária de 8 horas, tem como objetivo orientar os professores participantes para confeccionar, com autonomia, materiais pedagógicos para utilização em jogos ou atividades de estudo em relação ao ensino de números neste segmento. Esta oficina inclui diversos materiais didáticos, tais como: tangran, geoplano, material dourado, *cuisinaire*, material de desenho, instrumentos de medidas padronizadas e não padronizadas, entre outros.

Em outra oficina oferecida, com carga horária de 8 horas, Escolha de Livros Didáticos, os professores participantes serão orientados a construir instrumentos de análise de livros didáticos, e a elaborar fichamentos e discussões que levem em conta o perfil dos alunos e o projeto político-pedagógico da escola em que está inserido.

Análise de Dados de Avaliações de Desempenho Escolar, uma oficina oferecida com carga horária de 30 horas, tem como objetivo orientar os professores no direcionamento de atitudes para uma melhoria da qualidade de ensino com os resultados obtidos por meio dos exames SAEB, PISA e Exames Estaduais, revendo suas práticas de ensino, a seleção curricular de conteúdos e a metodologia utilizada no processo ensino e aprendizagem. Essa análise também possibilita o aprofundamento dos conhecimentos dos professores na área do tratamento da informação, da interpretação e construção de gráficos avaliativos, comparativos e de correlação, bem como desenvolver a capacidade de análise da realidade na qual o professor está inserido, a partir de macroanálises.

Uma outra proposta de oficina denominada Elaboração de *Kits* Didáticos para Ensino Básico, com carga horária de 8 horas, tem como objetivo orientar o professor para a elaboração de diversos materiais didáticos utilizados em jogos ou atividades de estudo de conceitos desenvolvidos nas aulas de Matemática do Ensino Médio, como: trigonometria, funções e Geometria Espacial.

A última oficina oferecida neste bloco é denominada Atividades para o Ensino de Lógica, com 8 horas de duração, e se propõe a orientar os professores participantes para elaboração de diversos materiais didáticos utilizados em jogos ou atividades, com foco no desenvolvimento do raciocínio lógico.

### **2.2.3 MATERIAIS COMPLEMENTARES**

Dentro desta proposta, são apresentadas seis sugestões de materiais para auxiliar o professor em sua prática pedagógica: Calendários da Matemática e das Diversas Ciências da Natureza; Calendário da Matemática; Calendário da Física; *Kit* de Materiais Complementares de Apoio ao Ensino de Números em Nível Fundamental; Roteiros Didáticos de Utilização de *Softwares* no Ensino e Aprendizagem de Matemática: para professores e para alunos; *Software* de Geometria Dinâmica *Tabulae*.

Calendários da Matemática e das Diversas Ciências da Natureza tem como objetivo incentivar, motivar e apoiar o estudo de Ciências e da Matemática. O calendário é apresentado

em formato mensal, em cartazes tamanho A2, ou em caderno no formato A3. Nele, a cada mês, são registrados fatos históricos relacionados a essa área do conhecimento, além de apresentar problemas do cotidiano, sendo um para cada dia útil do mês, visando o estímulo de discussões, debates, lista de soluções, entre outras. Essa proposta é acompanhada de um livro de soluções para os problemas apresentados, contendo sugestões de leituras que possam ampliar o conhecimento sobre os fatos históricos nele contidos.

Em comemoração ao centenário dos trabalhos de Albert Einstein, em 2005, que provocaram a mudança da visão da física do nosso mundo, foi elaborado o Calendário da Física e distribuído nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, com foco na perspectiva metodológica da resolução de problemas. A cada mês, um texto sobre Einstein e seus trabalhos produzidos são divulgados, a fim de promover e incentivar o estudo de Ciências, em particular da Física.

O quarto trabalho produzido e proposto nesta linha, como parte do curso de formação sobre o Ensino de Números, é o *Kit* de Materiais Complementares de Apoio Didático ao Ensino de Números em Nível Fundamental, no qual são discutidas orientações metodológicas utilizadas no *kit* para o Ensino Fundamental. O objetivo é apresentar o material que inclui jogos, materiais concretos e perceber como eles podem ser utilizados para garantir a aprendizagem dos conceitos matemáticos aos alunos, no processo ensino e aprendizagem. Esses materiais são acompanhados de um texto explicativo com objetivos, regras e sugestões para que o professor possa inseri-lo em seu cotidiano escolar.

A quinta sugestão – Roteiros Didáticos de Utilização de *Softwares* no Ensino e Aprendizagem da Matemática: para professores e para alunos – apresenta fascículos com roteiros de utilização de recursos computacionais no processo ensino e aprendizagem de conteúdos da Matemática, desenvolvidos por meio de atividades que podem ser utilizadas como material didático de apoio em cursos de formação continuada de professores. O conteúdo desse material abrange o uso de calculadoras gráficas, do *software Tabulae* e de programas disponíveis em rede.

O *Software* de Geometria Dinâmica *Tabulae* é desenvolvido pela equipe vinculada ao Laboratório de Interação Mediada por Computador (LIMC) <sup>5</sup>, e incorpora as funcionalidades padrão de *softwares* oferecidos no mercado internacional, além de oferecer a possibilidade de trabalhar como uma ferramenta de ensino à distância em Matemática e em parte do programa da Física, utilizado de uma forma mais ampla nos cursos de formação de professores nas escolas da cidade do Rio de Janeiro.

Contemplando a área de Ciências, o LIMC também coloca à disposição dos sistemas de ensino uma extensa gama de vídeos, livros, *software* e materiais diversos, em todas as áreas de ciências físicas, da natureza e saúde, privilegiando a formação continuada de professores. Assim, oferece cursos de formação em Atualização em Neurociências; Ensino de Física para as séries iniciais do Ensino Fundamental: atividades mão na massa; e O Céu que observamos. Além desses três cursos, oferece materiais de apoio didático em Ciências: CD – aplicativos em Física; Laboratório Virtual de Química; Simulações de Células e Funções do Corpo Humano.

## **2.3 UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO (UFES)**

O Centro de Formação Continuada da Universidade Federal do Espírito Santo (CEFOCO), que compõe atualmente a Rede Nacional de Formação Continuada, tem como finalidade produzir cursos e materiais para o aprimoramento da formação e do conhecimento de professores e estudantes das escolas de nível básico, bem como promover a formação continuada de professores da rede pública que atuam principalmente nas áreas de Matemática e Ciências.

### **2.3.1 CURSOS OFERECIDOS**

Contemplando a proposta de formação continuada de professores, a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) oferece 25 cursos de especialização na área de Matemática e Ciências.

---

<sup>5</sup> LIMC é uma parceria de diversas Universidades, coordenada pela UFRJ, tendo como principal objetivo a produção de cursos e de materiais de divulgação de ideias científicas para o aprimoramento da formação e do conhecimento de professores e estudantes de todos os níveis. Esta instituição produz diversos materiais para uso em escolas de nível Fundamental e Médio, incluindo *Software* de Geometria Dinâmica (*Tabulae*), livros textos de curso, roteiros didáticos, materiais complementares de apoio didático, *sites* na *internet*, entre outros.

São eles: Formação Continuada: Ciências da Natureza 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental; Formação Continuada: Matemática 3º e 4º ciclo do Ensino Fundamental; Supervisão através de Relacionamentos de Ajuda; Cinco Didáticas Inclusivas; Histórias em Quadrinhos: Criando e Inventando; A Terra; Didáticas Inclusivas nos Processos de Ensino e Aprendizagem das Ciências e das Matemáticas; Ensinando Novos Comportamentos numa Perspectiva Existencial de Livro: cuidar do discente; Equações do 1º Grau: 3º ciclo; Espaço e Forma: 3º e 4º ciclos; Eu Sou Protagonista na Minha Escola; Iniciação à Informática Educativa; Matemática: Espaço e Forma; Música e Educação Ambiental; Nós e os Animais; Observação do Céu; Reflexões Psicopedagógicas Inclusivas: educação libertadora, jogos e ensino da Matemática; Resíduos e Meio Ambiente; Sistema Sol-Terra-Lua; Teatro e Educação Ambiental; Tratamento da Informação: 3º ciclo; Tratamento da Informação: 4º ciclo; Viagem pelo Universo; A Terra e o Universo; Aprendendo Ciências com a Natureza.

Dentre as 25 propostas mencionadas no parágrafo anterior, iremos especificar 15 delas que trabalham diretamente com o Ensino da Matemática ou com a questão do Ensino e da Aprendizagem. Não iremos detalhar os cursos direcionados especificamente para a área de Ciências da Natureza.

O primeiro curso de especialização oferecido pela UFES, nível Pós-Graduação, voltado para a formação de tutores municipais e regionais na modalidade de Ensino à distância (EAD), é denominado Formação Continuada: Matemática ciclos 3º e 4º do Ensino Fundamental. Visa à formação continuada de professores de Matemática da rede pública de ensino, e está dividido em dois módulos, sendo o primeiro destinado à formação básica comum a todos os tutores e o segundo módulo específico com a temática Aprendendo Matemática com a Natureza. O curso está planejado para ser desenvolvido em 340 horas, combinadas em modalidades de ensino à distância e presencial, e parte das atividades são realizadas a partir de estudos dirigidos via material didático sob a forma de cadernos e CD's e por atividades acadêmicas que serão realizadas presencialmente, por meio de videoconferências, encontros de vivência e discussão em grupos.

O curso Supervisão através de Relacionamento de Ajuda, direcionado aos professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental, Pedagogos, Supervisores, Orientadores Educacionais, Administradores Escolares, Inspetores e Gestores tem como objetivo propor

uma intervenção junto aos professores frente às dificuldades de aprendizagens em Ciências e Matemática.

O módulo denominado Cinco Didáticas Inclusivas é uma proposta aplicada aos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática direcionada aos professores do Ensino Fundamental e de Educação Infantil.

Outro módulo – Histórias em Quadrinhos: criando e inventando – desenvolve os conteúdos científicos e da Matemática em *cd-rom* com vídeos, utilizando o *software* Hagáquê. Didáticas Inclusivas no Processo Ensino e Aprendizagem das Ciências e da Matemática desenvolve aportes teóricos para aprimoramento das práticas psicopedagógicas na sala de aula inclusiva, contemplando também professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental.

O sexto módulo – Ensinando Novos Comportamentos numa Perspectiva Existencial de Livro: cuidar do discente – contempla professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental, Pedagogos, Supervisores, Orientadores Educacionais, Administradores Escolares, Inspetores e Gestores e aborda o atendimento psicopedagógico especial, facilitando a inclusão escolar.

Equações de 1º grau: 3º ciclo, módulo específico que atende os professores de Matemática do Ensino Fundamental, é apresentado por meio da perspectiva metodológica da resolução de problemas contextualizados, tornando esse processo significativo para o aluno. Esse módulo é apresentado em *cd-rom* divididos em três partes: a primeira envolve os conteúdos, a segunda, problemas e, por último, um texto sobre hiperatividade. Esse trabalho tem como objetivo apoiar o professor de Matemática a fim de complementar suas aulas além da proposta do livro didático.

Outra proposta de curso é Espaço e Forma: 3º e 4º ciclos, apresentado em *cd-rom*, com o objetivo de ajudar o professor de Matemática a complementar suas aulas além do que propõe o livro didático. O material é apresentado em três partes: a primeira, um texto com os conteúdos de Geometria do 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental; a segunda, *slides* com conceitos e a terceira e última, outro texto sobre hiperatividade. Estas propostas estão diretamente relacionadas aos blocos de conteúdos vinculados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs).

Eu Sou o Protagonista de Minha Escola é outro módulo temático que propõe a criação de uma página na *internet* por meio dos conteúdos científicos e da Matemática, *cd-rom* com manual de criação de *sites* utilizando serviços gratuitos disponíveis na *internet*. Este projeto atende professores da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com o objetivo de facilitar a inclusão escolar de alunos com necessidades de atendimento psicopedagógico ou não.

Iniciação à Informática Educativa oferece aos professores do Ensino Fundamental a oportunidade de conhecer e utilizar ferramentas computacionais que permitam criar e desenvolver recursos audiovisuais para aplicação no ensino da Matemática.

Perante as propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNS) que dividem o ensino e a aprendizagem da Matemática em 4 eixos no Ensino Fundamental, o módulo apresentado – Matemática: espaço e forma – contempla um desses eixos propostos. O curso oferece ao professor do Ensino Fundamental o conhecimento e a utilização de ferramentas computacionais que permitam criar e desenvolver recursos audiovisuais para aplicação no ensino da Matemática. Este módulo contém um *cd-rom* com tópicos que contemplam o eixo mencionado, e é dividido em três partes: a primeira, *slides* dos conteúdos utilizando os temas transversais; o segundo, textos gerais também com foco nos temas transversais e, em terceiro, um vasto acervo de fotos que complementam o material de apoio.

O módulo temático Reflexões Psicopedagógicas Inclusivas: educação libertadora, jogos e ensino da Matemática, com professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental, Pedagogos, Supervisores, Orientadores Educacionais, Administradores Escolares, Gestores e Inspetores tem como objetivo a realização de atividades psicopedagógicas, que podem ser apresentadas em formato impresso em papel, publicado *on line* ou no formato *cd-rom*.

Os dois próximos módulos, Tratamento da Informação: 3º ciclo e Tratamento da Informação 4º ciclo são apresentados no formato de *cd-rom* para professores do Ensino Fundamental. O primeiro é oferecido em quatro partes: um texto com os principais conteúdos de estatística; *slides* dos conceitos tendo como foco os temas transversais; um texto sobre manguezais e, por último, um texto sobre problemas de aprendizagem em Matemática de como produzir práticas educativas inclusivas.

Para trabalhar com os professores com o foco no 4º ciclo do Ensino Fundamental, a proposta é apresentada também por um *cd-rom*, dividido em três partes: a primeira contendo um texto com conteúdos de estatística; o segundo com *slides* envolvendo conceitos e o terceiro um texto sobre hiperatividade. O objetivo deste curso é proporcionar ao professor de Matemática um auxílio para que ele possa complementar suas aulas além do que já está sendo oferecido pelo livro didático.

## **2.4 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA (UNESP)**

A UNESP, também com parceria à Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica, com apoio dos Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação, oferece 10 cursos de extensão universitária para os professores da Educação Básica, 4 cursos para Formação de Tutores e Grupos de Formação; 14 Oficinas e Atividades de curta duração envolvendo a Educação Infantil e o Ensino Fundamental; 8 cadernos de formação em Ensino Fundamental, séries iniciais; 5 módulos de Assessoria Educacional; 3 módulos de assessoria técnica; 4 módulos para apoiar a Comunicação à distância e 2 centros de apoio para contemplar a Comunicação Institucional.

### **2.4.1 CURSOS DE FORMAÇÃO**

O curso de Formação Continuada em Educação Infantil, Matemática e Ciências atende à formação para professores de Educação Infantil e está dividido em dois módulos, sendo o primeiro denominado básico e o segundo específico, e cada um é acompanhado por um caderno de estudo. O módulo básico abrange os Fundamentos da Educação; Saberes Pedagógicos; Inclusão Digital e Educação Inclusiva. O módulo específico atende ao Ensino de Ciências; Educação Matemática e Ciência; Tecnologia; Sociedade e Ambiente.

O curso de Educação Ambiental, Matemática e Ciências para Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental, séries iniciais, é acompanhado de cadernos de estudos significativos no ensino da Matemática para as séries iniciais, enfocando as temáticas: A Terra

em que Vivemos; Cartografia; Fauna; Entomologia e Óptica; Áreas Verdes; Consumo Sustentável; Conhecimento Indígena e Natureza. Esses cursos são oferecidos em três modalidades: presencial; semi-presencial e à distância (EAD), sendo que os cursos que contemplarem 360 horas equivalem a cursos de especialização para quem já possui a graduação; 210 horas equivalem a cursos de aperfeiçoamento para os portadores de diplomas de graduação e para os não graduados as duas propostas anteriores valerão como curso de extensão universitária.

#### **2.4.2 CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

São 10 cursos de extensão universitária oferecidos pela UNESP: Brincando com Eletrodinâmica; Brincando com Eletrostática; Lançador Termodinâmico de Projéteis; Fundamentos de Astronomia para Professores; Introdução à Astronomia; Higiene Bucal: descubra este prazer; Patrimônio Histórico, Educação patrimonial e Ensino de Ciências: a história da usina de Corumbataí; Papel Artesanal e Reciclagem; Usinas Hidrelétricas e Impactos Ambientais: as PCH's como alternativas; Introdução à Educação à distância (EAD).

Todos os cursos mencionados acima estão voltados para a formação do professor da Educação Básica, com carga horária diversificada, de 30, 40, 60 horas e o curso de Introdução ao Ensino à distância de 100 horas. Os temas discutidos nesses encontros estão focados para o ensino de Ciências. Apenas o curso EAD que não apresenta um tema específico de discussão, e sim tópicos educacionais e módulos de gerenciamento de conteúdos com a interação da Plataforma EAD TELEDUC em ações de Formação Continuada ou atividades de ensino no formato EAD.

#### **2.4.3 FORMAÇÃO DE TUTORES**

Neste segmento, a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica com suas parcerias promovem quatro modalidades de formação: Formação de Multiplicadores para Trabalho com Formação Colaborativa; Formação de Professores para

Utilização e Desenvolvimento de Cursos em Plataforma EAD na *Internet* para Apoio a Atividades Educacionais com Alunos; Formação de Tutores para Utilização e Desenvolvimento de Cursos em Plataforma EAD na *Internet*; Formação de Técnicos para Instalação, Gerenciamento e Utilização de Plataforma EAD.

O curso Formação de Multiplicadores para Trabalho com Formação Coletiva, com 80 horas, tem como objetivo a qualificação e trabalho com formação colaborativa, visando à formação continuada de professores.

O segundo curso proposto, Formação de Professores para Utilização e Desenvolvimento de Cursos em Plataforma EAD na *Internet* para Apoio a Atividades Educacionais com Alunos, com 100 horas, compreenderá tópicos educacionais e módulos de gerenciamento de conteúdos, acompanhamento de alunos e interação por meio da plataforma EAD, com o foco na formação de professores da rede pública de ensino.

Para contemplar a formação de tutores da rede pública, o curso Formação de Tutores para Utilização e Desenvolvimento de Cursos em Plataforma EAD na *Internet*, com 100 horas de carga horária, tem como meta compreender tópicos educacionais e módulos de gerenciamento de conteúdos, acompanhamento de alunos e interação por meio de plataformas EAD.

Outro curso oferecido é a Formação de Técnicos para Instalação, Gerenciamento e Utilização de Plataformas EAD, com 40 horas, com o objetivo de formar técnicos de informática da rede pública de ensino capacitados ao trabalho de suporte técnico na utilização de plataformas de Educação à distância (EAD).

#### **2.4.4 OFICINAS DE CURTA DURAÇÃO**

Nesta proposta são oferecidas 14 oficinas de curta duração, sendo que 2 delas são específicas para professores que atuam no segmento da Educação Infantil, 6 no Ensino Fundamental e 6 para o Ensino Básico em geral.

Para a Educação Infantil, são oferecidas 2 oficinas: Formação em Educação Infantil: educação Matemática; Formação em Educação Infantil: ensino de Ciências. Essas duas oficinas têm 4 horas de duração cada uma, e a primeira aborda a criança e a Matemática; jogos e brinquedos e o processo ensino e aprendizagem; a segunda aborda o corpo humano, higiene e percepção.

No entanto, para o Ensino Fundamental, são oferecidos seis cursos: Cartografia e Meio Ambiente; Fauna; A Terra em que Vivemos; Áreas Verdes; Consumo Sustentável/Consumo Responsável: desenvolvimento, cidadania e meio ambiente; O Conhecimento Indígena e Respeito à Natureza: base para a educação ambiental. Todos os cursos citados têm duração de 4 horas cada, com temas focados para o ensino de Ciências, visando assim à formação continuada de professores.

Entre os seis cursos oferecidos de modo geral para professores que atuam na Educação Básica, cinco deles são voltados com conteúdos específicos do ensino de Ciências, nomeados como: Brincando com Eletrodinâmica; Brincando com Eletrostática; Foguetes Movidos à Água; Lançador Termodinâmico de Projéteis; Papel Artesanal e Reciclagem. O outro curso, *Workshop* sobre a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores, com duração de 4 horas, oferece um panorama geral do trabalho da Rede Nacional de Formação Continuada, destacando assim as atuações do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental da Universidade Estadual Paulista (UNESP) em projetos de Formação Continuada.

#### **2.4.5 CADERNOS DE FORMAÇÃO**

Os cadernos de formação são textos de apoio a atividades de Formação Continuada de Professores, tanto na Educação Infantil como no Ensino Fundamental. São oito cadernos direcionados ao segmento da Educação Infantil e mais oito direcionados ao Ensino Fundamental.

Os cadernos de Educação Infantil são: Saberes Pedagógicos; Fundamentos da Educação; Inclusão Digital; Ensino de Ciências; Educação Matemática; Educação Inclusiva;

Sexualidade; Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Entre esses cadernos, Educação Matemática apresenta assunto específico da disciplina como: a criança e a Matemática; Matemática na Educação Infantil; Resolução de Problemas; Jogos e Brinquedos e o Ensino e Aprendizagem; a construção do conceito de número; das operações aritméticas e da noção de espaço; grandezas, medidas, espaço e forma.

Também foram elaborados oito cadernos de formação específicos para o Ensino Fundamental das séries iniciais: Cartografia e Meio Ambiente; Consumo Sustentável/Consumo Responsável: desenvolvimento, cidadania e meio ambiente; Áreas Verdes; O Conhecimento Indígena e respeito à Natureza: bases para a Educação ambiental; Fauna; A Etnomologia e a Óptica Aplicadas à Educação Ambiental; A Terra em que Vivemos; Formação de Tutores. Com exceção do último caderno aqui relacionado, todos têm o foco no ensino de Ciências para a formação de professores.

O caderno Formação de Tutores contém textos de apoio a atividades que fazem parte do processo de formação continuada de professores de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Nesse caderno são abordados os seguintes temas: financiamento da educação; avaliação educacional; formação colaborativa; educação à distância; grupos de formação de professores. Esse caderno trabalha de uma forma mesclada sobre conceitos específicos de cada tema, conhecimentos e procedimentos de ensino de Matemática, Educação Ambiental e Educação Inclusiva.

#### **2.4.6 ASSESSORIAS**

Outra proposta oferecida no projeto da Universidade Estadual Paulista (UNESP) são assessorias educacionais e técnicas. A assessoria educacional oferece cinco grupos de trabalhos: Organização e Planejamento de Grupos de Formação; Diagnóstico de Demandas Educacionais; Avaliação de Estrutura de Prédios Escolares; Adaptação de Curso Presencial para Formato EAD; Organização e Planejamento de Grupos de Formação para Interação Utilizando a *Internet*.

Os grupos de trabalho do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental (CECEMCA), em atividade conjunta com gestores e equipe técnica de uma Rede de Ensino, desenvolvem ações que abordam cada tema em especial. No entanto, a Assessoria Técnica oferece, juntamente com o apoio do CECEMCA, três oficinas: Organização de Sistema Digital de Informações Educacionais; Organização de *Website* para Rede de Ensino; Organização e Planejamento de Acesso à *Internet* para Rede de Ensino.

#### **2.4.7 INSTRUMENTOS DE APOIO**

Neste item descreveremos sobre o apoio oferecido à Comunicação à distância e Comunicação Institucional. São quatro os instrumentos de apoio à Comunicação à distância: Boletim Eletrônico de Apoio a Atividades de Formação Continuada; Fórum de Debates e Grupos Temáticos de Formação via *Web*; Sala de Aula Virtual para Debates e Palestras; *Website* de Apoio à Atividade de Formação Continuada de Professores e Tutores.

O Boletim Eletrônico específico para a rede de Ensino no âmbito de uma ação de formação constitui um canal adicional de informações, trazendo notícias relevantes, agenda de eventos, dicas, sugestões e formas de utilização do *website*, dirigido a públicos diferentes – um específico para tutores e outro para professores.

Durante as ações de formação com tutores e professores – Fórum de Debates e Grupos Temáticos de Formação via *Web* –, os grupos de estudos temáticos são implementados para acesso via *Web*, discutindo possibilidades de ações educativas, atendendo às dúvidas e acolhendo sugestões de professores e tutores da Rede de Ensino atendida.

Outro espaço para formação é a Sala de Aula Virtual para Debates e Palestras. Durante as ações de formação com tutores, poderá ser utilizado este espaço para reuniões e palestras. Toda essa tecnologia envolvida exige o acesso à *internet* e o uso de microcomputadores configurados para o uso de *WebCam*.

*Website* de Apoio à Atividade de Formação Continuada de Professores e Tutores disponibiliza informações relevantes, forma de *Website*, para atender à Rede de Ensino Específica.

Para a Comunicação Institucional, será desenvolvido o *Website* do CECEMCA, onde estarão disponibilizadas informações sobre eventos, cursos, palestras, oficinas, grupos de debate, banco de dados educacionais, banco de dados de materiais didáticos do Centro de Educação Continuada em Educação Matemática, Científica e Ambiental, aberto para todos os usuários da *internet*.

Para finalizar, o Boletim Eletrônico do CECEMCA é aberto e gratuito para consulta e estudo aos interessados sobre a temática educação continuada com foco de ação em Educação Matemática, Ambiental e Científica.

## **2.5 UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS (UNISINOS)**

A Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) é outra instituição que compõe atualmente a Rede Nacional de Formação Continuada na área de Educação Matemática e Científica, localizada no Estado do Rio Grande do Sul.

### **2.5.1 CURSOS OFERECIDOS**

Esta instituição, em sua proposta, oferece Cursos de Formação de Professores para os Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental de Matemática e Ciências e também o Curso de Formação de Professores Coordenadores de Grupos de Estudos: anos iniciais.

A primeira proposta oferece a formação aos professores da rede pública de ensino e aos representantes indicados pelas Secretarias e o planejamento da sistemática de trabalho da formação continuada de professores, na área de Matemática e Ciências, para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Esses cursos têm por objetivo problematizar as práticas

pedagógicas e apresentar as reflexões sobre os conteúdos dos cadernos e dos demais recursos de apoio oferecidos pela Universidade.

A segunda proposta tem como público os professores dos anos iniciais da rede pública de ensino Municipal e Estadual. Os cursos estão organizados a partir do contexto em que a comunidade está inserida, problematizando as práticas pedagógicas e possibilitando a análise e a reflexão dos conteúdos curriculares, tendo como objetivo promover o intercâmbio de saberes e a reflexão crítica sobre o ensinar e o aprender, num trabalho cooperativo e colaborativo.

A formação continuada de professores coordenadores de grupos de estudos das séries iniciais está composta por quatro etapas. A primeira e a segunda etapas são de 23 horas cada uma, presenciais; a terceira de 12 horas, como seminário de avaliação intermediária, e a última também de 12 horas, como seminário de avaliação final.

Esse grupo perfaz um total de 70 horas presenciais e 80 horas de formação continuada na modalidade de grupos de estudo à distância. O coordenador do grupo trabalhará com aproximadamente 20 professores por grupo, planejando e registrando as atividades na página do projeto na *web*. Neste processo, os professores coordenadores dos grupos serão acompanhados à distância pelos professores do Núcleo de Formação Continuada de Profissionais da Educação (NUPE) <sup>6</sup>, durante todo o desenvolvimento do projeto.

Além da formação de professores coordenadores de grupos de estudos de Matemática das séries iniciais, temos a formação para professores e coordenadores de grupos de estudos de Matemática para as séries finais do Ensino Fundamental. Esses cursos têm como propostas de trabalho a organização a partir do reconhecimento do contexto, problematizando as práticas pedagógicas, possibilitando a análise e a reflexão dos conteúdos curriculares. A composição da carga horária desse curso e o acompanhamento do projeto estão igualmente relacionados ao

---

<sup>6</sup> O NUPE tem o objetivo de proporcionar serviço de capacitação docente para a formação continuada de professores da rede pública do país, em Educação Matemática e Científica, na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. O mesmo surge com o intuito de responder ao edital N° 1/2003 da Secretaria de Educação Infantil e Fundamental do Ministério da Educação referente a propostas de Universidades brasileiras para constituir centros de formação continuada, desenvolvimento de tecnologia e prestação de serviços para as redes públicas de ensino, visando à integração da Rede Nacional de Centros de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação.

curso de formação de professores e coordenadores de grupos de estudos de Matemática das séries iniciais.

### **2.5.2 MATERIAIS DE APOIO**

A Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) oferece materiais de apoio para qualificar a formação de coordenadores e professores da rede de ensino Municipal e Estadual. Esses materiais estão divididos para os participantes que trabalham diretamente com as séries iniciais e séries finais do Ensino Fundamental. Para as séries iniciais, temos: Caderno do Professor Coordenador; Caderno do Professor; Vídeos Educativos; *Kit*; Catálogo e Página na *Internet*. No entanto, para as séries finais do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano, temos: Caderno do Professor Coordenador de Matemática; Caderno do Professor de Matemática; Vídeos Educativos; Catálogo; Página na *Internet*.

Para as séries iniciais, o Caderno do Professor Coordenador apresenta concepções teóricas que embasam e norteiam as propostas pedagógicas do projeto de formação continuada dos profissionais da educação, focando as concepções de formação continuada; construção social do conhecimento e pesquisa educativa; sistemática e dinâmica de trabalho com os grupos de estudo; interação na rede colaborativa.

O Caderno do Professor contém relatos de experiências pedagógicas de professores que atuam neste segmento, comentados por especialistas das áreas de Ciências e Matemática, com a finalidade de promover uma análise reflexiva dessas experiências apresentadas. Neste momento serão abordados os temas: calculadora; cálculo mental; resolução de problemas; operações; arte e geometria; corpo; força de gravidade; água; calendários; plantas; solo; sistema solar, buscando integrar, de forma globalizada, diferentes áreas do conhecimento, na perspectiva de preservar o meio ambiente e respeitar as diferenças.

Outro material apresentado são os Vídeos Educativos, em seis episódios de 10 minutos cada, envolvendo temas das práticas pedagógicas em escolas vinculadas à educação Matemática e Científica. Nesses episódios aborda-se: a calculadora; o corpo humano; a realização de trilhas para a construção do conhecimento; o sistema solar e a geometria.

O Catálogo é um material disponível aos coordenadores de grupos de estudos em formato de CD ou publicado na página do NUPE, com acesso por meio de uma senha pré-cadastrada. O objetivo deste material, na forma de banco de dados com referências bibliográficas, vídeos didáticos, *softwares* e *links* selecionados das páginas da *web*, voltadas à Educação Matemática e Científica, é de aprofundar os conteúdos a serem estudados pelos professores interessados.

O Núcleo de Formação Continuada de Profissionais da Educação (NUPE) apresenta, na página da *internet*, palestras dos cursos e a metodologia de trabalho com os grupos de estudos realizados pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Também oferece um fórum de discussões sobre a Educação Matemática e Científica e a troca de sugestões dos participantes em rede, um diário de campo individual e outro com o registro das reuniões dos grupos de estudos.

### **3. SÍNTESES DAS AÇÕES DE FORMAÇÃO**

O Sistema Nacional de Formação Continuada de Professores tem como uma das principais bases institucionais da política de valorização do docente a meta de garantir o acesso a processos de formação continuada ajustados às necessidades, desenvolver a ciência e as tecnologias aplicadas à Educação e promover critérios de carreira docente que valorizem o professor.

Neste intuito, a área específica de Educação Matemática e Científica conta com a participação de cinco universidades, a saber: Universidade Federal do Pará (UFPA); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal do Espírito Santo (UFES); Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Universidade Vale dos Sinos (UNISINOS), que desenvolvem quatro ações para contemplar os objetivos propostos.

A primeira ação é denominada “*Desenvolvimento de programas e cursos de formação continuada de professores e gestores para as redes de Educação Infantil e Fundamental, à distância e semipresenciais, incluindo a elaboração de material didático para a formação docente (livros, vídeos, softwares)*”. Essas cinco universidades que atuam na área da Educação Matemática e Científica desenvolvem essa ação de acordo com a proposta da Rede Nacional.

A segunda ação proposta pela Rede Nacional, intitulada “*Desenvolvimento de projetos de formação de tutores para os programas e cursos de formação continuada*”, é desenvolvida pelas universidades, excetuando-se a Universidade Estadual Paulista (UNESP).

A terceira ação – “*Desenvolvimento de tecnologia educacional para o ensino fundamental e a gestão de redes e unidades de educação pública*” – é trabalhada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Universidade Estadual Paulista (UNESP).

A última ação – “*Associação a instituições de ensino superior e outras organizações para a oferta de programas de formação continuada e implantação de novas tecnologias de ensino e gestão em unidades e redes de ensino*” – foi desenvolvida por todas as Instituições do Ensino participantes na área da Educação Matemática e Científica.

O quadro a seguir visualiza essas ações e as universidades correlacionadas de uma forma sintetizada.

**Quadro 1 - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA**

		AÇÕES			
N	INSTITUIÇÕES	1	2	3	4
1	Universidade Federal do Pará (UFPA)	S	S	N	S
2	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	S	S	S	S
3	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)	S	S	S	S
4	Universidade Estadual Paulista (UNESP)	S	N	S	S
5	Universidade Vale dos Sinos (UNISINOS)	S	S	N	S

(S) participa

(N) não participa

#### 4. PROPOSTA ATUAL

Atualmente, o Plano Nacional de Formação Continuada de Professores, que atende à Rede Municipal e Estadual, oferece cursos superiores públicos, gratuitos, aos professores, abrange 21 estados da Federação por meio de 76 Instituições Públicas de Educação Superior, das quais 48 são Federais e 28 Estaduais, com a colaboração de 14 Universidades Comunitárias.

Sua meta é contemplar os professores sem formação adequada, que poderão se graduar como a 1ª Licenciatura, com carga horária de 2.800 horas, mais 400 horas de estágio; para professores que desejam a 2ª Licenciatura, o curso contém uma carga horária de 800 a 1.200 horas para os que atuam fora da área de formação na qual realizou a 1ª Licenciatura, e de Formação Pedagógica e também para bacharéis sem licenciatura. Todas as licenciaturas das áreas de conhecimento da Educação Básica serão ministradas no Plano, com cursos gratuitos para professores em exercício das escolas públicas, municipais e estaduais, na modalidade presencial e à distância a partir do segundo semestre de 2009.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) desenvolveu um sistema denominado Plataforma Paulo Freire para o cadastramento dos professores interessados que se enquadrem nesse perfil. A partir desse cadastramento, ou seja, de uma pré-inscrição dos interessados, e da oferta de formação pelos Institutos de Educação Superior (IES) públicos, as secretarias estaduais e municipais de educação realizarão um planejamento estratégico capaz de adequar a oferta dos IES à demanda dos interessados e às necessidades reais das escolas de suas redes. Após este planejamento, as inscrições serão submetidas pelas secretarias estaduais e municipais aos IES públicos, que procederão à inscrição dos professores nos cursos oferecidos.

Atualmente, o Plano Nacional de Formação, destinado aos professores em exercício das escolas públicas estaduais e municipais sem formação adequada à LDB, está oferecendo cursos superiores públicos, gratuitos e de qualidade, com a oferta cobrindo os municípios de 21 estados da Federação, por meio de 76 Instituições Públicas de Educação Superior, das quais 48 Federais e 28 Estaduais, com a colaboração de 14 universidades comunitárias.

A Plataforma Paulo Freire divulga para o segundo semestre de 2010 a previsão de ofertas para a Formação Inicial, Formação Continuada até 300h e Especialização. Os dados para a pré-inscrição na Formação Inicial foram disponibilizados e atualizados em 27 de julho. Foram 29.631 vagas disponibilizadas; 41.126 vagas solicitadas; 41.126 professores solicitantes, perfazendo um total de 138,79% de vagas solicitadas pelos professores, distribuídos em 22 estados da Federação.

A partir do dia 10 de maio até o dia 07 de junho foram disponibilizadas as pré-inscrições para os educadores interessados, sendo que no período de 14 a 17 de junho foram validadas as inscrições pelas secretarias de educação e, a partir do dia 19 de julho, iniciaram os processos seletivos pelas instituições de ensino superior, responsáveis por essas formações.

Para efetuar a matrícula dos candidatos às vagas disponibilizadas, as Universidades e Instituições parceiras ficarão responsáveis pelos critérios de seleção, visto que a pré-inscrição já tinha sido efetuada no início do processo.

A tabela a seguir apresenta o estado, as quantidades de vagas disponíveis, as quantidades de vagas solicitadas pelos professores e o percentual de professores por vaga em cada estado.

**Tabela 1: FORMAÇÃO INICIAL – PREVISÃO DE OFERTAS – 2º SEMESTRE 2010**

UF	Vagas Disponíveis	Vagas Solicitadas	Professores Solicitantes	Percentual Solicitado (%)	Percentual Professores/Vagas (%)
AM	1.250	1.289	1.289	103,12	103,12
AP	375	694	694	185,07	185,07
BA	1.860	2.677	2.677	143,92	143,92
CE	540	306	306	56,67	56,67
GO	182	243	243	133,52	133,52
MA	3.420	3.361	3.361	98,27	98,27
MG	240	380	380	158,33	158,33
MS	320	319	319	99,69	99,69
MT	550	345	345	62,73	62,73
PA	4.570	10.926	10.926	239,08	239,08
PB	360	719	719	199,72	199,72
PE	1.480	1.195	1.195	80,74	80,74
PI	3.475	2.729	2.729	78,53	78,53
PR	2.390	1.903	1.903	79,62	79,62
RJ	859	1.066	1.066	124,10	124,10
RN	130	268	268	206,15	206,15
RO	160	367	367	229,38	229,38
RR	190	110	110	57,89	57,89
RS	890	1.274	1.274	143,15	143,15
SC	2.500	2.772	2.772	110,88	110,88
SP	3.100	7.083	7.083	228,48	228,48
TO	790	1.100	1.100	139,24	139,24
<b>TOTAL</b>	<b>29.631</b>	<b>41.126</b>	<b>41.126</b>	<b>138,79</b>	<b>138,79</b>

Dados disponibilizados em: <http://freire.mec.gov.br/mapapreinscrito/quadroporuf/> em 25 jul. 2010.

Analizando os dados mencionados, dos 22 estados que oferecem a Formação Inicial, 14 deles ultrapassaram o número de inscritos por vagas; isso corresponde a 63,63% do total dos estados. Os outros 8 estados inscritos para realizarem a proposta de Formação Inicial: CE, MA, MS, MT, PE, PI, PR e RR, compondo 36,36% do total, apresentam vagas ociosas para essa formação, ou seja, não atingiram o número total de inscrições em relação às vagas ofertadas. Dentre todos os estados brasileiros, nota-se que o Acre e o Distrito Federal não estão participando desse processo de formação.

Ao longo do período das inscrições, o Governo Federal, representando a Rede de Formação de Professores, divulgou nos veículos de informação – rádio, televisão e *internet* – a proposta de formação, convidando os professores a acessarem o *site* da Plataforma Paulo Freire para maiores informações e pré-inscrições.

Acreditamos que além desse movimento é necessário que as escolas, os municípios e os estados envolvidos façam uma divulgação intensa nos *locus* de trabalho, ou seja, nas escolas, pois percebo, ao conviver com os professores da rede pública, que muitos não ficam sabendo dessa proposta e não são incentivados para se envolverem nesse processo de formação, seja inicial ou continuada.

Analizando a proposta de formação da Rede de Formação de Professores, é importante que o sistema tenha a coragem de favorecer processos de mudança em que se limite a definir, com todos os educadores envolvidos, um plano de estudos que permita aos estabelecimentos de ensino o cuidado de tornarem as decisões mais adequadas e de se responsabilizarem por essas decisões.

Essas propostas necessitam ser inseridas na escola, ou seja, especificamente na sala de aula, com o compromisso não só dos professores, mas também dos coordenadores, supervisores, diretores e outros dirigentes. Esses atores, que não estão articulados diretamente com a sala de aula, precisam valorizar os espaços internos de aprendizagem das escolas e incentivarem os professores, para que os mesmos possam trocar experiências, compartilhar os saberes adquiridos e organizar um plano de ação para que essas aprendizagens, tanto em relação aos conteúdos e também metodológicas, sejam desenvolvidas no cotidiano escolar.

# **CAPÍTULO III**

## **CURRÍCULO E SUA IMPLICAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE**

“O currículo necessita ser sempre interpretado,  
adaptado e, inclusive, (re)criado por meio  
do ensino que o professor realiza”.  
José Contreras (2002, p.118)

## **CURRÍCULO E SUA IMPLICAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE**

Discutir sobre as questões que envolvem o currículo é algo extremamente complexo e árduo. O objetivo deste capítulo é construir uma síntese sobre esta temática, enfocando alguns de seus aspectos principais e abordar a formação continuada dos professores. Esse estudo contribuirá com o problema desta pesquisa, onde buscamos compreender como os autores de dissertações e teses produzidas no período de 2003 a 2007 apresentam contribuições para compreensão da formação continuada de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental no ensino da Matemática. Abordar e discutir o currículo e suas implicações no ensino dessa disciplina será de grande importância para que possamos compreender, indicar as tendências e propor soluções adequadas para as questões do ensino e aprendizagem da Matemática no país.

A fundamentação teórica em que se baseia este texto está respaldada nos referenciais obtidos ao longo de um determinado período de estudo e pesquisa. Para tanto, foram realizadas diversas leituras e reflexões, tendo como principais referências autores como Antônio Joaquim Severino, David Hamilton, J. Gimeno Sacristán, Marilena Chauí, Michael Apple, Jean Claude Forquin, Antonio Flávio Barbosa Moreira, Dario Fiorentini, Ana Cristina Ferreira, José Contreras, Maria Alice Nogueira, dentre outros.

O Currículo e sua implicação na formação docente são interessantes, visto que a formação docente assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com as mudanças e as incertezas.

Dessa forma, a síntese em pauta ficou assim estruturada: inicialmente buscou-se a conceituação a partir de reflexões sobre Currículo, discutindo a sua relação com o contexto histórico, político e cultural, para constituir-se como prática educacional. Em seguida, apresentamos algumas implicações do Currículo no ensino da Matemática sobre as teorias e as práticas curriculares. Por conseguinte, tecemos algumas conclusões sobre as implicações que o Currículo tem em relação ao ensino da Matemática e a formação do professor, enfatizando a

formação continuada, com a perspectiva de atender às necessidades de uma melhoria na qualidade de ensino desde as séries iniciais do Ensino Fundamental.

## **1. O CONCEITO DO CURRÍCULO NA PRÁTICA EDUCACIONAL**

Discutir o currículo implica em necessariamente elucidar a própria teoria que orienta a análise que se pretenda realizar. Se não há neutralidade no currículo (APPLE, 2000), tampouco refleti-lo é algo isento, sem propósito. Assim sendo, o que nos motiva em última instância é alcançar uma reflexão adequada capaz de conferir inteligibilidade à realidade concreta, objetivando em sua explicitação situar o seu movimento dinâmico, contraditório e dialético no intuito de transformá-la.

Existem muitos conceitos diferenciados sobre currículos, alguns mais restritos e outros mais abrangentes, outros convergentes e também divergentes, e há ainda alguns que se complementam. Segundo Severino (2002), na história da Educação, a cada momento surgem formas de organização e institucionalização de suas práticas, subsidiadas por profissionais e especialistas teóricos. Contudo, pode-se afirmar que o conceito de Currículo encontra-se em processo de construção, portanto, inacabado e inconcluso, aberto às inovações e reestruturações. Por isso, é tema de pesquisa, e ainda de estudos e permanentes revisões conceituais.

Para Hamilton (1992), a origem da palavra Currículo encontra-se no século XVI e está relacionado à classe, onde se dá a difusão dos conhecimentos e a eficiência da escolarização. Na teoria educacional calvinista adotou-se a palavra latina que significa “corrida” ou “pista de corrida”.

Compreendemos que o Currículo de uma escola estará sempre situado num contexto histórico, político, pedagógico, filosófico e cultural, onde se imbricam diferentes concepções, valores e experiências. Assim, as ações e as práticas curriculares só serão humanas se sua realização objetiva estiver impregnada de significação subjetivada (SEVERINO, 2002).

Com relação ao aspecto histórico do Currículo, toma-se aqui a ideia de Sacristán (1999) que as escolas que conhecemos, com sua estrutura, seu funcionamento, suas práticas internas e o papel designado para seus agentes não são fruto maduro, nutrido por uma filosofia concreta de educação, e sim um produto histórico criado pela sedimentação e amálgama de ideias diversas, interesses variados e práticas multiformes.

Nesse contexto, o conceito e a prática da educação estão sempre se renovando e passam a ser entendidos como prática social e histórica. Por isso, Severino (2002) diz que a Educação é uma prática social e política cujas ferramentas são elementos simbólicos, produzidos e manuseados pela subjetividade e mediados pela cultura. A educação se faz com conscientização, lidando com conteúdos simbólicos da subjetividade dos educandos. Ela atua sobre as representações, conceitos e valores das pessoas, mediante a comunicação intersubjetiva.

Para Sacristán (1999), na filosofia marxista, o conhecimento está estreitamente relacionado com a prática ou a *práxis*, pois é na prática que o homem pode demonstrar o seu poder e o seu pensamento.

Portanto, pensar a educação como *práxis* é entender que a prática pedagógica “envolve a dialética entre o conhecimento e a ação com o objetivo de conseguir um fim, buscando uma transformação cuja capacidade de mudar o mundo reside na possibilidade de transformar os outros” (Repousseau apud SACRISTÁN, 1999).

Por isso, a educação se realiza de forma planejada, tem intencionalidade e deve ser transformadora. Ela faz a mediação e a articulação intencional entre o conhecimento e as práticas históricas. Portanto, a educação é uma *práxis* cujo sentido é intencionalizar as práticas reais pelas quais os homens buscam implementar sua existência (SEVERINO, 2002).

Reafirma-se a ideia de que o conceito de Currículo é amplo, complexo, deve ser contextual, pois apresenta múltiplas relações e, principalmente, encontra-se ainda em processo de construção. O seu papel e significado é condição *sine qua non* para o redimensionamento da *práxis* pedagógica, em prol de uma escola com mais qualidade para todos.

Para Imbernón (2000a, p.190), o currículo é um dos aspectos de transformação da escola do século XXI, como escola crítico-democrática. Neste sentido:

o currículo deve ser considerado um produto cultural, núcleo de relações entre educação, poder, identidade social e construção da subjetividade; uma forma institucionalizada para a constituição de sujeitos, para a produção de identidades individuais e sociais. Como produto cultural, o currículo é um campo privilegiado na escola para a construção e para a disputa hegemônica.

No contexto deste Currículo, a expectativa é a esperança fundada em supostos direitos, probabilidades ou promessas. Quando envolvemos a educação, as expectativas contracenam com a esperança, aquela que depositamos enquanto educador: formador de formadores. Esperança em um corpo docente mais engajado no cotidiano escolar, esperança na melhoria da qualidade de ensino, esperança em melhores condições de trabalho (remuneração e materiais pedagógicos), esperança em uma infraestrutura adequada, esperança no crescimento individual de cada docente, esperança na relação afetuosa entre aluno e professor, esperança na participação familiar, esperança no desenvolvimento da criatividade de cada professor, esperança no reconhecimento do professor como profissional, entre muitas outras.

## **2. O CURRÍCULO E SUAS IMPLICAÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Embora a preocupação com a Educação esteja nos discursos oficiais, notamos que mesmo depois do início da reformulação do ensino no país, por meio da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei nº 9.394, de 1996, e do estabelecimento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a situação da Educação é alvo de crítica por parte de intelectuais, educadores, órgãos governamentais, organizações não governamentais, do Terceiro Setor e de setores da classe política, do empresariado e da própria mídia – jornais, revistas, rádio, *internet* e redes de televisão.

Este cenário nos leva a compreender a urgência de se fazerem pesquisas a respeito dos graves problemas da Educação, de modo a proporcionar entendimentos, indicar tendências e propor soluções adequadas.

Dentre os muitos problemas que assolam a Educação no Brasil, destaca-se o ensino e a aprendizagem de Matemática no âmbito da Educação Básica, conforme se constata nos baixos resultados dos alunos brasileiros, tanto em conteúdo como em habilidade, facilmente visualizados no Sistema de Avaliação do Ensino Brasileiro (SAEB), no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), na Prova Brasil, no Sistema Mineiro de Avaliação (SIMAVE), Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar no Estado de São Paulo (SARESP) e no Programa Internacional do Sistema de Avaliação (PISA).

Acredita-se que é possível reorientar o ensino da Matemática, de modo a torná-lo uma experiência escolar de sucesso. Isso pressupõe naturalmente uma intervenção nos mais diversos níveis, incluindo as práticas pedagógicas, o currículo, o sistema educativo e a própria sociedade em geral, promovendo uma visão dessa disciplina como uma ciência em permanente evolução, que procura responder aos grandes problemas de cada época.

Para isso é necessário que o professor tenha consciência de que sua formação inicial é fundamental para a construção do conhecimento pedagógico pautado por princípios e regras práticas. Essa percepção o conduz à necessidade de valorizar sua formação permanente na educação, a partir das mudanças ocorridas na sociedade na qual está inserido.

Dessa forma, cada vez mais ganha consenso a necessidade de que o docente repense as ações, os conteúdos, as estratégias e as metodologias, buscando melhorar os seus conhecimentos, participando de diferentes programas e oportunidades de formação, pois nos tempos atuais, o curso de graduação é apenas uma base inicial, necessária, mas insuficiente para enfrentar os desafios do ensino e da aprendizagem.

Isto nos remete à afirmação de Moreira (2007), quando se posiciona que, nos currículos, todos os elementos do processo curricular sejam integrados. Ao invés de buscar resgatar o que supostamente estava ausente da escola brasileira, isto é, os conteúdos curriculares, os especialistas em currículo devem desenvolver propostas nas quais questões de currículo como: metodologia, relação professor-aluno e avaliação sejam tratadas de maneira articulada.

Para que possamos discutir algumas questões relacionadas à aprendizagem matemática do ponto de vista teórico e prático, faz-se necessário refletirmos a respeito do currículo e suas significações, que implicam na aprendizagem escolar.

O Currículo é incontornável nas mudanças escolares, sobretudo no que diz respeito à avaliação, aos saberes, aos manuais escolares, às competências e aos objetivos. Podemos dizer que a ideia de reforma curricular, muitas vezes utilizada numa ampla diversidade semântica, jamais foi abandonada, na medida em que o currículo é a estrada sobre a qual deslizam correntes ideológicas que se direcionam ora para estabilidade e controle das forças sociais que regem o cotidiano da sociedade capitalista, ora para a mudança contínua representada pelas tensões estabelecidas pela luta de classes. Assim, o currículo é um território contestado, um espaço híbrido no qual produzimos os significados do que seja ensinar e aprender.

Por essa via, diz-se que o currículo é uma centralidade da prática educacional contemporânea. Uma política de Estado, de Governo e de Instituição. O currículo é escrito nas formas de Propostas Pedagógicas, de Projetos Político Pedagógicos, de Matrizes Curriculares, de Guias e Grades Curriculares.

No entanto, uma reflexão mais profunda sobre o termo aponta-nos para outras concepções mais complexas e, nesta perspectiva, o currículo ganha sentidos sociais e culturais flutuantes, conforme orientações políticas e ideológicas e até mesmo históricas.

Essas questões têm importantes implicações para repensarmos algumas de nossas posições ideológicas como educadores e pesquisadores em currículo, independentemente das sugestões para futuras análises discutidas até o presente momento. Assim, deveríamos direcionar o nosso trabalho de maneira consistente em direção a uma estrutura política e ética, projetando e criando os ambientes concretos com base nas nossas diferentes visões sobre educação, tornando tal responsabilidade a mais coletiva possível.

Para que essa tarefa seja harmoniosa e com resultados satisfatórios, não será possível executá-la sozinho, na solidão; necessitamos convocar diversas pessoas da escola, da universidade, da academia, das comunidades, das organizações sindicais, das organizações não governamentais e das organizações políticas. Essa convocação deve ser concretizada em

sólidas propostas de políticas educacionais ajustadas, e não em competências individuais, proporcionando, assim, a construção, impulsionando utopias e vislumbrando os sonhos.

### **3. FORMAÇÃO DOCENTE NO CURRÍCULO ESCOLAR**

Para modificar o Currículo de uma escola, buscando maior qualidade, é preciso que se tenha um projeto, construído coletivamente, com respostas às necessidades reais da instituição e iluminado pela ciência e pela prática dos seus autores. A educação é projeto de desenvolvimento humano e social e, como projeto que se concretiza em objetivos, deve ser desejada para que se desencadeiem ações comprometidas com o modelo a ser alcançado (SACRISTAN, 1999). O mesmo autor ressalta ainda que o entusiasmo pelo desejo de fazer melhor, a satisfação pelo que se produz, a dedicação e o compromisso com o que se põe a fazer são sentimentos importantes e nos levam à qualidade e efetividade das ações.

A escola, como organismo vivo, está sempre se recriando, se transformando, é uma instituição também aprendente, bem como os professores, inclusive das séries iniciais do Ensino Fundamental, e para que possam ensinar com qualidade devem aprender sempre e melhor.

Para Nogueira & Nogueira (2009), a escola não é uma instância neutra que transmite uma forma de conhecimento intrinsecamente superior às outras formas de conhecimento, e que avalia os educandos com referências em critérios universalistas; mas, ao contrário, ela é concebida como uma instituição a serviço da reprodução e da legitimação da dominação exercida pelas classes dominantes.

Uma das funções da Escola é desenvolver pessoas, crianças, jovens e adultos, contribuindo para que eles se alterem ou mudem para melhor, sempre se aperfeiçoando. Ela, enquanto organização do trabalho, normalmente serve apenas como referência implícita ou parcial para a discussão do currículo, das disciplinas, da didática ou das estratégias pedagógicas. Por isso ela também tem o dever primeiro de se desenvolver por si própria. Essa instituição, denominada escola, só poderá fazer isso num movimento positivo se mantiver articulada organicamente com a comunidade e a cultura da qual faz parte.

A escola moderna possui algumas características típicas, mas também é uma organização extremamente flexível, capaz de adaptar-se, como vemos na sua atual mundialização, a uma vastíssima variedade de contextos sociais e históricos (TARDIF, 2005).

Dentro da organização escolar, o professor ocupa uma posição de executante autônomo, e, segundo Tardif & Lessard (2005, p.108),

sua atividade insere num conjunto inteiro de controles e de regras institucionalizadas e burocratizadas. Contudo, ele próprio precisa definir os meios educacionais e o processo de trabalho na classe, sem deixar de levar em conta finalidades imprecisas, ambíguas e muito difíceis ou impossíveis de avaliar. Precisa ainda agir ignorando os efeitos últimos de sua ação. Além de tudo isso, ele trabalha com um objeto capaz de subtrair-se à sua ação e do qual ele tem apenas um controle parcial. Considerando que a escola persegue fins heterogêneos, o professor precisa triar e escolher as finalidades que ele acha que deve privilegiar na ação concreta, em função dos recursos disponíveis, das necessidades dos alunos, de suas crenças, valores, etc. Ao mesmo tempo em que segue padrões gerais, o professor precisa considerar as diferenças individuais. Como agente da organização escolar, ele deve agir de modo personalizado com os alunos. Integrando num quadro burocrático de trabalho, ele deve se comportar, ao mesmo tempo, como um profissional autônomo.

No entanto, os professores, que estão inseridos no cotidiano escolar, são sujeitos individuais, capazes de autoaprendizagem, dentro ou fora da escola, e por isso podem planificar, dirigir e selecionar atividades de sua própria formação. Nesse sentido, o profissional estará formando sua imagem pessoal e a sua visão como profissional, que é tão importante para a sua realização como educador.

Para Canário (2006), a formação dos educadores, que estão em exercício de sua função ou serão inseridos neste contexto, passou a ser uma reinvenção de novos modos de socialização profissional, desenvolvendo nos contextos de trabalho uma dinâmica com uma vertente dupla – a primeira, formativa e a segunda, de construção da sua própria identidade profissional. Essas duas dinâmicas emergem e se desenvolvem na ação, o que conduz a formação do professor centrado na escola, em seu local próprio de trabalho, e que não se caracteriza em uma relação de exterioridade com o contexto do trabalho; sendo assim, os projetos de formação de professores passam a fazer parte das intervenções da escola.

## **4. OS PARADIGMAS DA FORMAÇÃO DOCENTE**

A importância do aprimoramento da formação de professores da Educação Básica é uma temática enfatizada na legislação brasileira como parte do processo de valorização do trabalho docente. Trata-se de uma preocupação significativa e presente na comunidade científica, que ganhou maior intensidade na segunda metade da década de 1990, como bem demonstram os estudos sobre o estado do conhecimento coordenados por Marli Andre (2002).

A formação docente pode ser entendida de três maneiras; segundo Garcia (1999), a primeira, como uma função social de transmissão de saberes, do saber fazer ou do saber ser, que exerce o benefício do sistema socioeconômico ou da cultura dominante; a segunda, como um processo de desenvolvimento e de estruturação da pessoa que realiza as possibilidades da aprendizagem; a terceira, a formação como instituição, quando a estrutura organizacional planifica e desenvolve atividades de formação.

Julga-se que a formação docente assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com as mudanças e as incertezas (IMBERNÓN, 2000b).

Pode-se admitir que existam várias etapas na formação profissional do indivíduo. Segundo Tardif (1990), a formação do professor se inicia antes da universidade, cristaliza-se na formação universitária ou equivalente, valida-se e aperfeiçoa-se na entrada e prossegue durante uma parte substancial da vida profissional.

### **4.1 A FORMAÇÃO DOS DOCENTES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Registros históricos apontam que a instalação da República no Brasil<sup>7</sup>, e o surgimento das primeiras ideias de um plano nacional, que tratasse da educação para todo o país, aconteceram

---

<sup>7</sup> Período de 1889 a 1930, marcado no Brasil pelo domínio político das elites agrárias mineiras, paulistas e cariocas. O Brasil firmou-se como exportador de café, a indústria deu um significativo avanço e, na área social, várias revoltas e problemas sociais aconteceram em todo o território nacional.

simultaneamente. À medida que o quadro social, político e econômico do início desse século se configurava, a educação começava a se impor como condição fundamental para o seu desenvolvimento. Existia uma grande preocupação com a educação, nos seus diversos níveis e modalidades. Desde então, nas duas primeiras décadas, as várias reformas educacionais ajudaram no amadurecimento da percepção coletiva da educação como um problema nacional.

Assim, em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n° 9.394, promulgada em 24 de dezembro, em seu artigo 62, passou a determinar que a formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal (BRASIL, 2008).

Nessa proposta, o tema formação de professores no Ensino Superior passou a ser considerado de uma forma muito especial, ganhando maior visibilidade por força de algumas contradições e perplexidades ensejadas pela indefinição do nível de formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental, agravada com a estranha flexibilidade quanto ao *locus* institucional dessa formação com o surgimento de Institutos Superiores de Educação.

Em 9 de janeiro de 2001, a Lei número 10.172, a respeito do Plano Nacional de Educação (PNE), entre seus objetivos e metas determinou garantir que, no prazo de dez anos, 70% dos professores de Educação Infantil e de Ensino Fundamental (em todas as modalidades) possuam formação específica de nível superior, de licenciatura plena em instituições qualificadas (BRASIL, 2010).

Este fato determinou a redução da demanda por cursos de Magistério e o aumento da procura por cursos de formação superior. Desta forma, acentuou-se o processo de deterioração, desvalorização e paulatina extinção dos cursos de Magistério. Em contraposição, assistiu-se à hipervalorização do Ensino Superior, bem como à expansão quantitativa das Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, aumentando as vagas para os cursos de Pedagogia.

Assim, o curso de Magistério perdeu a importância que tinha, não sendo mais uma credencial para lecionar na Educação Infantil e no Ensino Fundamental das séries iniciais, na maioria das regiões do país. O declínio dos cursos de Magistério gira em torno do consenso que há entre as instituições e cidadãos comprometidos com a educação brasileira a respeito da necessidade de investimentos na formação de profissionais da educação, para a conquista da qualidade no ensino público.

Embora a redução da demanda pelos cursos de Magistério tenha sido impulsionada pela Lei nº 9394/96 e pela Lei nº 10.172/01, deve-se ressaltar que já havia uma tendência de declínio desde 1982, conforme dados da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (CENP) (BRASIL, 1992), que considerava o fato apontado como um problema de âmbito nacional. Entre os motivos que justificariam esse declínio, deve-se citar o desprestígio da carreira docente, decorrente da desvalorização do magistério, observada, sobretudo, pelos baixos salários, associada às precárias condições de trabalho (CAVALCANTE, 1994).

Em 1996 existiam 5.550 cursos de Magistério em todo o território nacional, com 851.570 alunos matriculados. Já no ano de 2002, eram 2.641 cursos com 368.006 alunos, uma redução de 57% (cinquenta e sete por cento) aproximadamente, conforme dados do MEC em 2004. Após a LDBEN de 1996, além da redução do número de cursos, ocorreu também a redução do número de alunos matriculados nos cursos de Magistério em todo o país.

Em âmbito nacional, a Resolução CEB Nº 2, de 19 de abril de 1999 (que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Docentes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em nível médio, na modalidade normal), respalda a continuidade desse curso de formação de professores. Além dessa legislação e da LDB 9.394/1996, o Curso de Magistério da rede pública estadual de ensino está amparado pelo Parecer Nº 316/1997/CEE (Alteração Curricular do Curso de Magistério – Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental, da rede estadual). Esses dispositivos legais determinam que esse curso tenha duração de 4 anos.

No Brasil, os Estados do Acre, Amapá, Bahia, Distrito Federal, Maranhão, Minas Gerais, Piauí e São Paulo não estão mais admitindo alunos para o curso de Magistério. Os Estados do Espírito Santo, Mato Grosso, Rondônia e Roraima extinguiram seus cursos. O

Estado do Amazonas somente está atendendo os alunos indígenas. Os Estados de Alagoas, Ceará, Goiás, Santa Catarina e Tocantins estão mantendo os cursos das cidades do interior.

Contra essa tendência, os Estados do Paraná e Pernambuco aumentaram o número de cursos de Magistério. Já nos Estados do Pará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e Sergipe não ocorreram mudanças em seu funcionamento.

Segundo a agência de notícias do estado do Paraná, em meados dos anos 2000, a Secretaria de Estado da Educação encaminhou ao Conselho Estadual de Educação (CNE) a proposta de implantação e currículo para os cursos de Formação de Docentes da Educação Infantil e das séries iniciais do Ensino Fundamental, que foi analisada e aprovada. A Secretaria optou por abrir vagas preferencialmente nos municípios onde não há instituições de Ensino Superior Públicas, atender municípios com o maior número de professores leigos e excluir onde já exista oferta de cursos de Magistério. São apenas dois municípios a cada Núcleo Regional e são privilegiados aqueles com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) abaixo da média, com prioridade ainda para os que possuem professores, da área específica para formação de professores, do quadro próprio em número suficiente.

Embora se vislumbre a extinção do curso de Magistério, este assunto é extremamente polêmico: existem muitos municípios do país, distantes das cidades com maior infraestrutura, onde a presença dos professores leigos é fundamental, a formação em nível superior é inviável e o aprimoramento dos cursos de Magistério torna-se necessário.

Dentro deste contexto, é notório que a qualidade do ensino, um dos objetivos do Plano Nacional de Educação (PNE), somente poderá ser alcançada se for promovida, ao mesmo tempo, a valorização do magistério em seu todo. Caso isso não ocorra, ficam malogrados quaisquer esforços para alcançar as metas estabelecidas em cada um dos níveis e modalidades do ensino. Essa valorização só pode ser obtida por meio de uma política global da educação, a qual implica, simultaneamente, a formação profissional inicial; as condições de trabalho e salário; plano de carreira e a formação continuada.

Os esforços dos sistemas de ensino e, especificamente, das instituições formadoras em qualificar e formar educadores têm se tornado pouco eficazes para produzir a melhoria da qualidade do ensino por meio de formação inicial, porque muitos professores se deparam com

uma realidade muitas vezes desanimadora. As Estatísticas apontam que, ano após ano, grande número de professores abandona o magistério devido aos baixos salários e às condições de trabalho nas escolas.

Formar, em maior quantidade e com qualidade, os profissionais que atuarão como professores é apenas uma parte da tarefa. Para isso é necessário criar condições que mantenham o entusiasmo inicial, a dedicação e a confiança nos resultados do trabalho pedagógico. Também é necessário e primordial que os professores possam vislumbrar perspectivas de crescimento profissional e de continuidade de seu processo de formação.

Como Fiorentini (2004, p.142) aponta:

nos últimos anos, os cursos de formação de professores no Brasil têm passado por sérias críticas que encaminham na direção de superar a baixa qualidade da formação ministrada e buscar um novo perfil para o profissional da educação, o que fatalmente os impeliu a encontrar outras alternativas de formação que superassem as já consagradas e tão severamente criticadas.

Perante os desafios presentes e das novas exigências na educação, o campo profissional requer profissionais cada vez mais qualificados e permanentemente atualizados a partir da Educação Infantil até o Ensino Superior.

Relembremos aqui que, se a prioridade do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) é investir na Educação Básica, isso nos remete a ressaltar o quanto é importante o investimento na educação profissional direta ou indiretamente, envolvendo todos os atores nesse contexto, a saber: a comunidade, pais, alunos, professores, coordenadores, supervisores e gestores, com iniciativas que busquem o sucesso da sua aprendizagem.

Precisamos abandonar o conceito obsoleto de formação estática e finita, baseando-se na atualização científica, didática e psicológica. Também é necessário adotar um conceito de formação que contemple o desenvolvimento de habilidades como organizar, fundamentar e revisar à teoria, articulando esquemas práticos predominantes e os esquemas teóricos que os sustentam, vislumbrando uma educação.

## 4.2 FORMAÇÃO CONTINUADA: VISÕES PREDOMINANTES

### 4.2.1 CONFIGURAÇÃO HISTÓRICA

Resgatar a história dos programas de formação, neste momento, é entornar desafio de buscar compreender o que apresenta a legislação e os objetivos reais que se propõem a atender as propostas de formação, bem como as origens do que atualmente se denomina formação continuada, que se originou do termo de formação permanente, devido à necessidade de continuidade de qualificação humana, ao se desenvolver estudos sobre a educação permanente.

Recorrendo aos anos 90 do século XX, destaca-se que, precisamente em 1990, em Jomtiem, na Tailândia, ocorreu a Conferência Mundial de Educação para Todos, que se constituiu em um importante processo de universalização da educação proposto pelos organismos internacionais. Seis anos após, em 1996, no Brasil, ocorreu a aprovação da Lei 9.394, que configura a reformulação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), conforme já havíamos mencionado anteriormente.

Nessa Lei, o artigo 61, referente à Formação Continuada, explicita: “a formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos”: Parágrafo I – “Associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a capacitação em serviço”.

Conforme destaca em seus estudos, Machado (2009) evidencia dois elementos que contraditoriamente estão presentes e ausentes nessa lei. Desconsidera o trabalho pedagógico como uma *práxis* quando a lei considera de igual medida a prática e teórica, reduzindo a uma simples associação. Outro elemento é a formação continuada ser tratada a partir de “inclusive”, não sendo considerada a relevância necessária que define qual a política pública para essa formação continuada.

Em 2001, especificamente dia 9 de janeiro, o Plano Nacional de Educação (PNE), promulga a Lei n. 10.172, onde destaca que a formação continuada assume particular importância em decorrência do avanço científico e tecnológico e de exigência de um nível de

conhecimentos sempre mais amplos e profundos na sociedade moderna. Assim, observa-se que o PNE evidencia de uma forma especial a formação permanente dos profissionais da educação.

Novamente Machado (2009) apresenta críticas em relação à apresentação dessa lei que considera mera atualização do profissional, para atender as demandas da sociedade capitalista, com objetivos de produção, ignorando a importância do trabalho como expressão da *praxis*.

Dentro das propostas apresentadas pela Lei 9.394/96, consideram-se vários princípios norteadores de formação continuada. Esses princípios são: constituir direito de todos os profissionais da educação e dever das agências contratantes que deverão criar condições para a sua operacionalização; ser associada ao exercício profissional do magistério, uma vez que atualiza, aprofunda e complementa conhecimentos profissionais; estar fundamentada nos objetivos do projeto político pedagógico da instituição em que atua o profissional que pretende se aperfeiçoar; respeitar a área de conhecimento do trabalho do professor; resguardar o direito à especialização permanente do professor; fazer com que a formação seja um processo de interface com o profissional em serviço, no sentido de tratar os aspectos teóricos em articulação com seus problemas concretos e, por fim, valorizar a produção de saberes construídos no trabalho docente.

Além desses princípios explicitados na década de 1990, o I Encontro Nacional, realizado em 1983, já apresentava outros seis princípios para a formação de professor, sendo que os mesmos até hoje vêm sendo ressignificados a cada encontro nacional, constituindo como instrumentos de análise e discussão das políticas nacionais da educação brasileira.

Desses princípios, o primeiro destaca a sólida formação teórica e interdisciplinar sobre o fenômeno educacional e seus fundamentos históricos, políticos e sociais, bem como o domínio dos conteúdos específicos a serem transmitidos pela escola, que permita a apropriação do processo de trabalho pedagógico. O segundo, a unidade teoria e prática, que implica assumir uma postura em relação à produção de conhecimento que impregne a organização curricular dos cursos; tomar a formação profissional como princípio educativo, revendo-se os estágios e sua relação com a rede pública e a forma de organização do trabalho

docente na escola; a ênfase na pesquisa como meio de produção de conhecimento e intervenção na prática social.

O terceiro refere-se à gestão democrática como instrumento de luta contra a gestão autoritária na escola, entendida como superação do conhecimento de administração enquanto técnica, a fim de apreender o significado social das relações de poder que se produzem no cotidiano da escola, nas relações entre os profissionais e entre alunos, assim como na concepção e elaboração dos conteúdos curriculares. O seguinte menciona o compromisso social e político do profissional da educação, com ênfase na concepção sócio-histórica de educador, estimulando a análise política da educação e das lutas históricas dos professores articuladas com os movimentos sociais.

O próximo princípio, trabalho coletivo e interdisciplinar entre alunos e entre professores como eixo norteador do trabalho docente na universidade e da redefinição da organização curricular; a vivência e a significação dessa forma de trabalho e da produção de conhecimento permitem a apreensão dos elementos do trabalho pedagógico na escola e das formas de construção do projeto pedagógico-curricular de responsabilidade do coletivo escolar. O último princípio norteia a formação inicial articulada à formação continuada, assegurando solidez teórica – prática na formação inicial e diálogo permanente entre o *focus* de formação inicial e o mundo do trabalho, por intermédio de programas e projetos de educação continuada, correspondendo à concepção de uma formação em redes de conhecimento e saberes, incluindo os programas de pós-graduação (ANFOPE, 1996).

Desvelando a história da formação e seus princípios norteadores, acredita-se que, neste contexto, seja imprescindível ter o professor consciência de que sua formação inicial é básica para a construção do conhecimento pedagógico pautado por princípios e regras práticas. Essa percepção o conduz à necessidade de valorizar sua formação permanente na educação, a partir das mudanças ocorridas na sociedade na qual está inserido.

#### **4.2.2 PREDOMINÂNCIAS NA FORMAÇÃO**

A formação do professor é um processo que começa antes da formação inicial e que se estende por toda a sua trajetória profissional, ou seja, que se preocupa menos com o produto

do que com o processo que se desenrola por meio de um contínuo movimento de dentro para fora do ser, valorizando o educador pelo seu potencial e suas habilidades, no qual a prática e a teoria relacionam-se simultaneamente por todo o seu desenvolvimento profissional (FERREIRA, 2003).

A chamada formação continuada do professor se sustenta na necessidade de valorizar sua formação permanente na educação, a partir das mudanças ocorridas na sociedade em que está inserido. Para Imbernón (2002), essa formação, na qual o professor deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional, permite-lhe avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas escolas: desenvolver habilidades básicas no âmbito de estratégias de ensino em um determinado contexto do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capaz de modificar as tarefas educativas continuamente, numa tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; e também comprometer-se com o meio social.

Devido às necessidades profissionais e às constantes mudanças na sociedade e, conseqüentemente, na Lei de Diretrizes e Bases do nosso país, o professor, ao concluir a formação inicial, acaba automaticamente inserido na formação continuada.

Para Fiorentini (2004, p.124), “pensar a constituição do professor somente no período da formação inicial, independente da continuada, isto é, daquela que acontece no próprio processo de trabalho, é negar a história de vida do futuro professor; é negá-lo como sujeito de possibilidades”.

No entanto, é importante considerar que o docente necessita de um determinado tempo e de oportunidade para aprender sobre a sua área de conhecimento. Torna-se, assim, uma aprendizagem que vai além da aquisição de habilidades técnicas e que requer o repensar das antigas ideias educacionais, devendo ser constantemente retomada ao longo de sua prática docente.

Do ponto de vista de Garcia (1999), a formação continuada dos professores é uma atividade realizada em exercício com o objetivo do desenvolvimento profissional e pessoal,

individualmente ou em grupo, do desempenho mais eficaz das suas tarefas atuais ou da preparação para a realização de novas tarefas.

Além disso, segundo Tardif (1990), a formação continuada deve estar centrada nas necessidades e situações vivenciadas pelos docentes, diversificando suas formas: formação pelos pares, formação por medida, no meio de trabalho e/ou integrada numa atividade de pesquisa.

Com esse novo perfil de professor que se construiu, o conceito de formação está relacionado diretamente ao de aprendizagem permanente, que considera os seus saberes e competências como resultados, não apenas da formação inicial, mas também da formação continuada (MIZUKAMI, 2002).

Complementando a ideia de competente, para Rios (1999, p.65), um educador competente é

aquele educador comprometido com a construção de uma sociedade justa, democrática, no qual saber e poder tenham equivalência enquanto elementos de interferência no real e organização de relações de solidariedade, e não de dominação, entre os homens. A ideia de poder, entretanto, é frequentemente associada apenas à dominação, porque assim que ele tem sido exercido, particularmente na sociedade brasileira hoje.

Esse professor, com uma consciência metacognitiva<sup>8</sup>, pensa sobre suas crenças pedagógicas como aluno que aprende e como professor que ensina Matemática; pensa sobre os conhecimentos matemáticos e didáticos necessários e sábios para o desenvolvimento de sua própria formação visando ensinar o próximo; pensa sobre suas próprias atitudes em relação à aprendizagem e a metodologia empregada; pensa também sobre o processo avaliativo da Matemática, necessário para verificar a aprendizagem. Neste contexto, ele participa desse processo como aluno em processo de aprendizagem e como professor, como “ensinante”.

---

<sup>8</sup> Para Santos (1997:20), “a metacognição envolve o conhecimento do indivíduo sobre seu próprio conhecimento. Isso ocorre quando o indivíduo tem consciência e sabe o que de fato já aprendeu e já domina com segurança e facilidade, e quando o indivíduo também está ciente sobre o que ainda não aprendeu e que sente dificuldades. Além disso, o indivíduo sabe usar seu conhecimento de modo eficaz e sabe procurar superar suas dificuldades”.

Assim, a consciência metacognitiva dos professores, em exercício, permite-lhes pensar sobre a influência de suas crenças, concepções, conhecimentos e saberes inseridos em suas práticas pedagógicas, visando também a influência que eles podem causar aos seus alunos em sala de aula no ensino da Matemática.

Ao desenvolver a formação continuada, na escola ou fora dela, é importante que ela esteja também direcionada aos diretores, supervisores e coordenadores, pois é preciso haver uma articulação entre esses profissionais, tratando-se de uma equipe no sentido curricular e pedagógico, estando também relacionada às políticas educativas do momento e às tendências de propostas inovadoras (TORRES, IN MIZUKAMI, 2002).

Ao se propor essa integração, parte-se da ideia de que a construção dos saberes não ocorre de forma isolada; é importante que ela aconteça em parceria com todos os profissionais que estejam em diferentes níveis de formação e posição hierárquica na educação. Para isso, os professores necessitam buscar sua própria formação, não esperando que ocorram projetos educacionais de políticas públicas.

Os professores são sujeitos individuais, capazes de autoaprendizagem, e por isso podem planificar, dirigir e selecionar atividades da sua própria formação. Nesse sentido, o profissional estará formando sua imagem pessoal e a sua visão como profissional, que é tão importante para a sua realização como educador.

Nesse cenário, precisamos compreender que a formação continuada seja concebida como processo dinâmico por meio do qual, ao longo do tempo, o profissional da educação irá adequando sua formação às exigências de sua atividade profissional, e que essa formação possa ser uma via de acesso e/ou de resgate da dignidade e da identidade pessoal, profissional e social do docente.

No entanto, o compromisso com o ser e fazer docente certamente criará possibilidades para enfrentar as possíveis incursões que se apresentarão durante a trajetória profissional. Portanto, o desafio é reconhecer as incertezas que permeiam sua prática e, ao mesmo tempo, reconhecer as possibilidades de mudanças que envolvem o ser e estar em um mundo de constantes transformações.

### **4.3 EXPECTÁVEIS MUDANÇAS NA EDUCAÇÃO**

Os Referenciais para Formação de Professores (BRASIL, 1999) apontam diversas expectativas dos profissionais da educação em relação aos professores das séries iniciais, pois é neles que se deposita toda a esperança para uma educação justa e democrática. Assim, esses educadores necessitam fundamentar-se em princípios da ética democrática: dignidade humana, justiça, respeito mútuo, participação, responsabilidade, diálogo e solidariedade, atuando como profissionais e cidadãos.

Os órgãos responsáveis pela educação depositam nos professores, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, a esperança de criar, planejar, realizar, gerir e avaliar situações didáticas eficazes para a aprendizagem e para o desenvolvimento dos alunos, utilizando o conhecimento das áreas a serem ensinadas, das temáticas sociais transversais ao currículo escolar, bem como as respectivas didáticas (BRASIL, 1999).

Analisar diferentes materiais e recursos para a utilização didática, diversificando as possíveis atividades e potencializando seu uso em diferentes situações, deve ser uma constante na atuação cotidiana do professor das séries iniciais (BRASIL, 1999).

Além de promover a prática educativa que leve em conta as características dos alunos das séries iniciais e da comunidade, os temas a serem abordados, as necessidades do mundo social e seus princípios, as prioridades e objetivos do projeto educativo e curricular, o professor necessita fazer escolhas didáticas e estabelecer metas que promovam a aprendizagem e potencializem o desenvolvimento de todos os alunos, considerando e respeitando suas características pessoais, bem como diferenças decorrentes de situação socioeconômica, inserção cultural, origem étnica, gênero e religião, atuando contra qualquer tipo de discriminação ou exclusão.

Com a utilização dos conhecimentos sobre a realidade econômica, cultural, política e social brasileira, o professor poderá compreender o contexto e as relações em que está inserida a sua prática educativa. Para isso, necessita estar sempre informado, por meio de leituras e estudos, e principalmente conhecer o repertório de entrada de seus alunos, para que possa explorar o universo em que eles vivem.

É importante o educador investigar o contexto educativo na sua complexidade e analisar a prática profissional, tomando-a continuamente como objeto de reflexão para compreender e gerenciar o efeito das ações propostas, avaliar seus resultados e sistematizar conclusões de forma a aprimorá-las.

Neste contexto investigativo, a atuação do professor inovador será para que ele possa experimentar as situações de ensino em busca de processos que tenham um maior potencial educativo. Inovar é reinventar, partir de uma atitude crítica. Para mudar é preciso favorecer o aprender; estabelecer relação com o saber; observar a natureza e o modo como o trabalho escolar é vivido por alunos e professores.

Sendo assim, a inovação assume um compromisso geral de toda a escola, não apenas do professor. Deste modo, podemos afirmar que todos os atores da escola representaram um papel ativo nessa inovação. Por se tratar de inovação, o êxito não depende de um material, de uma técnica ou de uma metodologia concreta, mas de como são veiculadas várias concepções psicopedagógicas de interação entre o professor e seus alunos.

Como nos lembra Schön (2000), os profissionais competentes devem não apenas resolver problemas técnicos, mas devem também conciliar, integrar e escolher apreciações conflitantes de uma situação, de modo a construir um problema coerente, que valha a pena resolver.

Quando imaginamos um professor competente, podemos pensar em várias características que este educador necessita possuir. Uma delas é o domínio adequado do saber escolar, juntamente com a habilidade de organizar e transmitir esse saber; outra é ter uma visão relativamente integrada e articulada dos aspectos relevantes mais imediatos de sua prática pedagógica; também necessita da compreensão das relações entre o preparo técnico que recebeu, a organização da escola e os resultados de sua ação. Não podemos esquecer que ele necessita ter uma compreensão mais ampla das relações entre a escola e a sociedade. Para Meirieu (2006, p.19), na carta a jovem professor, ele exemplifica a competência de uma forma muito inteligente:

não basta saber ler para conseguir ensinar leitura às crianças, assim como não basta saber saltar em altura para ser professor de Educação Física e esportiva: é preciso

também conseguir ensinar essa técnica a uma criança com excesso de peso e lhe possibilitar adquirir uma verdadeira competência, a despeito da inevitável mediocridade de seus desempenhos nesse âmbito.

Um educador competente é um educador comprometido com a construção de uma sociedade justa, democrática, na qual saber e poder tenham equivalência enquanto elementos de interferência no real e organização de relações de solidariedade e não de dominação, entre os homens. O professor necessita, além dos conhecimentos dos conteúdos específicos que leciona, de competências de avaliação, resolução de conflitos, análise de textos, entre outros. De uma forma mais detalhada, as competências de que o professor necessita, além das citadas são: desenvolver a integridade intelectual na escolha, utilização e avaliação de uma variedade de evidências como base para o desenvolvimento de juízos; desenvolver a competência visual, linguística, estética e imaginativa como base para o diálogo e o discurso intra e interculturais diferentes; animar o desenvolvimento da capacidade de análise política global e de competências tais como a comunicação, resolução de problemas, solução de conflitos.

Também necessita expandir as competências básicas de aprendizagem e desenvolvimento, a organização e funcionamento cognitivo avançado; reforçar o desenvolvimento de valores e atitudes clarificados e reflexivos e suas aplicações como critérios para tomar decisões equilibradas e sensíveis; desenvolver a reflexividade crítica em relação às imagens dos países em desenvolvimento mostradas pelos meios de comunicação; desenvolver competências de tomada de decisões colaborativas e participativas como base de juízos racionais e, finalmente, facilitar a compreensão da história do seu próprio país no contexto histórico e de desenvolvimento mundial, especialmente na sua relação com os países em desenvolvimento (GARCIA, 1999).

A educação, em pleno século XXI, necessita que os profissionais competentes sejam reflexivos. Ser um professor reflexivo é uma exigência que persegue uma melhor postura profissional e, com a falta da reflexão em seu cotidiano profissional, o professor pode ficar voltado para um ensino destituído de significado, mesmo porque vivemos em um país com dimensões extremamente regionais, apresentando, assim, demandas particulares em determinadas ações.

Para Schön (2000, p.234),

“um profissional reflexivo deve estar atento aos padrões de fenômenos, ser capaz de descrever o que observa, estar inclinado a propor modelos ousados e, às vezes, radicalmente simplificados de experiências e ser engenhoso ao propor formas de testá-los que sejam compatíveis com os limites de um ambiente de ação”.

O autor também afirma que os educadores têm deixado explícitas suas preocupações com a distância entre a concepção de conhecimento profissional dominante nas escolas e as atuais competências exigidas desses profissionais no campo de aplicação. Este conhecimento, na atualidade, não pode ser reduzido à sua modalidade científica apenas, apesar de ela estar mais direta e extensamente presente em nossas ações profissionais cotidianas, pois o professor trabalha com a formação e a informação.

É possível o professor inserir na sua prática a reflexão em sala de aula, ou seja, ser um professor reflexivo, ministrar as suas aulas com essa nova concepção, ajudando seus alunos a entenderem uma determinada situação-problema, na qual nenhum princípio conhecido esteja envolvido, fazendo-os refletirem sobre as ações.

Nesse caso, o professor medeia a situação com seu aluno para que este desempenhe um tipo de experimento com sua própria concepção, tentando aplicar, nessa desconfiguração causada pela situação, uma maneira de conceber o problema proposto, uma estratégia de investigação pela qual se possa validar ou não se esse problema pode ser resolvido dentro de limites reais e com uma abertura às respostas inesperadas que surgiram com o desenvolver do problema.

Nesses moldes de se constituir como professor, segundo Giroux (1997, p.38-39), é necessário

que os docentes definam a si mesmos como intelectuais transformadores, que atuam como professores e educadores radicais. O professor radical, como categoria, define o papel pedagógico e político que os docentes têm na escola, enquanto que a noção de educação radical se refere a uma esfera mais ampla de intervenção na qual o próprio interesse pela autoridade, pelo conhecimento, pelo poder e pela democracia redefine e amplia a natureza política de sua tarefa pedagógica, que é ensinar, aprender, ouvir e mobilizar na busca de uma ordem social mais justa e igualitária. Ligando o ensino escolar aos movimentos sociais mais amplos, os docentes podem começar a redefinir a natureza e importância da luta pedagógica e, ao fazê-lo dessa forma, estão colocando as bases para lutar por formas de autoridade emancipadora que sirvam de fundamento para o estabelecimento da liberdade e da justiça.

Esse processo de formação não pode ser concebido de forma acabada, pronta para ser realizada com os professores, e sim como um projeto que será elaborado e construído com os seus atores, partindo de suas necessidades cotidianas, de forma coletiva, ou seja, entre os pares.

Outro aspecto de esperança que creditado ao professor é que ele seja um ser autônomo em suas funções, para que muitos problemas sejam solucionados imediatamente. Mas a imagem do professor completamente autônomo é irreal, pois as escolas são espaços profissionalmente organizados antes da existência dos seus autores (SACRISTÁN, IN NÓVOA, 1995).

Podemos encontrar várias definições de autonomia, mas entre os educadores, Contreras (1997, p.63) define a autonomia vislumbrando a formação docente:

la autonomía profesional significa, en definitiva, un proceso dinámico de definición y constitución personal de quienes somos como profesionales y la conciencia y realidad de que esta definición y constitución no puede realizarse más que en el seno de lo que confirma la propia realidad profesional, que es el encuentro con otras personas, bien sea en nuestro cometido de influir en sus procesos de formación personal, bien la necesidad de definir o contrastar con otras personas y con otros sectores lo que esa formación deba ser.

A perda da autonomia, que supõe a falta de controle sobre o próprio trabalho, traduz-se em uma desorientação ideológica, na perda do sentido ético. Por outro lado, a exigência de autonomia pode se transformar em uma forma de justificativa da exclusão da comunidade nas decisões educativas que lhes afetam, tendo, porém, pouco efeito real sobre condições de maior independência com respeito às políticas e interesses que podem ser tecnocráticos.

Segundo Nogueira & Nogueira (2009, p.70),

esse paradoxo pode apenas ser resolvido se tratarmos de resituar o significado do conceito de autonomia à margem das aderências do profissionalismo e no âmbito das qualidades e características do trabalho do professor que se desprendem de seu significado como profissão educativa. Isto é, se fixarmos mais que trabalho de professor tem de educativo do que no que ele teria de “profissão”<sup>9</sup>. Neste sentido, estaríamos tentando definir a autonomia como qualidade educativa, e não como qualidade profissional, do trabalho docente.

---

<sup>9</sup> O autor define profissão como um conjunto de características sociologicamente definidas em certas ocupações, ou como estratégias corporativistas das mesmas.

Neste contexto, a autonomia como qualidade educativa pode significar maior capacidade de intervir nas decisões políticas pelas quais se cedem responsabilidades às escolas, bem como de intervir nas condições pelas quais tais cessões podem ser usadas para uma maior vinculação social no desenvolvimento do bem comum, envolvendo os atores – gestor, coordenador, supervisor, professor, educadores em geral, nelas contidos.

Outra expectativa em relação aos professores seria que eles integrassem novos conteúdos aos avanços das ciências, fizessem uso de novas tecnologias, repensassem a forma de ensino e impusessem uma dinâmica de renovação permanente, em que os professores pudessem refletir sobre as necessidades das mudanças na concepção e no desempenho da sua profissão (ESTEVES, IN NÓVOA, 1995).

As instituições podem optar por processos e conteúdos de socialização, a partir do acervo cultural e tecnológico, que tenham força no presente como impulso criador da cultura e da sociedade e que possam incidir nos futuros acontecimentos. O problema das instituições escolares é que geralmente não cumprem adequadamente o programa da modernidade (SACRISTÁN, IN IMBERNÓN, 2000).

Neste cenário, segundo Imbernón (2000), os educadores não poderão ser apenas sujeitos passivos, mas deverão atuar como sujeitos ativos, diante da realidade em que estão envolvidos os grandes avanços tecnológicos e as desigualdades como a pobreza, a exclusão, o desencanto, a violência e as operações sociais e econômicas entre os povos.

Outra expectativa que Torres (1996) apresenta é que o professor leia, prepare-se, atualize-se e estude. Para que isso ocorra constantemente, necessita ter acesso a livros e revistas especializadas, a *sites* de informações na *internet*, estar em dia não só com a pedagogia, mas com o avanço do conhecimento em outros campos. Ler jornais todos os dias, a fim de se informar sobre os acontecimentos regionais, nacionais e internacionais. Uma enciclopédia, um bom dicionário, um almanaque mundial, um conjunto de mapas e informações virtuais são ferramentas indispensáveis de trabalho.

Parafraseando Santaló (1996), os educadores devem ter um bom conhecimento do mundo exterior e de sua possível evolução, não apenas com o olhar na sala de aula, para

depois verem como seus ensinamentos podem contribuir de uma melhor maneira para a aprendizagem, que será de grande valor, não apenas para os alunos, mas para toda a sociedade.

Além disso, Giroux (1997) menciona, em relação aos professores atuantes em escola, que não fiquem reduzidos às rotinas da sala de aula e do cotidiano da escola, que permaneçam ativos em toda a abordagem de maneira geral, que contribuam com a produção de materiais curriculares adequados aos contextos culturais e sociais que ensinam.

Espera-se deste profissional a habilidade de contextualizar os conteúdos – o porquê; e a sua aplicabilidade em relação ao cotidiano – para que. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ressaltam a importância de o professor conhecer bem a Matemática para que possa ter segurança e com metodologias adequadas transforme o mundo a sua volta, e possa perceber essa ciência como estimulante do interesse da investigação e do desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Pode-se dizer que Imbernón (2000) desenvolve reflexões interessantes sobre os desafios para a educação, consequentemente envolvendo os educadores. O autor destaca quatro ideias na base da mudança que deve impulsionar o futuro imediato da educação e da ação do professor em seu cotidiano. A primeira seria a recuperação por parte dos professores e demais agentes educativos do controle sobre o processo de seu trabalho; outra ideia é a valorização do conhecimento, tanto daquele já adquirido e desenvolvido pelas gerações e culturas anteriores, que tem seu valor e importância mesmo nos dias de hoje, mas que se apresenta como insuficiente para os próximos tempos, quanto dos novos conhecimentos que são investigados e produzidos atualmente em novas condições de número de informações, de velocidade de comunicação e de proliferação de fontes de conhecimento.

A terceira está centrada na valorização da comunidade como verdadeira integrante do processo educativo, da comunidade de aprendizagem, corresponsável pelo projeto pedagógico da instituição e, por último, a diversidade como projeto cultural e educativo.

Procurando resumir o pensamento sobre mudanças na educação, Imbernón (2000) identifica alguns imperativos: um meio social baseado na informação e nas comunicações; a tendência a que tudo seja planejado; uma situação de crise em relação ao que se deve aprender

e/ou ensinar em um mundo onde imperam a incerteza e a mudança vertiginosa; o novo papel do educador como gestor e mediador de aprendizagem.

A instituição escolar terá, neste novo milênio, que passar do caminho da queixa para a cultura da transformação, envolvendo toda a comunidade. Educar exigirá, por parte dos professores e outros autores envolvidos no contexto de aprendizagem, ir além da aprendizagem significativa, acentuando o desenvolvimento da competência comunicativa, que inclui o desenvolvimento de habilidades práticas e habilidades similares às acadêmicas.

Esse movimento faz com que a aprendizagem seja dialógica, embasada em princípios de diálogo igualitário, caracterizada por relações não autoritárias ou hierárquicas entre professores e alunos em relação aos ritmos de aprendizagem. Outro princípio é o da inteligência cultural, que vai além da dimensão cognoscitiva, chegando via linguagem a tocar âmbitos sociais. A transformação é outro princípio dialógico, resultado de uma convivência pautada no diálogo, tanto quanto a dimensão instrumental, na busca de uma atuação crítica frente à colonização tecnológica da aprendizagem. A criação de sentido, a solidariedade e a igualdade das diferenças são outros princípios possíveis numa relação dialógica e podem trazer inovações à aprendizagem (IMBERNÓN, 2000).

Assim, o objetivo desse movimento é conseguir instalar comunidades de aprendizagem, que se caracterizam por uma educação integrada, participativa e permanente, envolvendo em ação conjunta todos os componentes da comunidade educativa, sem exclusão. A reformulação da função dos professores é outro fator fundamental para se inovar na educação, pois a requalificação desse profissional é fundamental, o que alia o melhoramento de suas condições de trabalho e a eliminação dos mecanismos de controle técnico, de modo que fortaleça sua autonomia e valorize sua prática (IMBERNÓN, 2000).

O termo mudanças não pode ser confundido com modismo, reforma ou atualização. De acordo com o autor, o modismo ocorre quando o mercado transforma os atributos necessários para reforma, atualização, como meros bens de consumo, compreendendo-os em sua superfície, sem se preocupar realmente com os objetivos implícitos na mudança.

Para Imbernón (2000, p.95-96), mudança foi

uma palavra mágica nas reformas dos finais dos anos 80 e 90, que pouco foi incorporada e transformada em lugar comum na escrita e nas declarações públicas. Contudo, dificilmente é transferida para a realidade da prática educacional e da formação, já que uma verdadeira mudança não pode ser proposta seriamente sem que se possua um novo conceito e uma nova mentalidade, uma nova forma de ver as ocupações sociais e a profissionalidade docente, sem definir uma nova política educativa e sem levar em conta as necessidades pessoais e coletivas da população e dos professores. Isso supõe romper certas inércias e ideologias institucionais que perduram, ainda parcialmente, durante muitos anos.

As mudanças são construídas com uma educação renovada – educação sem exclusão; com preocupações ambientais de preservação e melhoramento da natureza; educação política dos cidadãos para a democracia e reformulação da função dos professores com controle do processo de trabalho; participação intensa da comunidade e livre expressão dos alunos, professores e atores; a valorização do conhecimento já adquirido e desenvolvido pelas gerações e culturas anteriores.

Atualmente encontramos muitas ações na área da educação que podemos relacionar com o termo mudança, como, por exemplo, as diversas implantações que ocorrem nas escolas para trabalharem com projetos, sem sequer alguma reflexão e referência teórica sobre o mesmo. Acaba-se implantando uma ação desvinculada do compromisso da aprendizagem que idealizamos como produto desse processo educativo.

Por outro lado, reformar pressupõe uma parceria, atualização, descentralização e predisposição dos seus participantes à mudança. Não anula, isto é, não desmerece as construções do passado que foram positivas, mas viabiliza meios para que essas construções não se tornem obsoletas futuramente.

Compreendemos as demandas tecnológicas e sociais como ferramentas do projeto de mudança. Como exemplo de mudança, podemos citar o uso da tecnologia como agente difusor e parceiro no processo de formação, pressupondo também uma mudança de paradigma no que tange a relação entre educador e aprendiz. No entanto, para que as mudanças ocorram é necessário incidir sobre três vertentes: o âmbito institucional, o organizacional e a escola. As mudanças não ocorrem aleatoriamente, precisam ser refletidas e articuladas, valorizando o processo de ensino e aprendizagem.

As expectativas geradas em torno das mudanças, envolvendo os docentes, os discentes, a escola, enfim, os atores que atuam na educação, somente poderão ser alcançadas se não deixarmos de repensar o currículo nela inserido, pois toda prática pedagógica está em seu contorno, estabelecidas por comportamentos didáticos, políticos, administrativos, econômicos entre outros.

Infelizmente, o currículo nem sempre é compreendido pelos educadores em sua íntegra, conforme aponta Menezes (2009, p.203):

Para alguns profissionais da educação, o currículo ainda se restringe ao programa de conteúdos das disciplinas, metodologias e estratégias, ou mesmo às matérias constantes de um curso. Tais educadores apresentam dificuldades em concebê-lo numa definição mais ampla, que não se limite à instrução, que abranja as relações e aprendizagens sociais. Isso compromete práticas desejáveis à educação de muitos alunos.

É por isso que para haver mudança e melhoria da qualidade do ensino no Brasil, o Currículo aponta a compreensão para se acomodar melhor à evolução da sociedade, da cultura, ou para responder à igualdade de oportunidades, atuando como instrumento para incidir na regulação da ação, transformar a prática dos professores, liberar as margens da atuação profissional, entre outras ações.

Como nos lembra Giroux (1997), os programas de formação podem desempenhar um papel importante no fornecimento de lideranças necessárias para tornar as escolas responsáveis à necessidade de democracia, de criar cidadãos autoconfiantes, organizados e fortalecidos, contribuindo assim com as mudanças discutidas.

Dentro de toda a complexidade da formação de professores, para Feldmann (2009, p.11),

formar professores com qualidade social e compromisso político de transformação tem sido o grande desafio imposto a todos que acreditam na educação como exercício dos direitos humanos e sociais inerentes à condição e ao exercício da cidadania. Formar professores no mundo contemporâneo é defrontar-se com a instabilidade e a provisoriade do saber. Exige-se hoje profissionais abertos à mudança, que possam refletir sobre a sua prática, no intuito de mobilizar conhecimentos para coordenar situações complexas no ato de ensinar e de aprender.

Complementando ainda a ideia da autora, o problema da articulação entre a teoria e a prática configura-se em um dos grandes desafios, pois faz-se necessária a valorização de modelos de formação inicial e continuada, que desencadeiem, nos educadores, a reflexividade crítica sobre as suas práticas e as teorias no ato de educar.

Diante de todas as perplexidades e das incertezas, espera-se que as propostas de políticas públicas educacionais minorem os problemas que inserem a nossa escola e viabilizem alternativas às questões discutidas em relação à formação do professor, sem abandonar as exigências de uma educação com qualidade para atender a uma população multicultural. Sabemos que essa tarefa não é fácil, precisamos somar esforços para que tenhamos uma política que promova a valorização do docente, para a construção de uma escola comprometida com uma educação de qualidade.

# **CAPÍTULO IV**

## **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES**

“A educação frequentemente cria antas: pessoas que não se atrevem a sair das trilhas aprendidas, por medo da onça. De suas trilhas sabem tudo, os mínimos detalhes, especialistas. Mas o resto da floresta permanece desconhecido. Pela vida afora vão brincando de “Boca de forno”. Rubem Alves, 2004.

## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS CONCEPÇÕES

Neste capítulo abordaremos a trajetória da Educação Matemática no Brasil, suas tendências e as propostas pedagógicas para o ensino dessa disciplina. Ao analisarmos a trajetória histórica e as tendências desse ensino, pretendemos realizar comparações com os resultados e as propostas discutidas nas dissertações de mestrado e teses de doutorado apresentadas pelos autores que foram selecionados para este trabalho, segundo critérios descritos no procedimento metodológico, no período de 2003 a 2007 e, quando for o caso, sugerir ações para o ensino e aprendizagem.

Atualmente, a Formação de Professores vem sendo questionada devido aos índices insatisfatórios apresentados pelos principais métodos avaliativos validados pelos governos municipais, estaduais e federais em Matemática e em Língua Portuguesa.

Os motivos desse não aproveitamento dos educandos ao longo de sua formação são diversos, e, segundo Candau (1997): o questionamento do papel do professor na sociedade; a falta de clareza sobre a função do educador e a redefinição do Curso de Pedagogia e das Licenciaturas em geral podem contribuir para essa situação.

Com o olhar para o ensino e aprendizagem de Matemática com qualidade, destacamos as propostas que vêm sendo sugeridas e articuladas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e por diversos grupos de pesquisas que se dedicam ao estudo do Ensino da Matemática em todo o país, vinculados às Universidades Federais, Universidades Privadas e também grupos de estudo e pesquisa que trabalham com a formação de professores que ensinam Matemática, principalmente na Educação Básica, para obter uma melhora nos índices de aproveitamento dos educandos.

Portanto, apresentamos, até este momento, as tendências metodológicas do ensino de Matemática hoje, a partir do contexto educacional brasileiro, situando o educador quanto à perspectiva para o ensino e pesquisa em Educação Matemática. A discussão relacionou a Educação, o Ensino e a Aprendizagem como base para a construção e a reflexão de uma diretriz norteadora do fazer pedagógico.

## **1. TRAJETÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL**

O Ensino da Matemática é uma atividade humana assombrada pelo mau desempenho. Na esperança de exorcizar o fracasso desse ensino, pesquisas apostam em mudanças da escola, da sala de aula, do aluno e do professor.

A trajetória histórica da Educação Matemática no Brasil aponta que antes de 1970 foram poucos os estudos e as pesquisas realizadas no país sobre o seu ensino e suas possíveis contribuições. Já nas décadas de 70 e 80, pesquisas relatam que foram desenvolvidas 204 dissertações de mestrado e teses de doutorado relativas à Educação Matemática brasileira.

Nesses trabalhos foram identificadas quatro fases de desenvolvimento no campo profissional e na área de investigação: Geração da Educação Matemática como campo profissional, ocorrida antes de 1970; Nascimento da Educação Matemática, desenvolvida na década de 70 e início dos anos 80; Emergência de uma comunidade de educadores matemáticos, etapa estudada na última década de 80 e a Emergência de uma comunidade científica em Educação Matemática, nos anos de 1990.

Na primeira fase mencionada, até o final dos anos 60, século XX, destaca-se que os poucos estudos sistematizados relativos à Educação Matemática encontrados, foram direcionados às séries iniciais da Educação Básica. Nos demais estudos relacionados ao Ensino Secundário, atualmente nomeado como Ensino Médio, foram detectados ensaios, reflexões, pontos de vista, prescrições didáticas e metodológicas, relatos de experiências e alguns estudos históricos da Matemática, evidenciando os aspectos, os conceitos e os procedimentos da Matemática e de seu ensino (FIORENTINI & LORENZATO, 2006).

A próxima fase, década de 1970 e início dos anos de 1980, foi um período marcado pelo surgimento da Educação Matemática enquanto campo profissional em didática e metodologia de ensino. As produções acadêmicas e científicas foram dispersas e sem continuidade, não existindo uma organização que articulasse pesquisas e reflexões na ação nesta área de ensino, apesar de existirem programas de pós-graduação em Ciências e Matemática e outras relacionadas à Educação no Brasil.

A partir da década de 1980, inicia-se, no Brasil, um movimento de educadores que culminou com a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM); a esse movimento associa-se a realização de pesquisas acadêmicas, cujo objeto são questões de natureza múltipla envolvidas no ensino e na aprendizagem da Matemática, criando-se e reconhecendo-se institucionalmente o campo de investigação da Educação Matemática.

O surgimento de uma comunidade de educadores matemáticos e a ampliação da região de inquérito da Educação Matemática marcou a penúltima fase, no período da década 1980. Esses pesquisadores, com a preocupação de uma interação dialética entre eles e a realidade física ou social, demarcaram uma reconstrução baseada nos conhecimentos e significados – estudo de novos métodos de ensino; Etnomatemática e Educação de Jovens e Adultos; cognição Matemática no ensino em contexto sociocultural; epistemologia do ensino da Matemática; formação inicial e continuada dos professores de Matemática; materiais didáticos e meios de ensino; currículo escolar; estudo do cotidiano escolar; estudo histórico do ensino da Matemática e as concepções, significados e ideologia no ensino e aprendizagem.

A emergência de uma comunidade científica iniciou nos anos de 1990, com educadores, recém-doutores, formados na França, Inglaterra, Alemanha, Estados Unidos e mesmo no Brasil, em diversas áreas de estudo da Educação Matemática: didática da Matemática; Filosofia, Epistemologia e Psicologia da Educação Matemática; currículo escolar; resolução de problemas; formação de professores; ensino de geometria; álgebra e o pensamento algébrico; Etnomatemática; novas tecnologias educativas, entre outras (FIORENTINI & LORENZATO, 2006).

A partir desse período surgem encontros brasileiros de estudantes de pós-graduação em Educação Matemática. Entretanto, nos anos 2000 e 2001 a CAPES cria uma área de ensino de Ciências e Matemática, independente da Educação.

Os registros do Ministério de Educação e Cultura apontam essa área da Matemática. A Educação Matemática é, em todo o mundo, uma área de pesquisa em grande desenvolvimento e reconhecida como de fundamental importância. Têm seus programas de pós-graduação próprios, departamentos específicos, revistas especializadas, sociedades locais, nacionais,

regionais e internacionais, e inúmeros seminários, conferências e congressos internacionais, regionais e nacionais são organizados (BRASIL, 2009).

Atualmente, a Educação Matemática tende a explorar as habilidades e competências críticas num conjunto de relações com a sociedade. Sendo assim, os autores de livros didáticos apresentam em suas obras, em sua maioria, conteúdos contextualizados, novas metodologias de ensino, sugestões para a formação do professor, mesmo sendo numa perspectiva indireta essa formação, e os currículos previstos para o ensino de Matemática mostram-se de acordo com esses ideais, conforme podemos perceber ao longo das sugestões que constam nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

## **2. TENDÊNCIAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

A nova perspectiva da Matemática aponta que ela é um produto cultural e social. Cultural porque a cada momento suas produções são impregnadas de concepções da sociedade da qual emergem e porque condicionam aquilo que a comunidade de matemáticos concebe como possível e relevante, e social porque resulta da interação entre pessoas que se reconhecem como membros de uma mesma comunidade (SADOVSKY, 2007).

Entre diversos grupos de estudos da Educação Matemática existentes como pesquisa destacaremos a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), fundada em 27 de janeiro de 1988. A SBEM é uma sociedade civil, de caráter científico e cultural, sem fins lucrativos e sem qualquer vínculo político, partidário e religioso, tendo a finalidade de congrega profissionais da área de Educação Matemática ou de áreas afins. Os sócios filiados são pesquisadores, professores e alunos que atuam nos diferentes níveis do sistema educacional brasileiro, da Educação Básica à Educação Superior e também sócios de outros países.

A SBEM tem como finalidade buscar meios para desenvolver a formação matemática de todo cidadão do nosso país. Para isso, congrega profissionais e alunos envolvidos com a área de Educação Matemática ou com áreas afins e procura promover o desenvolvimento desse ramo do conhecimento científico, por meio do estímulo a atividades de pesquisa e de

estudos acadêmicos. A difusão de informações e de conhecimentos nas inúmeras vertentes da Educação Matemática também faz parte de seus objetivos.

Em relação à pesquisa em Educação Matemática, a SBEM atua como centro de debates sobre a produção na área e propicia o desenvolvimento de análises críticas dessa produção. Sua organização está composta de 12 Grupos de Trabalho: Educação Matemática nas séries iniciais; Educação Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental; Educação Matemática no Ensino Médio; Educação Matemática no Ensino Superior; História da Matemática e Cultura; Educação Matemática: novas tecnologias e educação à distância; Formação de professores que ensinam Matemática; Avaliação em Educação Matemática; Processos cognitivos e linguísticos em Educação Matemática; Modelagem matemática; Filosofia da Educação Matemática e, por último, Ensino de probabilidade e estatística. A cada três anos os grupos se reúnem no Seminário Internacional de Educação Matemática (SIPEM), e se dedicam aos campos da divulgação, discussão e reflexão das áreas de pesquisas.

A mudança do ensino da Matemática para essa nova perspectiva pode significar a obtenção de um ambiente de aprendizagem culturalmente sensível, e também pode significar a otimização de currículos, a introdução de novas tecnologias, das normas da sala de aula ou na introdução de métodos de resolução de problemas, de conhecimentos, de práticas ou de crenças dos professores e alunos, no sentido de proporcionar uma aprendizagem de qualidade e que seja significativa ao aluno no momento em que vivemos de grandes transformações técnicas e científicas (BALDINO, 1999).

Uma das tendências da Educação Matemática está relacionada à didática da Matemática, que, segundo Pais (2002, p.11),

tem como objeto de estudo a elaboração de conceitos e teorias que sejam compatíveis com a especificidade educacional do saber escolar matemático, procurando manter fortes vínculos com a formação de conceitos matemáticos, tanto em nível experimental da prática pedagógica, como no território teórico da pesquisa acadêmica.

Segundo o autor, essa tendência da didática da Matemática visa à compreensão das condições de produção, registro e comunicação do conteúdo matemático escolar e de suas consequências didáticas. Logo, podemos compreender que não é uma ação única e sim um conjunto de ações que se preocupa com o ensino e aprendizagem nesta área de conhecimento.

Além disso, podemos observar que a Educação Matemática vem crescendo ao passar dos anos no campo de pesquisa e investigação, tornando-se uma área sólida. Kilpatrick (1994), pesquisador e educador matemático, estuda, desde a década de 1990, sete temáticas a serem investigadas nessa área: processo de ensino e aprendizagem da Matemática; mudanças curriculares; utilização de tecnologias de informação e comunicação; prática docente, crenças, concepções e saberes práticos; conhecimentos e formação profissional do educador; práticas de avaliação; contexto sociocultural e político do ensino e aprendizagem da Matemática.

A primeira temática mencionada pelo autor é o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, que enfoca os conteúdos estudados e não mais os aspectos gerais da aprendizagem. Recentemente, a atenção tem sido maior aos estudos de álgebra, estatística e probabilidade, números racionais e geometria, pois até alguns anos a preocupação dos educadores e pesquisadores se limitava ao processo de contagem, sistema de numeração e as operações fundamentais com números naturais nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

As mudanças curriculares também ocorrem por pressões sociais, econômicas e políticas em relação à formação de novos educadores. As novas tecnologias têm também contribuído muito com essas mudanças, pois podem ser aplicadas para o ensino e a aprendizagem, além de contextualizar o ensino da Matemática. Esse tipo de mudança pode caber aos próprios professores, que, por meio de pesquisa e investigação, tentam produzir, por si mesmos, as inovações curriculares que julgam convenientes.

As pesquisas em Educação Matemática apresentam interesses nas mudanças e nos efeitos que elas produzem, principalmente em relação a efeitos do Movimento da Matemática Moderna<sup>10</sup> na prática escolar ou no ideário dos professores de Matemática; estudos comparativos entre diversos países tanto em relação ao currículo proposto oficialmente quanto ao currículo em ação; efeitos do uso da modelagem Matemática e de tecnologias educacionais no ensino da Matemática; a importância do estudo da história da Matemática na configuração do currículo; os estudos curriculares relativos ao Ensino Fundamental e Médio; currículo em

---

<sup>10</sup> A Matemática Moderna nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica e foi posta na linha de frente por se considerar que, juntamente com a área de Ciências Naturais, ela se constituía via de acesso privilegiada para o pensamento científico e tecnológico (BRASIL, 2000).

ação; currículo oculto, relativo aos valores, ideias e concepções que estão subjacentes à prática pedagógica (FIORENTINI & LORENZATO, 2006).

A utilização da Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs) no ensino e na aprendizagem da Matemática e sua influência vem sendo notável na vida da sociedade, fenômeno este que vem crescendo com mais intensidade nos últimos anos. Para atender a tamanho avanço, a escola encontrou-se diante da necessidade de acompanhar o ritmo da rotina e da atividade humana, oferecendo-lhes meios de inserir os futuros cidadãos nessa nova realidade. Desse modo, percebeu-se que os ambientes de aprendizagem gerados por aplicativos informáticos podem dinamizar os conteúdos curriculares e potencializar o processo de ensino e aprendizagem voltado à experimentação Matemática, com possibilidades do surgimento de novos conceitos e novas teorias.

Outra temática, a prática docente, crenças, concepções e saberes investigam o conhecimento profissional dos professores; as relações entre as concepções e crenças dos educadores e a sua própria prática docente. Os franceses se destacam no estudo de algumas práticas docentes, tais como contrato didático<sup>11</sup>, a transposição didática<sup>12</sup> e o obstáculo didático e epistemológico<sup>13</sup>.

O conhecimento e a formação do professor têm revelado baixos índices de compreensão e domínio do conhecimento matemático a ser ensinado por eles. Foi a partir dos anos 1990 que surgiram pesquisas que investigam e descrevem a identidade e o desenvolvimento profissional do docente de Matemática por meio de entrevistas, história de vida e história oral. As

---

<sup>11</sup> O contrato didático, conceito introduzido por Guy Brousseau, é um conjunto de regras implícitas ou explícitas que regem as responsabilidades daqueles envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, por um lado o professor e por outro o aluno.

<sup>12</sup> Conceito elaborado por Chevallard, para transformar o conhecimento científico em conhecimento escolar, para que possa ser ensinado pelos educadores e aprendido pelos educandos.

<sup>13</sup> A noção de obstáculo epistemológico foi descrita inicialmente por Gastão Bachelard, em 1938, que observou que a evolução de um conhecimento pré-científico para um nível de reconhecimento científico passa, quase sempre, pela rejeição de conhecimentos anteriores e se defronta com um certo número de obstáculos. Assim, esses obstáculos não se constituem na falta de conhecimento, mas, pelo contrário, são conhecimentos antigos, cristalizados pelo tempo, que resistem à instalação de novas concepções que ameaçam a estabilidade intelectual de que detém esse conhecimento (Disponível <http://people.ufpr.br/~trovon/cursos/especializacao2009/obstaculos.pdf>, acessado em 12/11/2010).

investigações tiveram como base os estudos sobre a estrutura dos programas de formação e os papéis desempenhados pelos diversos participantes; estudo sobre novas experiências ou iniciativas de formação e seus respectivos objetivos; estudo sobre o currículo da formação do professor de Matemática e, para finalizar, o estudo sobre recursos e políticas de formação do professor.

### **3. PROPOSTAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA**

Muitas discussões e muitos são os trabalhos apresentados em congressos, encontros, seminários, colóquios, grupo de estudos, mesa redonda, encontros e também publicações em revistas, anais de congressos regionais, nacionais e internacionais, periódicos, dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso, monografias, livros, etc., sobre como o professor que ensina Matemática pode trabalhar na sala de aula no desenvolvimento de conteúdos matemáticos para os alunos desde o Ensino Básico, abordando as tendências da Educação Matemática.

Essas discussões também são estendidas para as salas de aulas das Universidades, tanto privadas ou públicas, visando contemplar a formação inicial do professor e para os fóruns de discussões envolvendo os professores que estão em ação, ou seja, lecionando Matemática, considerando assim a formação continuada.

D'Ambrosio (2003) apresenta em uma de suas produções que a formação de professores de Matemática é, portanto, um dos grandes desafios para o futuro. No entanto, a proposta de Beatriz D'Ambrosio sobre quais deverão ser as características desejadas em um professor de Matemática no século XXI parecem-me a resposta a esse novo papel do professor de Matemática. Ela diz que o professor de Matemática deverá ter: 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 aprendizagem da Matemática.

Entendemos que não basta o professor saber apenas os conteúdos que irá trabalhar com seus alunos; atualmente ele necessita, além desses conceitos matemáticos, compreender o que

ensinará, para que ensinará e como poderá ensinar, trabalhando as habilidades e competências com seus alunos ao longo do percurso.

Para o desenvolvimento das aulas ministradas pelo professor, neste caso, o matemático, ele precisa ter a consciência de que não existe um método único identificado para o ensino da disciplina Matemática. É fundamental que o mesmo conheça diversas possibilidades de trabalho em sala de aula para a construção do saber e de sua prática docente.

Para Perez (2004, p.250),

diante de uma crescente conscientização da profissionalização do magistério, que reflete numa profunda insatisfação e descontentamento pela baixa aprendizagem, por parte dos alunos, somos levados a sonhar com uma nova educação, que visa criar novos ambientes, e que proporcione mudanças em posturas e formação pré-serviço e continuada de professores de Matemática, com características de pesquisadores em seu ambiente de trabalho.

Pesquisas indicam que a Educação Matemática apresenta várias propostas de trabalhos para o ensino, sendo vista como uma educação comprometida com a cidadania, ética e cultura dos educandos. Entre essas propostas para o ensino da Matemática nesta nova concepção, se destacam: a Resolução de Problemas; Etnomatemática; Modelagem Matemática; Novas Tecnologias; História da Matemática e Jogos e Brincadeiras.

Para Toledo & Toledo (1997), o interessante de todas as sugestões metodológicas citadas é o fato de que elas se complementam e que, dificilmente, num trabalho planejado na escola pelos docentes, a Matemática poderia ser desenvolvida de forma rica para todos os alunos se enfatizarmos apenas uma única linha dessas propostas.

Essa ideia pode ser comprovada quando o professor desenvolve o trabalho com jogos, por exemplo. Em todo o percurso dessa proposta, é sugerido que o educador problematize as situações para os alunos, propondo o desenvolvimento do raciocínio lógico, desenvolvimento de habilidades, competências, conteúdos e a própria sistematização dos conteúdos que constam nos currículos escolares. Esse fato se comprova quando analisamos o jogo Gude do livro *Saber Matemática* (2008), publicado pela editora FTD, quando os autores, em uma de suas sugestões organizam a sistematização da tabuada do quatro com os alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental, e problematizam as ações que os alunos praticam durante o jogo. Isso

evidencia para nós a relação de trabalhar com jogos e a resolução de problemas simultaneamente.

Para compreendermos as relações entre as propostas metodológicas sugeridas, iremos relacionar, a seguir, cada uma das citadas anteriormente, especificando os objetivos e as contribuições que trazem para o ensino da Matemática. A opção por trabalharmos com essas propostas está diretamente relacionada com os objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que visam propiciar a todos a formação básica comum, o que pressupõe a formulação de um conjunto de diretrizes capaz de nortear os currículos, seus conteúdos mínimos e diversas estratégias de ensino para o desenvolvimento da aprendizagem Matemática.

### **3.1 MODELAGEM MATEMÁTICA**

Modelo. O que seria um modelo para nós? Quando falamos em modelo, lembramos de uma pessoa bonita, charmosa, com muito *glamour*, passarelas, desfiles, viagens, enfim, pessoas bem cuidadas, geralmente oriundas de uma classe social privilegiada. Por outro lado, a palavra modelo pode ser sinônimo de referência. Segundo Ferreira (1986), modelo é objetivo destinado a ser reproduzido por imitação; representação em pequena escala de algo que se pretende executar em grade; aquilo que serve de exemplo ou norma; aquele a quem se procura imitar nas ações, no procedimento, nas maneiras, etc.

Na frase “ele é um modelo de pessoa”, subentende-se alguém que possa ser referência para outras, enquanto trabalhador, honesto, bem de vida, ou seja, uma pessoa feliz, que vive com saúde e não prejudica ninguém.

No ensino da Matemática também utilizamos a palavra modelo. Até há poucas décadas,

a Matemática Moderna<sup>14</sup> apresentava o modelo para que os alunos seguissem e fizessem os seus exercícios baseados nele. Podemos considerar, neste caso, que o modelo seria um exercício resolvido para que o resolvidor de problema pudesse ter um parâmetro de resolução e suas dificuldades fossem desaparecendo. Então, o que seria Modelagem Matemática?

Historicamente, em 1983, o conceito de Modelagem Matemática, teve início no Brasil, na Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICAMP) e ganhou um grande número de adeptos, devido, principalmente, à grande preocupação que ocorria no Brasil, nessa mesma década, da busca de um ensino que partisse da vivência do aluno e que oferecesse novas alternativas para o ensino de Matemática. Entretanto, as primeiras dissertações e artigos que abordavam modelagem surgiram no Brasil a partir de 1987, e a primeira conferência realizou-se em 1999, em meio aos avanços tecnológicos.

Apesar de a modelagem Matemática fazer pauta de discussões e estudos, segundo o professor Burak, da Universidade estadual de Ponta Grossa (UEPG), estado do Paraná, a modelagem no Brasil começou a ser trabalhada, na década de 1980, na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), com um grupo de professores, em Biomatemática, coordenado pelo professor e pesquisador Bassanezi, do Instituto de Matemática e Estatística e Computação Científica (IMECC); ainda há lacunas, mas em contrapartida vem se destacando frente às novas buscas de metodologia de ensino na área da Matemática.

A Modelagem Matemática pode ser considerada como uma metodologia para o ensino da Matemática a ser utilizada no período de escolarização, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, para resolver situações-problema ou direcionar o ensino para o desenvolvimento do conteúdo programático.

Outros pesquisadores da área definem a modelagem. Para Bassanezi (2006), a modelagem é o estudo de problemas ou situações reais como linguagem para a sua compreensão, simplificação e resolução, com vistas a uma possível previsão ou modificação

---

<sup>14</sup> A Matemática Moderna surgiu no Brasil como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica na qual o mesmo já era estudado nos Estados Unidos. MIORIM (1998) analisa que a Matemática Moderna não conseguiu resolver os problemas do ensino dessa disciplina, porque o que se propunha na época – resolver questões matemáticas por meio da teoria dos conjuntos – estava fora do alcance da maioria dos alunos, principalmente os que estudavam nas séries iniciais do Ensino Fundamental, por se tratar de uma linguagem muito abstrata e descontextualizada da realidade.

do objeto estudado.

Skovsmose (2000) concebe Modelagem como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”, onde problematizar refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas, e investigar refere-se à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão, na perspectiva de resolver os problemas ou as perguntas.

Para Biembengut & Hein (2003), o objetivo dessa metodologia é interpretar e compreender os mais diversos fenômenos do nosso cotidiano, e trabalhar de maneira criativa, motivadora e eficaz, podendo proporcionar diversos benefícios, como, por exemplo, motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para futuras profissões, desenvolvimento do raciocínio, desenvolvimento do aluno como cidadão crítico, compreensão do papel sociocultural da Matemática tornando-a mais importante e agradável.

A principal finalidade do processo de modelagem é desenvolver a capacidade de analisar e interpretar dados, testar hipóteses formuladas, criar modelos e verificar se eles são eficazes, dando condições para que os alunos possam entender um fenômeno e tenham condições de atuar para a sua transformação, tanto para o ensino de conteúdos como para resolver situações-problema.

Desta forma, a Matemática deve ser vista como uma disciplina dinâmica, pois quando se analisa uma situação do ponto de vista matemático o processo de ensino e aprendizagem é desencadeado, estimulando a abstração, a criação de novos instrumentos matemáticos e a formulação de novas teorias. Assim, a única maneira que se tem de conduzir os alunos para a modelagem Matemática é expô-los a uma ampla variedade de problemas e a uma ampla variedade de modelos.

A modelagem faz sempre apelo à realidade na qual está inserido o sistema que deu origem ao modelo com o qual se trabalha, sempre procurando verificar a adequação dos parâmetros selecionados e as implicações dessa seleção no inter-relacionamento desse sistema com a realidade com um todo.

Os modelos nem sempre são exatos e devem ser explorados todos os seus detalhes, examinando as hipóteses, checando as precisões, efetuando os ajustes necessários que o tornem adequado e fazendo as previsões que consigam validar as hipóteses. Não se deve abandonar os modelos porque eles são aproximados, pois em cada um encontra-se um caminho para chegar a uma previsão e tomar uma decisão na melhoria do sistema abordado.

Para a obtenção de um modelo no processo de modelagem de situações reais com ferramental matemático obedeceu-se a etapas. Biembengut & Hein (2003, p.13-5) destacam as seguintes: inicialmente a interação, onde ocorre o envolvimento com o tema, geralmente voltado à realidade a ser pesquisada, por meio de um estudo indireto, como jornais, livros, pesquisas, etc., ou direto, como meio de experiências em campo.

A matematização ocorre na tradução da situação-problema para a linguagem matemática. Nesta etapa, formula-se um problema e escreve-se um modelo matemático que leve à solução do problema pesquisado. Em seguida, o Modelo Matemático, classificado como a última etapa, onde ocorre a validação do modelo obtido, por meio da análise das respostas que o modelo oferece quando aplicado à situação-problema que o originou, no sentido de verificar o quanto são adequadas ou não. Caso o modelo não atenda à resolução do problema, o processo deve ser retomado na segunda etapa, alterando ou ajustando as hipóteses, variáveis, etc.

Logo, a modelagem Matemática aplicada no ensino pode ser um caminho para despertar no docente o interesse por conteúdos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo em que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso ocorre devido ao professor oferecer ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, de busca, de investigação, desenvolvendo seus interesses e aguçando seu senso crítico em todo o momento de trabalho.

A Modelagem não pode ser uma proposta devotada a um pequeno grupo de professores e a alguns ambientes mais abertos às inovações. Sobretudo, devemos assumir uma perspectiva de possibilidades reais, considerando o “lugar” onde está a hegemonia de nossas escolas e professores. Considerar a Modelagem através de configurações diferentes representa um avanço em sua viabilidade. (BARBOSA, 2000, p.58).

Sob essa ótica, há várias formas de conceber e trabalhar com a Modelagem na sala de aula e acreditamos que a maneira como alguns a concebem é que a tornam em grande parte possível ou não de ser materializada.

Existem várias propostas de modelagem matemática realizadas em sala de aula, desde a Educação Básica até o Ensino Superior, em diversas áreas. Um exemplo foi o trabalho realizado pelos alunos da graduação do curso de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, em 2006, na disciplina de Matemática I, onde a professora Jussara Loiola foi orientadora dos projetos. Depois de discutir a proposta com os alunos, os mesmos sugeriram para o desenvolvimento do trabalho os seguintes temas: Transposição do Rio São Francisco; Impactos Físicos na Implantação de Usinas Hidrelétricas; Aspectos socioeconômicos do Projeto Linha Verde em Belo Horizonte; Campus 2000: consequências no transporte na UFMG e Lendas Climáticas; Energia Solar.

Os pesquisadores Biembengut & Hein (2003) propõem, em seu livro *Modelagem Matemática no Ensino*, sete trabalhos para nortear o professor em sala de aula, sendo que poderá ser utilizado na íntegra, adaptá-lo para algum curso específico ou ainda elaborar outros temas, servindo essas experiências como base fundamental para o desenvolvimento de seu trabalho. O primeiro tema sugerido é intitulado Embalagens, que permite desenvolver conceitos de geometria plana e espacial; sistemas de medidas: linear, superfície, volume, capacidade e massa e função do segundo grau, podendo ser adaptado para uma determinada turma escolar. O segundo tema é a *Construção de Casas*, que, além de abordar questões elementares para a construção de uma casa, propondo a feitura de uma planta baixa e uma maquete, também permite abordar os conteúdos de geometria plana e espacial; sistemas de medidas: linear, superfície, volume, capacidade e massa; produto notável; relações métricas do triângulo retângulo; porcentagem, entre outros.

A terceira proposta em seu livro é *A Arte de Construir e Analisar Ornamentos*, onde os autores apresentam a possibilidade de trabalhar com os conceitos de isometria e geometria plana, além de estimular a criatividade dos alunos. A próxima proposta é a *Razão Áurea*, com a possibilidade de desenvolver algumas propriedades e aplicações do número de ouro e secções áureas, além do trabalho interdisciplinar com a arte e a arquitetura.

A quinta proposta, *Abelhas*, apresenta o dispêndio de energia da abelha na busca de alimento, sua comunicação e a dinâmica populacional, trabalhando as taxas de mortalidade e natalidade que são lineares, permitindo o desenvolvimento de regras de três, relações métricas do triângulo retângulo, coordenadas retangulares e polares e progressão aritmética.

Nesta mesma obra, os autores ainda sugerem o trabalho com *Cubagem da Madeira*, tema que permite principalmente o desenvolvimento da geometria espacial. A última proposta, *Criação de Perus*, sugere o trabalho com as funções polinomiais e o cálculo diferencial integral, apresentando um modelo ideal para o abate de perus.

Essas foram algumas propostas que elencamos neste trabalho, mas existem muitas que, além de estarem disponíveis em livros específicos do assunto, também são encontradas principalmente como relatos de experiências na *internet*.

Na ação de modelar, dentro do processo de modelagem, pode-se vislumbrar uma aprendizagem por excelência, isto é, tornar o aprendiz capaz de comunicar, de apreender e compreender, de enfrentar novas situações, resolver problemas, aprendendo com isso não apenas o mero domínio de técnicas matemáticas, principalmente de cálculos, e sim desenvolver as habilidades necessárias para a sua vida. Isso pode ser confirmado quando D'Ambrosio (1996, p.81) afirma que a teoria e prática se alimentam reciprocamente e “nenhuma teoria é final, assim como nenhuma prática é definitiva”.

### **3.2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Toda prática educativa está orientada por fundamentos epistemológicos e didáticos. Acreditamos imprescindivelmente que é possível tomar consciência deste fato, já que os conhecimentos científicos que constroem os alunos refletem esta postura.

A metodologia da resolução de problemas tradicionalmente aborda situações do tipo quantitativo, de solução fechada, e se emprega no final do processo de ensino e aprendizagem como uma ferramenta de aplicação que se outorga ao protagonismo do resultado em detrimento do procedimento.

A partir de 1980 até 1995, vários países, inclusive o Brasil, foram influenciados pelo movimento ocorrido nos Estados Unidos, que recomendava, como foco para o ensino da Matemática, a resolução de problemas (BRASIL, 2000).

Diversos pesquisadores escrevem sobre a importância de ensinar a Matemática por meio de resolução de problemas; entre eles, Toledo & Toledo (1997) afirmam que a proposta do trabalho em Matemática por resolução de problemas visa à construção de conceitos matemáticos pelo aluno através de situações que estimulam a sua curiosidade matemática.

Diante da urgência da elevação do nível de qualidade do ensino no Brasil, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) propôs, em meados da década de 90, ações e políticas públicas que serviriam de referência para todos os professores do Brasil, socializando discussões e sistematizando propostas que propiciassem a realização de mudanças, levando aos professores subsídios teóricos e práticos, mobilizando-os para o estudo e a reflexão (BRASIL, 1999).

A partir dessa proposta, a Resolução de Problemas é concebida como uma forma de organizar o ensino que envolve mais que aspectos puramente metodológicos – incluem toda uma postura frente ao que é ensinar e, conseqüentemente, sobre o que significa aprender. A perspectiva metodológica da resolução de problemas corresponde a ampliar a conceituação como uma simples metodologia ou conjunto de orientações didáticas.

Lembramos que, nos estudos de Piaget, a resolução de problemas é considerada uma estratégia didática e está sustentada pelo conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), ou seja, esse conceito é a distância entre a possibilidade de resolver um problema com a ajuda de um resolvidor, que neste caso, pode ser um professor, um orientador, ou um colega resolvidor com menos dificuldades, e a capacidade potencial de resolver de maneira autônoma (KAMII, 2006).

A partir dos fundamentos expostos até o momento, podemos caracterizar um problema como uma situação subjetiva, altamente idiossincrásica, ou seja, aquilo que pode ser um problema para um, não necessariamente é para o outro. Exemplificando, nadar pode

representar um problema para alguém que não sabe fazer, mas seria um simples exercício para um nadador, como o brasileiro César Cielo<sup>15</sup>.

Problema também pode ser considerado como uma situação nova, que coloca o resolvidor à frente da necessidade de desempenhar sua atividade cognitiva de forma criativa, que busque estratégias originais, elabore conjecturas e tome decisões. Além disso, é uma situação que parte do resolvidor, algum tipo de conflito ou incerteza, e imobiliza uma conduta de quem tende a restabelecer a situação do equilíbrio perdido ao longo do caminho. É um processo complexo para o qual não existem regras fixas que garantam o êxito da solução. Também é uma situação que gera dúvida e curiosidades e converte-se em um verdadeiro problema. Para finalizar o conceito de problema, o mesmo pode ter caminhos diversos de solução, que serão descobertos pelo resolvidor ao longo do processo de resolução.

Esses conceitos podem ser observados nos trabalhos de Polya (1982), quando, em suas pesquisas, afirma que resolver um problema é encontrar um caminho onde não se conheça previamente nenhum caminho, encontrando a forma de sair de uma determinada dificuldade, ultrapassar obstáculos, conseguir o fim desejado de forma não imediata, e utilizar meios adequados para essa resolução.

Para Smole, Diniz e Marim (2008), a Resolução de Problemas se baseia na proposição e enfrentamento do que chamaremos de situação-problema. Isto é, ampliando o conceito de problema devemos considerar que a Resolução de Problemas trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e se decida pela forma de usá-los em busca da solução. A primeira característica da perspectiva metodológica da Resolução de Problemas é considerar como problema toda situação que permita alguma problematização.

Acreditamos que a melhor definição de problema é a composição do conjunto de todas as características apresentadas até o momento. O problema assim é uma questão que precisa da criatividade de quem aprende, exigindo-lhe a incorporação de elementos de aprendizagens precedentes para conseguir sua solução.

---

<sup>15</sup> César Cielo Filho conquistou três medalhas de ouro e uma de prata nos Jogos Pan-Americanos Rio 2007, além de bater o recorde sul-americano. Cielo também estabeleceu três recordes pan-americanos nas provas que venceu no Parque Aquático Maria Lenk: 48seg79 nos 100m livre; 3min15seg90 no revezamento 4x100m livre; e 21seg84 nos 50m livre. Essas marcas também o transformaram em recordista brasileiro e sul-americano.

A resolução tradicional de problemas está centrada em apenas duas ações, quais sejam: propor situações-problema e resolver as situações propostas; na perspectiva de Resolução de Problemas passamos a incluir, além dessas duas ações apresentadas anteriormente, mais duas: questionar as respostas obtidas e questionar a própria situação inicial.

Neste sentido, enfrentar e resolver uma situação-problema não significa apenas a compreensão do que é exigido, aplicar as técnicas ou fórmulas adequadas e obter a resposta correta, mas, além disso, uma atitude de investigação em relação àquilo que está pronto. A resposta correta é tão importante quanto a ênfase a ser dada ao processo de resolução, permitindo o aparecimento de diferentes soluções, comparando-as entre si e pedindo que alguns dos resolvidores verbalizem como chegaram à solução.

Nesse processo de solução é importante motivar o resolvidor em relação ao questionamento e a provocá-lo a uma análise mais qualitativa da situação-problema quando são discutidas as soluções, os dados e, finalmente, a própria questão dada. O primeiro passo é a representação do problema que inclui um estado inicial e um ponto de partida, um estado intermediário e um conjunto de movimentos lícitos. Em seguida, o estabelecimento de uma série de submetas que permitem um desenvolvimento progressivo da solução, e, finalmente, a aplicação de uma estratégia, reduzindo as diferenças entre o estado inicial e o estado que comporta a solução do problema (MADRUGA, 2007).

A perspectiva da Resolução de Problemas se caracteriza por uma postura de inconformismo perante os obstáculos e ao que foi estabelecido por outros; é um exercício contínuo de desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, que são características primordiais daqueles que fazem matemática. Dessa forma, atitudes naturais do aluno que não encontram espaço dentro do modelo tradicional de ensino, como é o caso da curiosidade e da confiança em suas próprias ideias, passam a ser valorizadas dentro desse processo de constante pesquisa (SMOLE, DINIZ & MARIM, 2008).

A escola é – ou deveria ser – um lugar em que o aluno aprendesse a resolver problemas diferentes, a decodificar a linguagem, dando um significado a um conjunto de signos impressos em um simples pedaço de papel, planificando e codificando suas ideias, conhecimentos e opiniões, quando manifestar a escrita de uma redação ou relatar uma prova,

ao realizar cálculos numéricos complexos, ao tentar resolver um problema matemático ou físico, entre outras. Todas essas condutas implicam na resolução de um problema e o aluno recebe um conjunto de conhecimentos que capta para resolvê-lo ou resolver outros que se apresentarem em sua vida.

Além disso, as ações de questionar as soluções e a situação-problema em si vão exigir muitas vezes uma volta à atividade realizada; é como se cada nova pergunta exigisse um novo pensar sobre toda a situação e até mesmo sobre o que o próprio aluno fez, ocorrendo, assim, o processo metacognitivo, isto é, quando se pensa sobre o que se pensou ou fez. Este retorno exige uma forma mais elaborada de raciocínio, esclarece dúvidas que ficaram, aprofunda a reflexão feita, e está ligado à ideia de que a aprendizagem depende da possibilidade de se estabelecer o maior número possível de relações entre o que se sabe e o que se está aprendendo.

A princípio destaca-se o funcionamento cognoscitivo humano que acaba sendo mais heurístico<sup>16</sup> do que algorítmico<sup>17</sup>, porque nosso sistema cognoscitivo se adapta melhor aos métodos rápidos, porque são inseguros, do que aos métodos mais lentos e pesados, porque estes estão conduzindo sempre à solução (MADRUGA, 2007).

Vários autores classificam os tipos de problemas e os identificam em grupos, entre eles Polya (1992); Simon (1973); Fredericksen (1984); Rietman (1965) e Greeno (1978). Neste trabalho iremos citar as considerações de Simon (1973), que classifica em problemas bem estruturados e mal estruturados. Em sua classificação, os primeiros geralmente são aqueles apresentados nos livros-textos de Matemática, sendo que as informações para resolvê-los é parte do enunciado, as regras para determinar a solução são claras, além de existirem critérios definidos para chegar a sua resolução.

Ainda para o autor, os problemas mal estruturados são aqueles que se encontram no cotidiano, geralmente não existindo informação suficiente para determinar a sua solução ou então com excesso de informações. Para resolver este tipo de problema, o resolvidor precisa reformulá-lo e fornecer as informações faltantes ou descartar as informações que aparecem

---

<sup>16</sup> Método heurístico permite uma busca mais rápida e sensível da solução, porque nem sempre permite chegar a ela.

<sup>17</sup> Método algoritmo especifica detalhamento, em um número finito de passos, de como se pode conseguir a solução de um problema.

sem necessidade para a resolução. Neste tipo de problema, o resolvidor necessita de um amplo repertório de processo para obter uma solução.

Huete & Bravo (2006, p.154) defendem que o ensino de resolução de problemas seja realizado em sua prática com problemas dos dois tipos:

A classificação dos problemas segundo as exigências apresenta grande importância prática, uma vez que, muitas vezes, a simples determinação do tipo de problema permite-nos precisar o mecanismo ou o caminho de sua solução, ou pelo menos, limitar a zona de busca, o que proporciona grande economia na solução.

Nem sempre esses dois tipos de problemas estão inseridos nos livros didáticos e também na prática pedagógica do professor que ensina Matemática. Isso nos leva a pensar novamente na formação do professor, se o mesmo estudou em sua formação inicial ou estuda em sua formação continuada as práticas docentes que o fazem perceber a importância desse trabalho e introduzir em suas aulas essas questões.

O pesquisador e matemático Polya (1982) propõe em seu trabalho a resolução de problemas em cinco etapas – a definição do problema; seleção de uma estratégia de resolução; execução da estratégia planejada; avaliação do processo e do resultado obtido e, por fim, a autoavaliação.

Na definição do problema, o resolvidor procura compreender o enunciado, na tentativa de interpretar a proposta, que geralmente faz a si mesmo, com perguntas: quais são os dados do problema? O que se pede no problema? Os dados para resolver o problema são suficientes? Há dados em excesso ou redundantes no problema? Na segunda etapa, a seleção de uma estratégia de resolução, procura construir um plano estratégico para resolver o problema, com o objetivo de encontrar um caminho para a resolução. A próxima etapa sugerida pelo autor, execução da estratégia planejada, destinava-se a testar o plano ou as estratégias pensadas antes. Esta fase era seguida, invariavelmente, de uma fase de *avaliação* do processo e do resultado obtido, ou seja, refletia sobre os resultados alcançados e avaliava-se face ao que tinha sido pedido no início.

Nesse processo de resolução, na tentativa de encontrar um plano mais próximo do ideal, alguns resolvidores recorrem às perguntas: a resposta encontrada faz sentido em relação ao problema em questão? Existem outras formas de resolução que sejam mais rápidas ou

fáceis? Perante estas indagações, algumas vezes as pessoas retomavam o processo de resolução e voltavam a seguir as cinco fases anteriores.

Além das perguntas recorridas pelos resolvedores para encontrar um plano mais próximo do ideal, eles também recorrem às estratégias, tais como: utilizar um esquema, um diagrama ou uma tabela; trabalhar do fim para o início do problema; simular o problema; simplificar o problema; resolver por meio da tentativa e erro; descobrir uma regra ou padrão; organizar uma sequência de passos e descobrir o problema que não está explícito para o resolvidor.

Proporcionar que o professor compreenda mais sobre essa prática docente é tão importante e essencial quanto o mesmo repensar em um planejamento cuidadoso das atividades que irá desenvolver com seus alunos no processo de ensino e aprendizagem. Nessa proposta de trabalho com a resolução de problemas não devemos separar o conteúdo da metodologia a ser desenvolvida, pois todo conteúdo trabalhado está intimamente conectado a uma ou mais formas adequadas de abordagem.

Para viabilizar o trabalho com situações-problema, dentro dessa perspectiva, é preciso ampliar as estratégias e recursos de ensino e diversificar as formas e organizações didáticas para que junto com os alunos seja possível criar um ambiente de produção ou de reprodução do saber e, nesse sentido, os recursos da comunicação têm sido grandes aliados (SMOLE, DINIZ & MARIM, 2008).

O ensino de resolução de problemas deve ser tal que a cada problema o resolvidor seja exposto aos seguintes questionamentos, segundo Diniz (1994, p.27):

por que esse problema foi resolvido assim? Há outros modos de chegar a essa resposta? Qual o melhor processo para se resolver esse problema? Que outras questões podem ser levantadas a partir do que é dado? Se alguma questão não pode ser resolvida com os dados que se tem, como alterá-los ou completá-los para que se chegue a uma resposta? Como algumas modificações nos dados podem interferir na resposta?

O fracasso da Matemática, neste caso específico envolvendo a resolução de problemas, não depende exclusivamente das características da disciplina nem das concepções dominantes acerca da sua aprendizagem. Urge renovar profundamente a escola, de forma que esta se torne um espaço motivante de trabalho e de crescimento pessoal e social. Isso pressupõe,

eventualmente, uma intervenção em todos os níveis de ensino, inclusive as séries iniciais do Ensino Fundamental, incluindo as práticas pedagógicas, o currículo, o sistema educativo e a própria sociedade. É necessário que os professores que ensinam Matemática promovam uma visão da disciplina como uma ciência em permanente evolução, que procura responder aos grandes problemas de cada época, mas também cria os seus próprios problemas, contextualizando assim o trabalho desenvolvido em sala de aula.

Podemos dizer que o desenvolvimento da Matemática alcançou um estado em que esta se tornou uma parte crucial da cultura do homem de hoje e do homem de amanhã. Cada um de nós deverá tomar consciência da Matemática subjacente à maior parte das nossas atividades, relacionando o pensamento matemático com os seus conceitos, despertando a curiosidade dos educandos.

### **3.3 NOVAS TECNOLOGIAS**

É notável a influência dos recursos tecnológicos na vida da sociedade, fenômeno que vem crescendo com mais intensidade nos últimos anos. Para atender a tamanho avanço, a escola encontrou-se diante da necessidade de acompanhar o ritmo da rotina e da atividade humana, oferecendo-lhes meios de inserir os futuros cidadãos nessa nova realidade. Desse modo, percebeu-se que os ambientes de aprendizagem gerados por aplicativos informáticos podem dinamizar os conteúdos curriculares e potencializar o processo de ensino e aprendizagem voltado à experimentação matemática, com possibilidades do surgimento de novos conceitos e novas teorias matemáticas.

Na área de Matemática, o grande desafio do professor é fazer seus alunos gostarem desta disciplina, que é a base para diversas outras ciências necessárias ao desenvolvimento científico e tecnológico. É necessário introduzir no ensino da Matemática elementar recursos didáticos mais variados, que não se limitem ao livro-texto de Matemática, quadro e giz. O aluno deve ser levado a explorar situações e ideias, a formar o próprio pensamento e investigar. Gonçalves (2009) conceitua que “investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”.

Tais recursos devem estimular os alunos a desenvolverem um ritmo de estudo pautado por maior reflexão e entusiasmo, de forma a auxiliá-los no desenvolvimento de habilidades, como a investigação e percepção das relações existentes entre dois elementos, bem como na criação de estratégias.

As novas tendências do ensino apontam na direção de propostas que exijam compreensão do conteúdo estudado, raciocínio lógico e a abordagem de disciplinas distintas na solução de um mesmo problema. Trata-se de um movimento, um conceito e uma prática que está em processo de construção e desenvolvimento no ensino das ciências, com dois campos distintos, nos quais a interdisciplinariedade se faz presente.

Dentro desta linha de pensamento, a Matemática, seja no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, assume dois pontos de vista, a saber: um de caráter formativo, no sentido de ajudar a estruturar o raciocínio lógico, e outro, de caráter instrumental, de forma a ser reconhecido como ferramenta presente nos diversos fenômenos do cotidiano.

Isso, segundo Marim, Costa & Ribeiro (2009), remete-nos ao consenso de que o uso da Informática no ensino da Matemática vem auxiliar na compreensão dos conceitos básicos da disciplina e, conseqüentemente, na assimilação dos conteúdos, estimulando a criatividade e a interatividade.

Nesse mundo em constante transformação, o computador, uma das possibilidades de trabalho como recurso tecnológico, é um instrumento cada vez mais acessível à população de diversas classes sociais, cada vez mais presente na vida das pessoas, ora com o intuito de entretenimento ora como fonte de pesquisa e estudos acadêmicos. Assim, a escola não pode deixar de preparar seus alunos para sua utilização adequada, ética e responsável, principalmente a *internet*.

Assim, o computador torna-se um inegável recurso tecnológico para o ensino e a aprendizagem, pois pode favorecer a participação ativa dos usuários, neste caso os alunos; permitir um fácil e rápido acesso a diversas fontes de informação; possibilitar a articulação do texto escrito com imagem, som e movimento; possibilitar a simulação de situações; favorecer o desenvolvimento de habilidades, gerando novas competências como selecionar, organizar e analisar as informações tratadas para utilizá-las adequadamente no mundo em que vive e auxiliar na implementação de novas ideias e conceitos diversos.

Nesse contexto, os professores, que atuam como educadores nas diversas escolas, são desafiados a colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional. Inserido nesse contexto, o educador necessita refletir sobre como utilizar a tecnologia, quando fazer o seu uso e por que utilizá-la, estabelecendo assim estratégias claras e definidas desse uso, para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra e seus alunos também se sintam motivados.

Segundo Maciel, Pavanello & Shimazaki (2001), para a adoção desse novo paradigma que perpassa a formação de um professor reflexivo é imprescindível que ele reflita e teorize sobre os acontecimentos que ocorrem no interior da sala de aula no desenvolvimento do processo ensino e aprendizagem, mesmo que aconteça em uma situação de experiência para esse educador, a fim de possibilitar a ruptura de um pensar cristalizado sobre os sujeitos envolvidos nesse processo.

Desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, diversos autores e pesquisadores publicam em seus livros didáticos sugestões de atividades e sequências didáticas para que os educadores possam desenvolver e adquirir o hábito e a segurança do uso das tecnologias em sua sala de aula.

Diversas são as sugestões de trabalho para esses educadores; como exemplo mencionamos algumas propostas de consultas em *sites* livres, nos quais o aluno aprende a acessar a *internet* para buscar informações, realizar pesquisas e utilizar atividades de cálculo mental para o seu próprio aprimoramento. Também nota-se como sugestão de atividades um trabalho específico de alfabetização tecnológica com o ensino de utilização de planilhas gráficas, utilizando o *software Excel* ou outros programas equivalentes.

Atualmente vários *sites* são sugeridos para serem trabalhados no processo de ensino e aprendizagem, como: [www.novaescola.com.br](http://www.novaescola.com.br), *site* patrocinado pela revista Nova Escola, da Fundação Victor Civita, que apresenta planos de aulas, sugestões de avaliação, indicação de livros e filmes para os educadores trabalharem com seus alunos. Outra sugestão é o *site* <http://jangadabrasil.com.br>, revista *online* dedicada ao registro e divulgação da cultura popular brasileira e suas diferentes formas de manifestação, que apresenta jogos, lendas, mitos, cantigas, festas, notícias, curiosidades sobre a cultura e o folclore brasileiro. O *site* [www.aprendiz.com.br](http://www.aprendiz.com.br) é destinado aos professores e aos alunos, e apresenta assuntos sobre

educação, cidadania, projetos de proteção à infância, e uma parte dele é destinado à lição de casa.

Para desenvolver um trabalho sobre Grandezas e Medidas, especificamente a Medida de Valor, temos o *site* [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br), que apresenta as mais variáveis informações sobre a moeda brasileira, relatando a sua história, como preservá-la e como ela é confeccionada no país. O *site* [www.bibvirt.futuro.usp.br](http://www.bibvirt.futuro.usp.br) é um projeto da biblioteca virtual da Universidade de São Paulo (USP), desenvolvido pela Escola do Futuro da USP, onde encontramos dados, textos de atualização, imagens, sons, gráficos, atividades e outras informações em geral.

Outro portal educacional aberto e gratuito é o [www.educarede.org.br](http://www.educarede.org.br), com conteúdos exclusivos das diversas áreas do conhecimento, reportagens, indicações de leituras, agenda cultural, entre muitas outras coisas que podem ser úteis para a atualização, pesquisa e estudo de educadores e estudantes. Além desses *sites* já citados, existem diversos outros como: [www.estadinho.com.br](http://www.estadinho.com.br), [www.labirimp.fe.usp.br/nova/index1.htm](http://www.labirimp.fe.usp.br/nova/index1.htm); [www.futuro.usp.br](http://www.futuro.usp.br); [www.apm.pt](http://www.apm.pt); [www.guiadoscuriosos.com.br](http://www.guiadoscuriosos.com.br); [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br); [www.monica.vom.br](http://www.monica.vom.br); [www.proem.pucsp.br](http://www.proem.pucsp.br); [www.tvcultura.com.br](http://www.tvcultura.com.br); [www.peda.com/poly/](http://www.peda.com/poly/) e [www.uol.com.br/cienciahoje](http://www.uol.com.br/cienciahoje).

De acordo com Soto (2009), apesar de toda complexidade vinculada com as novas ferramentas criadas no âmbito da cultura digital, há muito mais pesquisadores publicando hoje do que em qualquer outro momento da história. A multiplicação dos tipos de textos e de diferentes grupos de pessoas e pesquisas que fazem circular suas ideias nesta área, seria inimaginável numa cultura exclusivamente tipográfica.

Ao nos depararmos com essas propostas sugeridas de trabalhos e esses indicadores para os professores atuarem na sala de aula percebe-se a importância do livro didático na cultura matemática, sendo, muitas vezes, o único recurso de professores para o exercício de sua prática docente e também a única fonte de pesquisa para os alunos, tanto dentro da sala de aula como fora dela. Nota-se a importância dos livros didáticos na contribuição para a prática do professor, tanto no ensino da matemática como em outras áreas do conhecimento (CURI, 2009).

Para a realização de trabalhos com as Tecnologias Informáticas (TI) nas escolas brasileiras, foram desenvolvidos projetos por iniciativa de algumas universidades brasileiras e por órgãos governamentais. Entretanto, apesar do grande número de pesquisas realizadas em

informática educativa dentro da Educação Matemática, observa-se que as TI têm sido um recurso pouco utilizado nas metodologias desenvolvidas pelos educadores em sua prática docente (VALENTE & ALMEIDA, 1997).

É indispensável que o educador esteja preparado para essa proposta de trabalho, compreendendo a importância de sua formação profissional, comprometimento e atualização constante para o bom desempenho de sua prática pedagógica e para a aprendizagem de seus alunos, mobilizando os saberes em uma ideia de movimento, construção e constante renovação e valorização dos saberes docentes, na visão mais ampla possível do ser professor.

### **3.4 ETNOMATEMÁTICA**

Lembro-me que, quando eu era criança ainda, falava-se de século XXI, modernidade, futuro, bem, ninguém sabia como iria ser. E hoje? Chegamos ao novo milênio, e o que mudou? Será que mudou? Apontam-se desafios para as novas formas de encarar a realidade social. Assim, nos deparamos com um sistema educacional que também é invadido por desafios, entre eles o de antever e propor à sociedade atual um novo cidadão, capaz de comandar a economia, a produção, desenvolver o lazer para os seus semelhantes e muitas outras atividades que também sequer surgiram até o presente momento.

O sistema educacional é alvo de críticas e discussões, entre elas, em especial, o ensino da Matemática, que vem sendo criticado por estar muitas vezes com índices avaliativos muito aquém do que se espera. Essas discussões têm gerado reestruturações no currículo, tanto nos conteúdos como também nas metodologias de ensino, repensando em elementos que desenvolvam potencialidades, propiciando ao aluno a capacidade do pensar crítico e independente.

Nessas discussões, os pesquisadores, professores e outros agentes da educação têm questionado o que ensinar da Matemática. Como ensinar? Para que ensinar? Por que ensinar? Como contextualizar esse ensino ao meio no qual o educando vive, dentro de uma cultura e o meio social? Por que o ensino da Matemática não tem preparado o aluno para o trabalho e para a vida, discutindo elementos básicos da realidade em que o educando está inserido, para que ele compreenda o mundo em que vive?

Segundo Chevallard (2001, p.45),

o fato que se ensine Matemática na escola responde a uma necessidade ao mesmo tempo individual e social: cada um de nós deve saber um pouco de Matemática para poder resolver, ou quando muito reconhecer, os problemas com os quais se depara na convivência com os demais. Todos juntos haveremos de manter o combustível matemático que faz a sociedade funcionar e devemos ser capazes de recorrer aos matemáticos quando necessário. A presença da Matemática na escola é uma consequência de sua presença na sociedade e, portanto, as necessidades matemáticas que surgem na escola deveriam estar subordinadas às necessidades matemáticas da vida em sociedade.

Surgiu uma proposta de currículo único, defendida pelo governo, à qual temos diversas críticas de pesquisadores e educadores. A reflexão nesse sentido é de pensar que as pessoas não são iguais, ainda mais quando vivemos em um país tão grande, com uma área extensa e com tantas diferenças sociais. Mas para que possa defender um currículo único precisamos levar em consideração os conhecimentos culturais e sociais, os anseios dos alunos e as diferenças entre eles.

Nos aspectos curriculares, Pires (2000) enfatiza que as reformas curriculares do ensino da Matemática desenvolveram-se, quase sempre, no bojo de mudanças mais gerais pretendidas pelos sistemas educativos e, no seu ponto de vista, parece existir uma crença de que as mudanças curriculares constituem fatores decisivos para a renovação e o aperfeiçoamento do ensino de Matemática.

Para D'Ambrósio (2004, p.33),

o maior desafio é fazer uma matemática integrada no pensamento e no mundo moderno. A formação de professores deve focalizar essa prioridade e não ser um elenco de conteúdos na sua maioria desinteressantes, obsoletos e inúteis. De outra maneira, ela poderá encontrar seu fim nos currículos escolares.

Embora haja consenso quanto à importância da Matemática na formação de nossos jovens e a necessidade de encontrar meios eficientes para que o ensino e aprendizagem no âmbito escolar atinjam esse objetivo, emergem de nossos educadores muitas questões sobre o ensino da etnomatemática na área da Educação Matemática.

A composição da palavra etnomatemática, etno-matema-tica, utiliza as raízes tica, matema e etno, com a finalidade de enfatizar que existem várias maneiras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de compreender, de lidar e de conviver com (matema) distintos

contextos naturais e socioeconômicos da realidade (etnos). Essa conjectura sobre a origem da palavra justifica que a etnomatemática não é apenas o estudo de matemática das diversas etnias, ela abrange um universo muito maior (D'AMBROSIO, 2009).

Historicamente, a etnomatemática iniciou seu desenvolvimento como área da Educação Matemática em meados da década de 70, pelo professor Ubiratan D'Ambrósio. Nesse período foram apresentadas suas primeiras teorizações sobre este campo de estudos, de forma radical, em romper com as concepções de Educação Matemática como um território neutro, desinteressado, imune às injunções do mundo social. Para D'Ambrósio, foram as experiências estudantis como diretor de um programa de pós-graduação em *New York* que lhe serviram como fonte de inspiração para o estudo (KNIJNIK, 2004).

Assim, ao longo dos anos, a etnomatemática se constituiu em um programa de investigação historiográfica, que implica em admitir a importância da história da ciência para a valorização da historicidade do conhecimento. O seu objetivo é compreender o fazer e o saber matemático de culturas marginalizadas, remetendo, sobretudo, à dinâmica da evolução desses fazeres e saberes, resultante da exposição a outras culturas; fazer, assim, da Matemática, uma disciplina que preserve a diversidade e elimine a desigualdade discriminatória.

Para Domite (2006, p.30),

a etnomatemática indica uma nova postura, a qual exige do professor a busca pelos significados dos fazeres cotidianos, os quais devem deslocar o foco da diversidade de fazeres e saberes para o processo de construção das diferenças desses fazeres e saberes, sendo assim é uma proposta centrada, em outros aspectos, na dinâmica da construção do conhecimento.

Para isso, a etnomatemática se propõe examinar as produções culturais de grupos particulares, destacando seus modos de calcular, medir, estimar, inferir, raciocinar e problematizar, considerando como conhecimento acumulado pela humanidade. Problematisa tais posições, apontando para o exame das culturas populares por meio da articulação de uma perspectiva relativista não exacerbada e de princípios da teoria da legitimidade cultural. Está interessada em pôr os discursos naturalizados sobre o que é considerado como ciência e qual tem sido seu papel no mundo contemporâneo.

Segundo Borba (1993, p.43),

a etnomatemática pode ser vista como um campo de conhecimento intrinsecamente ligado a grupos culturais e a seus interesses, sendo expressa por uma (etno) linguagem também ligada à cultura do grupo, a seus ethnos. Atualmente, na sociedade complexa onde vivemos, onde a maioria dos grupos culturais estão ligados uns aos outros, e uma dada pessoa pertence a vários grupos culturais, as etnomatemáticas produzidas expressam esta complexidade do entrelaçamento cultural.

Assim, a etnomatemática considera, entre outras, a Matemática praticada por categorias profissionais específicas, em particular pelos matemáticos, a Matemática escolar, a Matemática presente nas brincadeiras infantis e a Matemática praticada pelas mulheres e homens para atender às suas necessidades de sobrevivência.

Vários pesquisadores e grupos de pesquisas abordam este estudo, com as temáticas: Etnomatemática e educação indígena; Etnomatemática urbana; Etnomatemática e educação rural; Etnomatemática, epistemologia e história da matemática e, por fim, a Etnomatemática e a formação de professores.

Para Scandiuzzi (2004, p.196),

é importante que haja uma inter e uma intra relação entre as etnomatemáticas, pois cada etnomatemática apreendida exigirá uma maior abertura aos novos conhecimentos e o possível diálogo entre os grupos sociais que a produzem, quando apreendidos esses conhecimentos, se tornará mais próximo e compreensível.

No entanto, olhar para esta particular etnomatemática a partir das práticas populares, abre possibilidades para melhor compreender a Matemática na qual fomos educados, buscando assim resgatar do esquecimento coletivo.

Essas práticas, segundo D'Ambrósio (2009), estão impregnadas dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, seriando, sequenciando, explicando, generalizando, inferindo, resolvendo problemas e, de algum modo, avaliando, usando instrumentos materiais e intelectuais que são próprios da cultura.

Dessa forma, acreditamos que a etnomatemática está intimamente relacionada à formação de professores, pois parece evidente que, para que haja uma reflexão do professor, deve também haver um respeito mútuo quanto às diferenças. Não podemos nos enganar acreditando que um educador, ao participar de um curso de formação, esteja abdicando de suas

experiências construídas ao longo dos anos. Assim como nossos educandos também não se despem de seus costumes e saberes ao adentrarem todos os dias em uma sala de aula.

Sob esse prisma, a intenção é valorizar a compreensão que esses professores têm de sua realidade, procurando constituir a partir daí um espaço comunicacional de efetiva troca de saberes, essencial para efetivação de espaços voltados à busca compartilhada de soluções.

Neste amplo contexto, deparamos-nos com a fragilidade do estruturalismo pedagógico dominante, ancorado no que chamamos de mitos da educação atual, o que é evidente, se atentarmos para a queda vertiginosa dos resultados de educação em todo o mundo. Para D'Ambrósio (2004), a alternativa é reconhecer que o indivíduo é um todo integral e integrado, e que suas práticas cognitivas e organizativas não são desvinculadas do contexto histórico no qual o processo se dá – contexto esse em permanente evolução.

A proposta do autor é a adoção de uma nova postura educacional, a busca de um novo paradigma de educação que substitua o já desgastado ensino e aprendizagem baseado numa relação obsoleta de causa-efeito. Essa essência é uma educação universal, atingindo toda a população, proporcionando a todos o espaço adequado para o pleno desenvolvimento de criatividade desinibida, que ao mesmo tempo em que preserva a diversidade e elimina as iniquidades, conduz a novas formas de relações intra e interculturais sobre as quais se estruturam novas relações sociais e uma nova organização planetária, incluindo o respeito, a solidariedade e a cooperação.

### **3.5 JOGOS E BRINCADEIRAS**

Conforme as propostas curriculares das últimas décadas no Brasil, divulgadas em 1998 pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Matemática adquiriu um papel importante na formação de alunos desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, extrapolando seu caráter instrumental e aplicativo. A Matemática mantém na estrutura escolar o aspecto de ciência com características próprias de pensar e investigar a realidade como linguagem específica, mas passando, a partir de então, a colaborar com as demais ciências humanas e da natureza, que, juntas, têm a proposta de desenvolver modelos e analisar informações.

Neste sentido, depara-se com uma atenção especial para os cursos de formação de professores, tanto na formação inicial como na formação continuada. As formações têm como objetivo efetivar mudanças na escola, que tem o compromisso com a produção do conhecimento, na perspectiva da formação da cidadania de seus sujeitos, em especial no ensino da Matemática. Isto não é uma tarefa fácil, pois o trabalho do professor em seu território é constituído na relação e a partir da ação com os outros professores.

Segundo Feldmann (2009, p.76),

o trabalho docente mostra-se um espaço privilegiado para a compreensão das transformações atuais do mundo do trabalho, por se constituir em uma profissão de interações humanas que objetiva mudar ou melhorar a situação humana das pessoas, qual seja, um trabalho interativo e reflexivo com as pessoas, sobre as pessoas e para as pessoas.

A matemática precisa ser ensinada como um instrumento para a interpretação do mundo em seus diversos contextos. Isto é, formar o aluno para a criticidade, para a indagação, para a cidadania e não para a memorização, para a alienação, para a exclusão. Portanto, para o sucesso da relação de ensino e aprendizagem é necessário que a prática educativa esteja dirigida para o interesse dos estudantes, e que professores e alunos tenham objetivos bem definidos.

Para que isso ocorra, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), deve haver uma mudança com relação aos conteúdos curriculares, ou seja, em vez de sempre aplicar uma série de exercícios para os alunos e assim tornar a Matemática uma disciplina que tira o interesse dos alunos, os professores precisam buscar meios para que os alunos desenvolvam as capacidades que permitam que eles produzam e usufruam dos bens culturais, sociais e econômicos.

Cabe então ao professor buscar recursos que façam com que os alunos gostem e prestem atenção nas aulas, que eles tenham curiosidade para se envolverem com a Matemática, busquem investigar a resolução de problemas, vejam a Matemática como um meio para desenvolver diferentes estratégias na resolução de um problema. Desta forma, o professor também permitirá que os alunos possam interagir com os colegas, discutir e tomar conclusões e desenvolver a confiança na construção do conhecimento.

Os educadores matemáticos têm alternativas para aumentar a motivação para a aprendizagem, desenvolver a autoconfiança, a organização, a concentração, a atenção, o raciocínio lógico-dedutivo e o senso cooperativo, desenvolvendo a socialização e aumentando as interações do indivíduo com outras pessoas.

Nesse processo de aprendizagem o professor terá o papel de estimulador, orientador e facilitador da aprendizagem dos seus alunos, ajudando-os a aprender. Assim, o professor não será um mero transmissor de informações, mas aquele que cria condições para o educando adquiri-las; não é aquele que faz preleções para divulgar a cultura, mas aquele que organiza estratégias para que o aluno conheça e crie a cultura existente (MASETTO, 1997).

Um recurso pedagógico que pode ser utilizado no processo de ensino e aprendizagem é o jogo que, se convenientemente planejado, torna-se uma ferramenta na construção do conhecimento matemático. O jogo desempenha um papel muito importante na Educação Matemática, pois permite a manifestação do imaginário infantil por meio de objetos simbólicos dispostos intencionalmente – a função pedagógica subsidia o desenvolvimento integral da criança.

Por meio do jogo, tem-se a possibilidade de abrir espaço para a presença do lúdico na escola, não só como sinônimo de recreação e entretenimento, mas permite o desenvolvimento da criatividade, da iniciativa e da intuição.

Para isso, eles devem ser utilizados ocasionalmente para sanar as lacunas que se produzem na atividade escolar diária. Neste sentido, verificam-se três aspectos que justificam a incorporação do jogo nas aulas: o caráter lúdico, o desenvolvimento de técnicas intelectuais e a formação de relações sociais (KISHIMOTO, 1994).

Os jogos são educativos e requerem um plano de ação que permita a aprendizagem de conceitos matemáticos e culturais de uma maneira geral. O educador deve ocupar um horário dentro de seu planejamento, de modo a permitir que o mesmo possa explorar todo o potencial dos jogos, processos de solução, registros e discussões sobre possíveis caminhos que poderão surgir.

A importância do uso de jogos está relacionada ao desenvolvimento de atitudes de convívio social, pois o aluno, ao atuar em equipe, supera seu egocentrismo natural. Assim sendo, o uso de jogos e materiais concretos em sala de aula, em uma dinâmica de grupo, é fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aluno, especialmente em séries iniciais.

Os jogos podem ser utilizados para introduzir, amadurecer conteúdos e preparar o aluno para aprofundar os itens já trabalhados; além disso, devem ser escolhidos e preparados com cuidado para levar o estudante a adquirir conceitos matemáticos de importância e utilizados não como instrumentos recreativos na aprendizagem, mas como facilitadores, colaborando para trabalhar os bloqueios que os alunos apresentam em relação a alguns conteúdos matemáticos.

As atividades envolvendo jogos trazem alguns benefícios para os educadores, pois lhes permitem detectar os alunos que estão com dificuldades reais e demonstram se o assunto foi bem assimilado pelos alunos.

Segundo Kishimoto (1994), os jogos também beneficiam os alunos, pois a interação entre eles desenvolve as suas capacidades cognitiva, afetiva e de inserção social. Além disso, o aluno se torna mais crítico, alerta e confiante, expressando o que pensa, elaborando perguntas e tirando conclusões sem necessidade da interferência ou aprovação do professor; não existe o medo de errar, pois o erro é considerado um degrau necessário para se chegar a uma resposta correta.

Como o jogo é uma atividade coletiva, favorece algumas capacidades, tais como: a cooperação, o falar em público, a discussão de dúvidas, aprendizado de novas soluções propostas pelos demais alunos, o que amplia a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações, absorvendo melhor o conteúdo dado.

Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, nota-se que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam de Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1998).

No entanto, para Barba (2007, p.156),

A través de los juegos, los aspectos matemáticos responden a una finalidad, y resolver correctamente las cuestiones planteadas en un juego le permite al alumno poder cumplir su objetivo. Incorporar el juego de manera sistemática dentro del aula de educación infantil les permitirá a nuestros alumnos y alumnas, de una forma lúdica, avanzar en su proceso evolutivo de contar desde su propio punto de partida. A través de los juegos, los niños y las niñas pueden modificar el proceso de aprendizaje, y así asegurar conceptos básicos imprescindibles que deben asimilar en la educación infantil.

Ao optar por trabalhar a Matemática por meio dos jogos desde o início da alfabetização matemática, o professor poderá levar em conta a importância da definição dos conteúdos e das

habilidades presentes e o planejamento de sua ação com o objetivo de o jogo não se tornar mero lazer.

De acordo com Smole; Diniz & Milani (2007, p.15),

trabalhar com jogos envolve o planejamento de uma sequência didática. Existe uma série de intervenções do professor para que, mais que jogar, mais que brincar, haja aprendizagem. Há que se pensar como e quando o jogo será proposto e quais possíveis explorações ele permitirá que os alunos aprendam.

O interessante de trabalhar com os jogos é que eles oportunizam aos alunos administrarem o andamento e detectarem os erros e acertos, gerando discussões, argumentações e organizações lógicas do pensamento. Além disso, o professor tem a chance de observar e avaliar a capacidade de compreensão do aluno, o domínio de conteúdo, a coerência das ideias, as estratégias utilizadas e a interação dos alunos com os colegas. Os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes necessárias para a aprendizagem da Matemática, fazendo com que o aluno sinta prazer em aprender os conteúdos da disciplina.

Os jogos pedagógicos podem ser usados antes da apresentação de um novo conteúdo, para despertar o interesse da criança, ou, no final, para fixar a aprendizagem, desenvolvendo, também, atitudes e habilidades. Um cuidado metodológico muito importante que o professor precisa ter, antes de trabalhar com jogos em sala de aula, é o de testá-los, analisando suas próprias jogadas e refletindo sobre os possíveis erros, pois assim terá condições de entender as eventuais dificuldades que os alunos irão enfrentar.

Contudo, devemos ter um cuidado especial na hora de escolher jogos, que devem ser interessantes e desafiadores. O conteúdo deve estar de acordo com o grau de desenvolvimento e, ao mesmo tempo, de resolução possível. Portanto, o jogo não deve ser fácil demais e nem tão difícil, para que os alunos não se desestimulem (BORIN, 1998).

No contexto de ensino e aprendizagem, o objetivo do professor no trabalho com jogos atenta para valorizar seu papel pedagógico, ou seja, o desencadeamento de um trabalho de exploração e aplicação de conceitos matemáticos. Além disso, a elaboração de estratégias de resolução de problemas pelos alunos, com a mediação do professor, merece ser considerada.

É necessário que o professor questione o aluno sobre suas jogadas e estratégias para que o jogar se torne um ambiente de aprendizagem e criação conceitual e não apenas de

reprodução mecânica do conceito, como ocorre na resolução de uma lista de exercícios denominados problemas.

Ao se propor a análise do jogo pelo aluno, este é levado a refletir sobre as estratégias que utilizou durante as jogadas e a avaliá-las, influenciando na melhoria da habilidade de resolução de problemas. Tal reflexão ocorre sem que o aluno tenha consciência, pois analisar os processos de pensamento seguidos é exigência do próprio jogo, o que o leva a detectar as jogadas erradas realizadas, compreender as variáveis envolvidas na ação e buscar alternativas para solucioná-las a tempo de ganhar a partida e produzir conhecimento.

Ressaltamos que o trabalho com jogos deve ser desencadeador, mediador, aplicador, fixador do trabalho de exploração de conceitos ou um revelador do conhecimento matemático formal e do pensamento teórico que os alunos constroem ao longo dos anos escolares (MOURA, 1992).

Os educadores devem acompanhar a maneira como as crianças jogam, sendo observadores atentos, interferindo para colocar questões interessantes, sem perturbar a dinâmica dos grupos, para, a partir disso, auxiliá-las a construir regras e a pensar de modo que elas entendam.

Uma característica importante que deve ser analisada pelo professor é que os jogos aplicados em sala de aula devem ter regras claras e bem definidas. Desta forma, são classificados em três tipos. O primeiro engloba os jogos estratégicos onde são trabalhadas as habilidades que compõem o raciocínio lógico. Os alunos leem as regras e buscam caminhos para atingirem o objetivo final, utilizando estratégias para isso. O fator sorte não interfere no resultado.

O segundo tipo são os jogos de treinamento, que podem ser utilizados quando o professor percebe que alguns alunos precisam de reforço num determinado conteúdo e quer substituir as cansativas listas de exercícios. O último tipo são os jogos geométricos, que têm como objetivo desenvolver a habilidade de observação e o pensamento lógico (CARRASCO, 1992).

As regras dos jogos são importantes para o desenvolvimento do pensamento lógico, pois sua aplicação sistemática encaminha as deduções. São mais adequadas para o desenvolvimento de habilidades de pensamento do que para o trabalho com algum conteúdo específico. As regras e os procedimentos devem ser apresentados aos jogadores antes da

partida e preestabelecer os limites e possibilidades de ação de cada jogador. A responsabilidade de cumprir normas e zelar pelo seu cumprimento encoraja o desenvolvimento da iniciativa, da mente alerta e da confiança em dizer honestamente o que pensa.

Ao trabalhar com jogos, o educador deve ter alguns cuidados, tais como: não tornar o jogo algo obrigatório; escolher jogos em que o fator sorte não interfira nas jogadas, permitindo que vença aquele que descobrir as melhores estratégias; utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos, para oportunizar a interação social; estabelecer regras, que possam ou não ser modificadas no decorrer de uma rodada; trabalhar a frustração pela derrota na criança, no sentido de minimizá-la; estudar o jogo antes de aplicá-lo (o que só é possível, jogando).

As referências ao uso do jogo no ensino de Matemática vêm se repetindo constantemente. Nos atuais eventos que discutem a Educação Matemática, como, por exemplo, o X Encontro de Educação Matemática (X ENEM) que aconteceu em julho de 2010 na cidade de Salvador, o tema jogo estava sempre presente, assumindo grande importância nas propostas de ensino de Matemática.

Assim, diante dessa proposta de ensino, finalizamos com a ideia para que o professor busque (re)educar novamente o olhar para as práticas pedagógicas lançadas na Educação Matemática, analisando, entre as diversas práticas, não só com jogos e brincadeiras, quais delas habitam o cotidiano escolar e relacioná-las às normas e regras praticadas, no contexto social mais amplo, objetivando a percepção e análise de um campo múltiplo e móvel de correlação de forças existentes na sociedade.

### **3.6 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**

Diante das propostas pedagógicas, discutidas pelos pesquisadores da Educação Matemática, certificadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), existe a urgência de os educadores renunciarem aos procedimentos metodológicos clássicos, que muitas vezes se tornaram falidos no sistema de ensino. Essa renúncia é válida desde que as ações aqui refletidas, em favor a essas mudanças, sejam eficazes.

Nesse processo de mudança, precisa-se resgatar a boa vontade e o entusiasmo dos professores em exercício, organizar ações eficazes que desenvolvam as práticas de ensino

dentro do espaço escolar, estimulando os demais professores e, por meio de resultados, comprovar que essas ações tornam a aprendizagem efetiva.

A reflexão sobre as ações pedagógicas propostas oferecem aos professores a oportunidade de se tornarem conscientes de suas crenças e suposições subjacentes, possibilitando o exame de validade de suas práticas na obtenção de metas estabelecidas, aprendendo, assim, a articularem suas próprias compreensões e reconhecê-las em seu desenvolvimento pessoal.

Outra proposta para o ensino da Matemática é por meio da História. A Educação Matemática desenvolve trabalhos para possibilitar uma discussão entre as abordagens metodológicas e seus paradigmas, congregando os resultados já obtidos neste campo e contando com a colaboração de pesquisadores especialistas de História da Matemática e de História da Educação.

Foi criado o Seminário Nacional de História da Matemática (SNHM), resultante de dinâmicas acadêmicas e científicas, que teve origem em meados da década de 90 do século passado, por um grupo de pesquisadores que optaram por desenvolver estudos nessa área. Esse seminário prioriza a divulgação de estudos e pesquisas sobre História da Matemática a professores dos vários níveis educacionais, alunos de graduação e pós-graduação, bem como a todos os interessados nessa temática. O encontro é realizado em anos ímpares, de domingo de Ramos a quarta-feira da Semana Santa.

O primeiro encontro ocorreu em 1995, na cidade de Recife (PE); o segundo, em 1997, em Águas de São Pedro (SP); o terceiro, em 1999, em Vitória (ES); o posterior, em 2001, em Natal (RN); o quinto, em 2003, na cidade de Rio Claro (SP); o sexto, em 2005, na Capital Federal do Brasil, Brasília (DF); o próximo, em 2007, na cidade de Guarapuava (PR); em 2009 ocorreu o oitavo encontro na cidade de Belém (PA) e o próximo está sendo organizado para realização na cidade de Recife (PE), em 2011.

Todos os seminários que foram realizados no Brasil produziram anais publicados em forma de livro como produto final, registrando os trabalhos desenvolvidos, tais como: palestras, conferências e comunicações científicas. Além desse documento, a Sociedade Brasileira de História Matemática (SBHMat) possui uma revista denominada *Revista*

*Brasileira da História da Matemática*, tendo o objetivo de fortalecer o instrumento de divulgação científica para a área da História da Matemática, com abrangência nacional e internacional, que possa contribuir para a comunidade de professores e pesquisadores intencionados em aprofundar, esclarecer e divulgar as discussões relativas às relações entre a História, a Filosofia e a Educação Matemática. O primeiro volume foi publicado em 2001 e atualmente se encontra na publicação de número 9.

Os seminários nacionais constituem-se numa das formas explícitas para alcançar os objetivos estatutários da SBHMat. Caracterizam-se por uma vasta programação de cunho científico e pedagógico, onde são apresentadas as novas produções do conhecimento na área. Debatem-se grandes temas, problemas são expostos em busca de soluções, divulgam-se experiências, bibliografias e materiais instrucionais com o objetivo de promover o desenvolvimento e a difusão das experiências, estudos e reflexões na área da História da Matemática.

Ao mencionar a História, depara-se com os interesses da época em que a mesma foi escrita e a busca do conhecimento que se caracteriza pelo processo de investigação histórica, daí a importância e a utilidade dos seus estudos. Neste sentido, a Matemática tem sua evolução ao longo dos séculos, caracterizando-se como uma ciência que também se desenvolve a partir de sua própria história (MENDES, 2001).

Para Mendes (2001), a Matemática é compreendida como ciência e isso a direciona aos seguintes questionamentos: a relação da Matemática com a história, a utilidade da história da Matemática e como a história da Matemática pode ser utilizada no ensino da própria Matemática.

Com base no primeiro questionamento realizado pelo autor – a relação da Matemática com a história – sabe-se por meio de registros que a Matemática é parte cultural da humanidade, admitindo assim o caráter da ciência, recorrendo às informações do passado, justificando o seu desenvolvimento ao longo das eras, concretizando seu caráter científico. No entanto, quando se questiona a utilidade da história da Matemática, sabe-se que as novas descobertas da Matemática sempre estiveram pautadas por problemas e soluções apresentados no passado, principalmente quando se depara com teoremas e postulados matemáticos

estudados por raízes históricas que nos levam à reelaboração das mesmas. No entanto, quando se questiona como a história pode contribuir no ensino da Matemática, esta se torna uma das alternativas metodológicas para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Segundo Mendes (2001, p. 34), “à medida que busca compreender a realidade histórica na atividade investigatória, o aluno estará construindo para si as informações matemáticas contidas na realidade investigada”. Assim acredita-se que essa ideia pode ser concretizada de maneira prática na sala de aula, possibilitando ao educador ter mais um recurso metodológico para o ensino e aprendizagem matemática.

Diante das diversas possibilidades das práticas de ensino, Mendes (2001) cita uma ação realizada com alunos do Ensino Fundamental no estudo de Trigonometria. O autor aponta que recorreu aos trabalhos de outros autores que abordam o tema matemático pesquisado. Após esse primeiro momento, foram utilizados diversos livros didáticos da mesma série que estava trabalhando com os alunos, no caso, o 9º ano do Ensino Fundamental. Essa exploração ocorreu em diversos livros que a escola disponibilizava para os estudantes. Os alunos do grupo mencionado colheram informações sobre o tema, do ponto de vista de cada autor.

Além dos livros didáticos, foram utilizados os livros paradidáticos que abordavam a história da Matemática com o tema pesquisado, neste caso a Trigonometria. Os livros utilizados foram aqueles que alguns didáticos mencionavam como sugestão de leitura e estudo complementar. Percebe-se que alguns educadores matemáticos utilizam ou sugerem aos alunos livros paradidáticos voltados à história da Matemática, como referência para o ensino e aprendizagem de determinados conteúdos específicos na Educação Básica.

Mendes (2001), após realizar toda essa pesquisa e estudo com os seus alunos, concluiu que o material histórico apresentado tem uma importância fundamental para o ensino. Isso ocorre desde que o professor elabore estratégias de utilização do livro tomado como referência, faça uso da pesquisa orientada provocando discussões em sala de aula e culmine com a realização de atividades direcionadas à formalização dos conteúdos programáticos previstos em seu planejamento escolar. Também sugere que o educador possa elaborar atividades semiestruturadas, baseadas na redescoberta, para que o educando reconstrua as ideias presentes por meio do conteúdo histórico.

No trabalho mencionado, o autor recomenda que o professor, ao desenvolver essa metodologia em sua prática pedagógica, não fique enclausurado a um tipo de manual, que procure refletir sobre o conteúdo das atividades para que as mesmas possam auxiliá-los durante todo o percurso de desenvolvimento do trabalho. Também recomenda que se estabeleça uma conexão entre os conteúdos e o processo investigatório suscitado nas atividades e no conteúdo histórico; assim acredita que os alunos terão uma motivação maior para a aprendizagem e compreensão dos assuntos abordados.

Para que o educador possa realizar seu trabalho docente utilizando a história da Matemática, é necessário que ele mergulhe nesse universo, quebre barreiras, pesquise, leia, consulte, discuta com outros educadores sobre o assunto. O professor precisa utilizar algumas indicações bibliográficas como subsídios para um aprofundamento maior sobre a temática abordada nesse item apresentado. Esses estudos poderão ser encontrados em livros, *sites*, dissertações de mestrado e teses de doutorado, grupos de estudo e também em anais de congressos.

Para reforçar as potencialidades pedagógicas da história da matemática, Miguel (1997) destaca e analisa 12 argumentos que reforcem essa teoria, sendo eles: a história é uma fonte de motivação para o ensino aprendizagem da Matemática; a história constitui-se numa fonte de objetivos para o ensino da Matemática; a história constitui-se numa fonte de métodos adequados de ensino da Matemática; a história é uma fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de Matemática; a história é um instrumento que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação de seu ensino; a história constitui-se num instrumento de formalização de conceitos matemáticos. Além desses, o autor também argumenta que a história é um instrumento de promoção do pensamento independente e crítico; a história é um instrumento unificador dos vários campos da Matemática; a história é um instrumento promotor de atitudes e valores; a história constitui-se num instrumento de conscientização epistemológica; a história é um instrumento que pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da Matemática e, para finalizar esses argumentos, a história é um instrumento que possibilita o resgate da identidade cultural.

Além dos doze argumentos reforçadores das potencialidades pedagógicas da história, o autor também apresenta quatro argumentos questionadores sobre o trabalho com a história da

Matemática, sendo eles: ausência de literatura adequada; natureza imprópria da literatura disponível; o elemento histórico é um fator complicador e, finalizando, a ausência na criança do sentido de progresso histórico.

Analisando os argumentos apresentados por Miguel (1997), as propostas de trabalho de Mendes (2001) e o desenvolvimento dos programas da história da Matemática no Brasil, é possível realizar um trabalho efetivo em sala de aula desde que o professor tenha certa cautela, no sentido de que, por meio da história da Matemática, o aluno aprenderá tudo ou nada sobre ela. Para que ocorra um trabalho coerente e com fins pedagógicos, visando o ensino e a aprendizagem, é necessária a construção de um planejamento didático, articulado com as demais propostas pedagógicas, inovadoras ou não, provocando a problematização pedagógica, desempenhando assim o papel da Educação Matemática.

Segundo Toledo & Toledo (1997), não existe uma única metodologia que seja ideal para o ensino da Matemática, e, sim, um conjunto delas, como as apresentadas anteriormente, e que é necessário, sempre que possível, a articulação das mesmas para que o ensino e a aprendizagem possam ser desenvolvidos por meio da construção do conhecimento matemático de uma maneira efetiva e, conseqüentemente, ocorra a redução à rejeição da Matemática, principalmente ao longo da Educação Básica. Deste modo, os professores poderão discutir; produzir textos e materiais pedagógicos; planejar suas aulas; organizar seus projetos, contemplando o ensino da Matemática de uma forma interativa, significativa e esclarecedora.

# **CAPÍTULO V**

## **ESTADO DA ARTE**

## ESTADO DA ARTE

Nos últimos vinte anos, observa-se que no Brasil e em outros países tem se produzido um conjunto significativo de pesquisas conhecidas pela denominação Estado da Arte ou Estado do Conhecimento.

O Estado da Arte pode significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procura identificar os aportes significativos da construção da teoria e da prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de proposta na área focalizada. (ROMANOWSKI & ENS, 2006, p.39).

Embora ainda sejam recentes os estudos sobre esse tipo de produção acadêmica, o Estado da Arte tem como objetivo a sistematização da produção de uma determinada área específica do conhecimento; neste caso, a formação de professores nas séries iniciais do Ensino da Matemática já se tornou imprescindível para conhecer a amplitude do que vem sendo produzido sobre o referido tema.

Definidas de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir certa produção acadêmica em diferentes campos dos conhecimentos, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacadas e privilegiadas em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa ser analisado. (FERREIRA, 2002, p.258).

A partir da última década de 80, as pesquisas com o foco centrado no Estado do Conhecimento começaram a se destacar e criar espaços nas Universidades. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa (INEP) incentiva os pesquisadores e contribui com o financiamento de vários projetos. Podemos destacar algumas pesquisas desta natureza que se desenvolveram na área da Educação: Avaliação na Educação Básica (1990-1998), coordenado por Elba Siqueira de Sá Barreto e Regina Pahim Pinto, publicada em 2001 pela FCC; Juventude e Escolarização (1980-1998), coordenado por Marília Pontes Sposito; Avaliação

Institucional: uma análise de produção do conhecimento (1990-2002), de Dumara Coutinho Tokunaga Sameshima; Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento, de M. Soares, entre outros.

Até hoje, no Brasil, as fontes utilizadas nos Estados do Conhecimento são apresentadas nas academias, constituídas por artigos de periódicos, dissertações e teses. Ainda, com menor destaque, aparecem em congressos e, menor ainda, em livros, capítulos de livros e relatórios de pesquisa.

Atualmente as tecnologias, dando destaque à informática, têm contribuído muito para este tipo de pesquisa. Antigamente o pesquisador não tinha acesso imediato às pesquisas publicadas, precisava recorrer às bibliotecas para pesquisar. No Brasil, isso se tornava muito difícil, pois o pesquisador não teria tempo suficiente para percorrer as principais bibliotecas espalhadas em todo país. Com a expansão das novas tecnologias, esse processo facilitou o trabalho, bastando recorrer aos bancos de dados das Universidades e também dos órgãos de pesquisa no país, como o INEP, CAPES, Fundação Carlos Chagas (FCC), Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), Comitê dos Produtores da Informação Educacional (Comped), Fundação ao Amparo e Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), entre outros.

Os trabalhos apresentados a seguir estão relacionados obedecendo ao critério de ordem alfabética por autor.

## **1. PRODUÇÕES ACADÊMICAS**

### **1.1 ANA TERESA DE CARVALHO CORREA DE OLIVEIRA**

Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira é doutora em Educação desde agosto de 2007, na PUC-Rio. Concluiu o curso de mestrado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, em 1997. Atualmente é professora adjunta da Faculdade de Educação da UFRJ, da disciplina Didática Especial de Matemática e Prática de Ensino. Integra, desde setembro de 2008, a Comissão de Orientação e Acompanhamento Acadêmico da Coordenação de Licenciaturas, na Faculdade de Educação da UFRJ. Coordena, desde dezembro de 2008, o

programa de bolsas de monitoria da Faculdade de Educação da UFRJ. É professora do quadro permanente do mestrado em ensino de Matemática do Instituto de Matemática da UFRJ. Anteriormente, esteve por 32 anos consecutivos atuando como professora de Matemática na Educação Básica e como professora do curso de formação de professores do Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro.

Oliveira é membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Educação Matemática do Rio de Janeiro. Integra um grupo de pesquisa colaborativa, interinstitucional, envolvendo professores dos anos iniciais e formadores de professores que vão ensinar Matemática nos anos iniciais, do ISERJ, da UFRJ, UNESA, UNIRIO, Secretaria Municipal de Caxias e Colégio Santo Inácio. Publicou 37 artigos em periódicos especializados e 10 trabalhos em anais de eventos. Possui 4 capítulos de livros publicados e 73 itens de produção técnica. Participou de 21 eventos no Brasil. Orientou 4 trabalhos de conclusão de curso na área de Educação Matemática. Recebeu 8 prêmios e/ou homenagens. Atua na área de Matemática, com ênfase em Metodologia do Ensino de Matemática. Em suas atividades profissionais interagiu com 21 colaboradores em coautorias de trabalhos científicos.

Defendeu sua tese de doutorado na Universidade Federal de São Carlos (UFCar), intitulada *Saberes e práticas de formadores de professores que vão ensinar matemática nos anos iniciais*, em 2007. Nesse trabalho, a autora abordou a concepção sobre a formação, a prática e os saberes docentes. Outra concepção abordada refere-se à formação matemática dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental e às questões relacionadas como: conteúdos, metodologias, a baixa autoestima dos alunos dos cursos de formação e suas interferências na formação e na prática docente. Essas concepções foram discutidas à luz dos pesquisadores: Ball; Curi; Eisenhart; Garcia; Gomes; Lappan; Linhares; Monteiro; Sanchez; Serrazina e Shulman.

O trabalho da autora teve como objetivo tecer um panorama sobre a formação dos professores dos anos iniciais, em Matemática, procurando conhecer quem são seus formadores, qual o âmbito de sua formação e prática, e como, a seu ver, os atuais espaços de formação inicial desses professores são organizados.

Segundo Laville & Dionne (1999), o que mobiliza a mente humana são os problemas ou ainda a busca de soluções para eles. Nesta perspectiva, Oliveira apontou alguns problemas: Quais são os formadores de professores que vão ensinar Matemática nos anos iniciais? Que saberes estão sendo privilegiados por esses formadores na formação inicial que realizam, e como essa formação é desenvolvida? Quais são as peculiaridades da formação oferecida, em Matemática, nas diferentes modalidades de formação para os anos iniciais, e possíveis consequências para o formador e seu trabalho, e para os futuros docentes e sua prática?

Para buscar as respostas, optou por uma amostra que se constitui de 18 professores entre os que atuam em escolas normais, em cursos normais superiores e em cursos de pedagogia, públicos e localizados na cidade do Rio de Janeiro. Foi utilizado instrumento de entrevista e análise de documentos disponibilizados.

A conclusão do trabalho de pesquisa constitui um momento importante deste processo, sendo realizadas algumas considerações após analisar os dados coletados.

Oliveira conclui que futuros professores desconhecem, ao entrarem nos cursos de formação, os conteúdos básicos da Matemática. Estamos diante da questão da má qualidade da Educação Básica, o que compromete a formação de qualquer profissional, mas que nos chama, talvez, muita atenção, por se tratar de futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Dados lhe permitiram perceber que não é possível abrangermos, na formação inicial, o conjunto de necessidades do professor e nem podemos ser ingênuos acreditando que somente mudanças na formação inicial dos professores, isoladamente, garantiriam uma melhoria significativa do aprendizado escolar em Matemática.

Além disso, a formação de Matemática dos alunos deve ocupar lugar de importância no processo formativo, desde que proporcione um bom suporte para o ingresso e atuação na profissão.

A formação continuada dos professores é necessidade básica para o desenvolvimento profissional, mas considerando a escola seu *locus* principal, e realizado por meio de processos coletivos de reflexão e intervenção, partindo-se das necessidades reais dos professores. A

formação em serviço ganha relevância indiscutível como formadora de um processo de reconstrução e ressignificação permanente da profissão docente.

Apesar da importância da formação continuada, esse fato parece indicar que é preciso que se dê maior atenção à formação inicial para o ensino da Matemática nos anos iniciais. Também é preciso responder aos diferentes perfis e possibilidades de cada contexto, orientando a formação matemática dos professores, de forma a proporcionar experiências formativas efetivas, que não seja o estudo, puramente, de uma lista infindável de conteúdos, dos quais não se tem tempo de tratar.

O trabalho indica que a investigação deve estar na base de um curso de formação de professores. O contato com as pesquisas pode ser um dos recursos para se fazer uma aproximação e integração, articulando conteúdos, metodologias e pedagogia. Não se trata de formar pesquisadores em Matemática, mas instrumentalizar o professor para que construa uma prática que sublinhe o papel fundamental da investigação.

Outro fator apontado foi a necessidade de trocar experiências, vivências entre formadores e ações comuns, indo ao encontro de uma formação pensada coletivamente, levando-se em conta a realidade em que os egressos vão atuar. É preciso uma discussão profunda acerca do que deve ser tratado, em Matemática e seu ensino, considerando-se a realidade de tempo que se tem, e as questões nodais do ensino e aprendizagem de Matemática, estabelecendo efetivas relações entre a formação dos professores e sua futura prática em Matemática, nos anos iniciais.

Por fim, a autora conclui sua pesquisa relatando ser possível que uma fonte de investimento, na formação de formadores, e o compromisso do formador com a própria formação, junto a uma discussão profunda acerca do que deve ser tratado na formação inicial de professores para o ensino da Matemática nos anos iniciais, contribuirá para o ensino e aprendizagem da disciplina em questão.

## **1.2 ANGÉLICA DA FONTOURA GARCIA SILVA**

Angélica da Fontoura Garcia Silva possui graduação em Licenciatura em Matemática, doutora em Educação Matemática pelo Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática

da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), mestre em Educação pelo Programa Educação: História Política e Sociedade da PUC-SP. Fez estágio de doutoramento em 2006, na Escola Superior de Educação de Lisboa, sob a supervisão da professora Maria de Lurdes Serrazina. É professora contratada pelo Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo. Desenvolve atividade de pesquisa sobre a Formação de Professores que ensinam Matemática. Participa do grupo de pesquisa – Observatório da Educação. Os resultados de pesquisa foram publicados em anais de congressos nacionais e internacionais na área. Participa do grupo de pesquisa PROEM da Educação, cadastrado no CNPQ.

Defendeu sua tese de doutorado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), intitulada: *O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental*, em 2007. Nesse trabalho abordou a concepção sobre a formação continuada; os conteúdos matemáticos e as crenças foram discutidas à luz dos pesquisadores: Adler; Alarcão; Ball; Behr; Bezerra; Blanco; Brasil; Brousseau; Brown; Bryant; Brzezinski; Campos; Canova; Carperter; Charlot; Ciscar; Collins; Cols; Contreras; Curi; Damico; Delors; Dewey; Duarte; Duguid; Fiorentini; Franchi; Garcia; Geraldi; Kieren; Lesh; Liston; Ludke & Menga; Mack; Mello; Merlini; Moreira; Moutinho; Nacarato; Nesher; Nóvoa; Nunes; Oliveira; Perrenoud; Piaget; Pimenta; Ponte; Post; Rodrigues; Sacristan; Santos; Saraiva; Saviani; Schon; Serrazina; Shulman; Silva; Silver; Sposati; Streefland; Tardif; Vergnaud e Zeichner.

A autora teve como objetivo analisar fatores que podem interferir no desenvolvimento profissional de professores das primeiras séries do Ensino Fundamental, como resultado de uma formação continuada, com a finalidade de discutir questões relacionadas à abordagem da representação fracionária de números racionais e seus diferentes significados; realizar uma análise dos diferentes fatores presentes no desenvolvimento profissional de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, a partir de observações e da reflexão do ensino e aprendizagem sobre frações, quando esses professores estão inseridos num projeto de pesquisa.

Laville e Dionne (1999) nos lembram que o problema de uma pesquisa serve para definir e guiar as operações posteriores, como uma espécie de piloto automático, uma vez que

tenha sido bem planejada. Neste trabalho, levantou-se a questão sobre que fatores influenciam no desenvolvimento profissional de professores do Ensino Fundamental, num processo de formação na própria escola, onde lhe sejam garantidos espaços para estudar e refletir sobre conhecimentos historicamente produzidos e sobre sua prática.

A pesquisa realizada foi de natureza qualitativa, onde foram realizadas dezesseis sessões de quatro horas cada, das quais três delas foram destinadas à aplicação de uma avaliação diagnóstica; nove sessões foram dedicadas a estudos dos significados das frações e à vivência de metodologias diversificadas; uma das sessões foi dedicada à elaboração de uma sequência de trabalho pelos professores, que foi desenvolvida com seus alunos em sala de aula. As três sessões seguintes foram destinadas a entrevistas, sendo duas logo após a intervenção dos professores em suas salas de aula, e a última sessão um ano após a intervenção, com o objetivo de verificar as reflexões realizadas pelos docentes depois da pesquisa.

O propósito da última etapa da pesquisa é pronunciar-se sobre o valor da hipótese, elaborar um esquema de explicação significativa, precisar-lhe o alcance, bem como os limites, e ver que horizontes novos se abrem às curiosidades dos pesquisadores (Laville & Dionne, 1999). Neste sentido, a pesquisa da autora conclui que na formação de professores uma das principais aprendizagens é o método por meio do qual o conhecimento profissional é tratado junto aos professores, pois os docentes são também modelos de professor.

Para ela, as crenças e as concepções demonstradas pelos professores em relação à Matemática, ao seu ensino e aprendizagem, bem como as relacionadas ao conteúdo de trabalho, têm influência sobre o desenvolvimento profissional do professor e rompê-las pressupõe um tempo maior. Essa é a influência que as crenças e concepções exercem, igualmente, sobre o desenvolvimento profissional do professor, havendo necessidade de uma constante reflexão para romper com elas.

Para que as mudanças sejam realmente significativas no desenvolvimento profissional do professor, é necessário que haja um processo contínuo, ou seja, o grupo de professores deve estar inserido em um projeto comum.

Percorrendo as discussões finais, a autora aponta que a formação seja entendida como processo contínuo e permanente de desenvolvimento profissional; para isso é necessário que o professor tenha disponibilidade de tempo e de espaço para obter uma formação que o ensine a aprender, assim como deve existir um sistema escolar que o insira como profissional, procurando-lhe reais condições para continuar aprendendo.

Nota-se, nesta conclusão, que o formador, além de aumentar o tempo dedicado à reflexão coletiva, tem necessidade de garantir um grupo estável de professores, permitindo, assim, a troca de ideias e a organização dos conhecimentos adquiridos, bem como o envolvimento dos projetos da escola. Também é de extrema importância que verifiquemos os ingredientes da realidade institucional e social das escolas, buscando estabelecer condições que poderiam compor os requisitos indispensáveis para a introdução de práticas reflexivas no contexto das ações pedagógicas.

Relata a necessidade de inserir conteúdos específicos de Matemática na formação inicial do professor, contemplando tanto os conhecimentos do conteúdo como os conhecimentos pedagógicos curriculares.

Também em suas conclusões ressalta que há necessidade de buscar o isomorfismo entre a formação recebida pelo professor e o tipo de educação que dele será exigida. É preciso haver certa coerência entre o conhecimento didático do conteúdo e a forma como esse conhecimento se processa.

Por fim, para a autora em análise, o trabalho colaborativo precisa ser um processo contínuo. Essa colaboração poderá ser potencializada se o grupo estiver inserido numa proposta comum, caso contrário, ocorrerão colaborações pontuais que, embora sejam importantes, muitas vezes produzem mudanças apenas superficiais.

### **1.3 EDDA CURTI**

Edda Curi é doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2004). Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São

Paulo (2000). Graduada em Matemática (Licenciatura e Bacharelado) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professora titular e vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul. Tem experiência na área de ensino de Matemática, com ênfase em Formação de Professores, atuando e pesquisando principalmente com os seguintes temas: Formação de Professores, Educação Matemática, Currículo de Matemática e Avaliação. Atualmente coordena e participa como autora da elaboração de materiais denominados Cadernos de Apoio e Aprendizagem, elaborados para alunos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental e professores dos anos iniciais e de Matemática da rede municipal de São Paulo, material este que será publicado pela Fundação Padre Anchieta para a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSp).

Em sua pesquisa de doutorado, intitulada *Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos*, abordou os estudos sobre a formação continuada; as crenças e as concepções dos professores foram discutidas à luz dos pesquisadores: Esteban; Kaasila; Ludke & Menga; Maciel; Mizukami; Pietila; Rolka; Stigler; Tardif; Thompson e Zaccur.

Nesse trabalho, o seu objetivo era investigar conhecimentos para ensinar Matemática, que devem ser constituídos por professores de atuação polivalente, bem como as crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.

Suas inquietações a direcionaram a realizar várias problematizações: o que as investigações já existentes revelam sobre o conhecimento do professor? Em particular, o que as investigações já existentes, na área de Educação Matemática, revelam sobre os conhecimentos do professor polivalente para ensinar Matemática? Como (e se) os cursos de formação dos professores polivalentes, ao longo de sua história, contemplaram e trataram a formação desse profissional para ensinar Matemática? Em propostas recentes de formação inicial de professores polivalentes, que procuram atender às recomendações legais e levar em conta as indicações teóricas emanadas de pesquisas sobre a formação de professores, de que modo o professor está sendo preparado para compreender a Matemática, como área de conhecimento e como disciplina escolar, e como estão sendo contemplados os conhecimentos do conteúdo dessa disciplina, o conhecimento pedagógico desses conteúdos e os

conhecimentos sobre o currículo dessa disciplina? Que impactos podem ser identificados, a partir de um curso organizado com esses pressupostos, na formação de professores polivalentes, no que concerne aos conhecimentos para ensinar Matemática e às crenças e atitudes relativas à Matemática e seu ensino?

Caminhos foram traçados para que esse trabalho de pesquisa pudesse ser realizado com sucesso. Assim, determinou a pesquisa de campo envolvendo doze professoras que participaram de cursos para formação continuada de professores. Pesquisa bibliográfica na procura de referências teóricas que pudessem contribuir para a análise e interpretação de resultados. Pesquisa documental analisando documentos legais que orientaram os cursos de formação de professores polivalentes no Brasil e organização dos resultados dessa investigação em três períodos. Consulta a grades e ementas de algumas instituições formadoras que as disponibilizaram na *internet* para configurar um panorama geral da situação atual desses cursos. Pesquisa de campo – PEC – realizada de forma semiestruturada, com doze professoras que participavam dessa formação – essas entrevistas foram gravadas em fita cassete e transcritas com o objetivo de identificar critérios para categorizar os assuntos que eram relevantes para a investigação. Foram examinados os *portfólios* dessas alunas – narrativas elaboradas por elas com base nas memórias do tempo de estudante, relatórios sobre atividades propostas executadas com seus alunos, reflexões sobre os textos apresentados no material.

A autora apresenta em suas conclusões a existência de uma grande concentração de trabalhos de investigação sobre formação de professores, nas duas últimas décadas do século passado. Como consequência, um largo espectro de investigações se configura, buscando compreender como conhecem, como pensam, como atuam e que conhecimentos produzem esses profissionais. O conhecimento do professor é dinâmico, manifesta-se na ação, sobre influência de sua escolarização pré-profissional, é situado no contexto escolar, revela-se na realização de tarefas profissionais e experienciais.

Uma das conclusões é que as crenças que os professores têm sobre a Matemática e seu ensino interferem na constituição de seus conhecimentos, interagem com o que sabem da Matemática, influenciando futuros professores que chegam às escolas de formação já com experiência de muitos anos, como alunos, e que desenvolveram crenças em relação à

Matemática e seu ensino, implicando a necessidade de refletir sobre elas nas escolas de formação.

Influências de crenças, de concepções e de atitudes no conhecimento do professor para ensinar Matemática interferem na constituição de seus conhecimentos, interagem com o que ele sabe da Matemática, influenciando na tomada de decisões e as ações do professor para ensinar; as crenças fazem parte do conhecimento pertencente ao domínio cognitivo e são compostas por elementos afetivos, avaliativos e sociais; as atitudes são as pré-disposições avaliativas de decisão, que determinam as intenções pessoais e influem no comportamento da pessoa.

Em relação às crenças, valores e atitudes, será particularmente importante o desenvolvimento de investigação sobre as concepções de aprendizagem subjacentes à formação para ensinar Matemática, em função das ideias, ainda muito presentes, de que essa aprendizagem envolve, essencialmente, a atenção, a memorização, a fixação de conteúdos e o treino procedimental, por meio de atividades mecânicas e repetitivas, num processo acumulativo de apropriação de informações previamente selecionadas e hierarquizadas.

Os professores polivalentes necessitam ter muitas competências para ensinar, pois atuam em diversas áreas do conhecimento. O predomínio de uma formação generalista, assentada nos fundamentos da educação, não considera a necessidade de construir conhecimentos sobre as disciplinas para ensiná-las, deixando transparecer uma concepção de que o professor polivalente não precisa saber Matemática – basta saber como ensiná-la.

Os documentos legais se posicionam para uma formação da prática, centrada no saber profissional, tomando como ponto de partida a reflexão na ação e defendendo uma formação que inclua um componente de reflexão a partir de situações práticas reais, que permitirá ao profissional se sentir capaz de enfrentar situações novas e diferentes e de tomar decisões apropriadas quando necessário.

No entanto, os currículos das Universidades, a partir de 2000, incluem a Metodologia de ensino da Matemática e Conteúdos e Metodologia de ensino da Matemática, permitindo

inferir que os cursos de pedagogia elegem as questões metodológicas essenciais à formação de professores polivalentes.

No que diz respeito ao conhecimento do professor, ele é dinâmico, manifesta-se na ação, sofre influências de sua escolarização pré-profissional, é situado no contexto escolar, revela-se na realização de tarefas profissionais e experiências. Quanto ao conhecimento dos objetos de ensino, dos conceitos definidos para a escolaridade em que ele irá atuar, estes devem ir mais além, tanto no que se refere à profundidade desses conceitos, quanto à sua historicidade, articulação com outros conhecimentos e tratamento didático; conhecimento da natureza matemática, de sua organização interna, apreensão dos princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos em que se baseiam esses procedimentos; conhecimento do fazer matemático, entendimento das ideias matemáticas e seu papel no mundo atual; conhecimento sobre a aprendizagem das noções matemáticas e do processo instrutivo; conhecimento dos conceitos; conhecimento da estrutura e de relações entre os temas matemáticos; conhecimento sobre o desenvolvimento das habilidades.

As investigações representam um importante avanço, mas é preciso aprofundá-las em função de especificidades, como é o caso do nível de escolaridade em que o profissional professor atua e a disciplina que ensina. Professores especialistas escolhem formar-se para ensinar disciplinas com as quais, presumivelmente, têm afinidade. No caso de professores polivalentes, é possível que tenham que ensinar disciplinas com as quais tenham pouca ou nenhuma afinidade.

Os documentos formulados apresentam diretrizes amplas para a formação e pesquisas que tratam de questões mais específicas da formação não exercem muita influência na discussão e reorientação dos cursos.

Os cursos de pedagogia elegem as questões metodológicas como essenciais à formação de professores polivalentes.

O professor tem que propor e debater suas ideias a propósito do curso que vai oferecer, circunstância agravada pela dificuldade de acesso às referências bibliográficas. Assim, aprender a ensinar não deve ser um processo homogêneo para todos os sujeitos, mas é

essencial conhecer as características pessoais, cognitivas, contextuais, relacionais, etc., de cada professor ou grupo de professores, de modo a desenvolver as suas próprias capacidades e potencialidades.

É necessária uma proposta de formação que possibilite os alunos e professores o estabelecimento de articulações entre o que estavam estudando no curso e os processos de mudança curricular e de transformação das práticas docentes, procurando contemplar o princípio defendido de que a formação de professores deve sinalizar as mudanças, relativizando as aprendizagens dos professores e sua reflexão sobre sua prática docente, sempre buscando o aprimoramento do processo de ensinar e de aprender.

Não basta conceituar operações, conhecer suas propriedades, resolver a técnica operatória, utilizá-las em problemas; é necessário também que, em sua formação, o professor polivalente desenvolva ou aprimore capacidades, como resolver problemas, argumentar, estimar, raciocinar matematicamente, comunicar-se matematicamente.

A autora propõe a inclusão de temáticas do âmbito curricular, como a discussão a respeito da Matemática que precisa ser ensinada nas escolas, as diferenças entre currículos propostos e currículos praticados e a organização dos conteúdos de modo a favorecer conexões entre Matemática e cotidiano e entre diferentes temas matemáticos.

O professor necessita separar o conhecimento dos conteúdos matemáticos do conhecimento didático dos conteúdos, que são indissociáveis na sua prática. Necessita ampliar seus conhecimentos sobre a Matemática como área de conhecimento e que não a veja apenas como uma disciplina escolar, que discuta sobre a natureza dos conhecimentos matemáticos, sobre sua construção histórica, sobre o uso da Matemática na sociedade contemporânea, entre tantos outros temas. Para isso, é fundamental a incorporação dos conhecimentos produzidos na área de Educação Matemática, no processo de formação desses professores.

Nos cursos de formação de professores polivalentes, a crítica que pode ser feita é a da ausência de conhecimentos específicos relativos às diferentes áreas do conhecimento, com as quais o futuro professor irá trabalhar. O conhecimento de conteúdo da disciplina, o conhecimento didático do conteúdo da disciplina e o conhecimento do currículo, embora

apareçam imbricados na ação do professor, desmembrados são ferramentas muito úteis no processo de seleção e organização de conteúdos a ensinar, tanto conceituais como procedimentais e atitudinais. Parte do conhecimento pertencente ao domínio cognitivo é composta por elementos afetivos, avaliativos e sociais.

A competência docente não é dom e não é neutra, mas é construída e inserida no tempo e no espaço, o que significa afirmar que varia em diferentes momentos históricos; é bastante provocativa no sentido de discutirmos e investigarmos sobre competências para ensinar Matemática.

Por fim, a formação dos professores polivalentes precisa ser aprofundada, especialmente no âmbito da comunidade de pesquisadores em Educação Matemática. Devem merecer investigações específicas que subsidiem os cursos de formação de professores.

#### **1.4 FERNANDA FERREIRA DE SOUZA DIDONÉ**

Fernanda Ferreira de Souza Didoné é mestra em Educação Matemática. Defendeu sua dissertação na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), intitulada *Resolver problemas na escola: estudando uma 4ª série do Ensino Fundamental*, em 2003. Neste trabalho, abordou a concepção sobre Resolução de Problemas e a Formação Continuada, que foi discutida à luz dos pesquisadores: Andrade; Brasil; Brenelli; Carvalho; Curi; Dante; Davis; Echeverria; Hadji; Lopes; Luchesi; Macedo; Moren; Onuchic; Pinto; Polya; Ponte; Pozo; Santos; Selva; Serrazina; Taille; Torres e Vasconcelos.

Nesse trabalho de pesquisa, destaca-se como objetivo a análise do desempenho dos alunos de uma 4ª série do Ensino Fundamental na resolução de problemas de Matemática. Suas inquietações levaram a autora a pesquisar como os alunos de uma 4ª série de uma escola pública do Ensino Fundamental aprendem a resolver problemas nas aulas de Matemática, como os resolvem e que tipos de erros cometem.

Para isso, desenvolveu a pesquisa utilizando a metodologia por meio de observação das aulas de Matemática de uma 4ª série do Ensino Fundamental de uma escola da rede Pública,

realizando entrevistas com a professora e microentrevistas com os alunos dessa mesma sala de aula. Também foram analisadas atividades de classe e provas realizadas pelos alunos.

Após a análise dos dados obtidos, a autora chegou à conclusão que a escola não cria condições para que os professores superem suas necessidades. Também, que a formação do professor polivalente deveria propiciar profundo conhecimento dos conteúdos escolares a ensinar e trânsito tranquilo entre os diferentes componentes curriculares.

Finaliza sua pesquisa explicitando a proposta de um investimento maciço na formação de professores sob novas perspectivas, devendo ser alterado o paradigma de formação vigente.

## **1.5 FRANCISCA TEREZINHA OLIVEIRA ALVES**

Francisca Terezinha Oliveira Alves possui graduação em Pedagogia (1990), especialização em História da Matemática (2000), mestrado em Educação (2004) e doutorado em Educação (2007), todos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente é professora efetiva da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Saber Profissional, Currículo, Gestão Educacional e Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos.

Defendeu sua tese de doutorado intitulada *Quando professoras se encontram para estudar Matemática: saberes em movimento*. Nesse trabalho, abordou a concepção sobre a formação do professor no Brasil; as pesquisas na área da Educação Matemática; a aprendizagem e o ensinar Matemática no processo de constituir professores, com fundamentos em: Alarção; Alves; Azzi; Enguita; Fiorentini; Freire; Gauthier; Ghedin; Lessard; Melo; Nacarato; Nóvoa; Perrenoud; Pimenta; Sarmiento; Souza Júnior e Tardif.

O objetivo dessa pesquisa é compreender quais saberes são reelaborados pelas professoras a partir da formação do grupo de estudo, acompanhada da problemática de quais saberes docentes são reelaborados pelas professoras a partir de um grupo de estudo e trabalho do tipo colaborativo.

Para o desenvolvimento, a autora optou pela pesquisa de abordagem interpretativa qualitativa, tendo como campo de investigação o grupo de estudo de professoras que lecionam Matemática no 5º ano do segundo ciclo do Ensino Fundamental de uma escola pública da rede municipal da cidade de Natal. Os instrumentos utilizados em nossa coleta de dados foram o questionário, aplicado no início de todo o processo com a finalidade de termos indicações de como poderia ser formado o grupo de estudo e todo o seu direcionamento; o memorial da matemática, que foi uma escrita espontânea das participantes do grupo no sentido de revelar a aprendizagem em Matemática, o interesse, o gosto, o ensinar e aprender nesta área e a representação em forma de desenho; o diário, que se constituiu de uma escrita reflexiva realizada após cada encontro com a finalidade de se tecer considerações do processo vivido, e a entrevista, que nos permitiu ouvir as vozes no coletivo das professoras colaboradoras e assim deixar vir à tona todo o percurso percorrido no grupo.

A autora, ao concluir a sua pesquisa, destaca algumas considerações. Inicia com o olhar para o professor, percebendo que o mesmo se constitui, enquanto sujeito profissional, a partir das inter-relações que constrói com os outros e no exercício de pensar sobre o que faz. Percebe-se também que uma forte identidade profissional está associada a uma atitude de empenho em aperfeiçoar a si próprio como educador e à disponibilidade para contribuir para a melhoria das instituições educativas em que está inserido.

Essa identidade profissional do sujeito em sua constituição traz esse processo de autocrescimento e contribuição com os outros, também objetivando a melhoria destes, e isto foi possível de ser vivenciado no grupo de estudo como ações concretas em que favorecemos as atitudes questionadoras e reflexivas sobre o que fazíamos, pensávamos, acreditávamos e estudávamos.

Observa-se que as dificuldades na área da Matemática são frutos de uma formação generalista, que muitas vezes não oferece as reais condições para a atuação docente, mas sabemos, acima de tudo, que essas profissionais estão no cotidiano das salas de aula e escolas escrevendo uma história de luta, de perseverança, de insistência em fazer algo consistente e significativo em prol da aprendizagem de seus alunos.

A reflexão sobre a prática docente é outro fator que permeia todo o processo de reelaboração dos saberes docentes, pois é a prática o *locus* de se ver e observar a concretização das reelaborações realizadas.

Sabe-se também que a discussão sobre a formação, a aprendizagem matemática como alunas, o percurso do ser professora e o gosto pela Matemática foram temas estudados e analisados no grupo que também favoreceram a reelaboração.

A sistematização de processos de análise para a reelaboração de saberes docentes deve considerar a fala dos sujeitos, ou seja, seu discurso, as evidências apontadas pela ação nos diversos momentos de recolha de dados, as inferências feitas pelo investigador a partir de suas observações e principalmente a mudança nas ações do sujeito.

A colaboração entre os pares, o estudar coletivamente, e, principalmente, o olhar investigativo sobre o que faz e como faz, são potencializadores de uma reflexão da prática docente. Deve ser considerado nesse processo de reflexão o *locus* em que acontece, ou seja, o contexto gerador e motivador do processo, como também a intencionalidade das pessoas, no caso, professor, que se dispõe a refletir sobre a sua prática, com vistas a mudá-la.

Estudar, praticar a colaboração entre os pares, refletir sobre a prática docente, insistir pelo prazer de ser e constituir-se professora. Professoras devem estudar, construir, elaborar e reelaborar seus saberes e, principalmente, viver a paixão e a concretude de serem profissionais da educação com toda a plenitude de seu ser.

A autora finaliza seu trabalho explicitando que o cansaço e o desânimo podem ser companheiros nessa viagem de estudo e formação, mas a insistência muitas vezes se constitui como marca registrada de alguém que não se deixa abater diante dos primeiros obstáculos.

## **1.6 IVAN CRUZ RODRIGUES**

Ivan Cruz Rodrigues possui Licenciatura e Bacharelado em Matemática (1977) e Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (2006), todos pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Atua na rede pública Estadual de São Paulo como diretor de escola e

professor em cursos de Licenciatura e Especialização em Matemática e em Educação Matemática, e formador em cursos de formação para professores do Ensino Fundamental e Médio.

Recebeu o título de mestre, apresentando a dissertação intitulada *Resolução de problemas em aula de Matemática para alunos de 1ª à 4ª série do Ensino Fundamental e a atuação dos professores*. Nesse trabalho abordou a Formação Continuada; resolução de problemas; concepções dos professores; conhecimento profissional e a reflexão sobre a ação, à luz dos pesquisadores: Alarcão; Barth; Brasil; Canavarro; Carrasco; Carrillo; Carvalho; Cury; D'Ambrosio; Fernandes; Fiorentini; Garcia; Guimarães; Jaramillo; Lester; Lopes; Mandarino; Marco; Neves; Nóvoa; Onuchic; Pirola; Polya; Ponte; Pozo; Ribeiro; Saviani; Schon; Shoenfeld; Shulman; Tardif e Zeichner.

O objetivo central de seu trabalho é a contribuição para o aperfeiçoamento de ações de formação de professores em serviço, tendo a escola como *locus* e a perspectiva de constituição de grupos de estudo e de reflexão sobre a própria prática como uma das formas privilegiadas de desenvolvimento profissional de professores, e o de analisar essa formação com o foco específico num assunto matemático de especial relevância para a atuação de professores polivalentes, que permite exercer diferentes funções na prática pedagógica.

O primeiro problema gerado em seus estudos foi verificar as concepções que as professoras de 1ª à 4ª séries do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual de São Paulo têm sobre resolução de problemas e que atitudes revelam frente ao tema. O seguinte era verificar se haveria disposição, por parte dessas professoras, para ouvir a voz do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem e como elas conduzem o seu discurso, para permitir a participação efetiva do grupo de alunos na aula e desencadear um processo de discussão de hipóteses e raciocínios envolvidos e desenvolvidos para resolução dos problemas e das situações-problema propostos. Por fim, se as reuniões no Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) pode ser um espaço de formação continuada de professores, que permita reflexões e provoque modificações no trabalho desenvolvido em sala de aula.

Optou pela pesquisa qualitativa que se desenvolveu por meio de discussões de textos, atividades, procedimentos e processos realizados em reuniões pedagógicas com todo o grupo

de professores da escola, da gravação de aulas envolvendo conteúdos matemáticos de quatro professoras de 1ª à 4ª séries do Ensino Fundamental e assistência e análise destas por parte do pesquisador e dos sujeitos da investigação, e posterior entrevista com essas professoras para reflexão sobre a prática desenvolvida.

Ao finalizar a dissertação, o autor realiza algumas conclusões que achamos relevantes em nossa coleta de dados. A primeira destaca que, apesar do trabalho realizado nas reuniões do Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) sobre resolução de problemas, o mesmo não é incorporado na sala de aula pelas docentes.

O HTPC é um espaço importante de formação continuada e que permite observar reflexos positivos no trabalho desenvolvido na sala de aula. Este espaço tornou-se insuficiente, pois necessita de profissionais com vontade de fazê-la e que haja uma verdadeira imersão num processo de formação continuada, para que o resultado ocorra de forma significativa e duradoura em um período de curto tempo.

O autor sugere que nas atuações HTPC sejam provocadas reflexões sobre a ação desenvolvida e valorizados os aspectos considerados importantes ao propor atividades que trabalhem o tema.

Existe nas ações dos professores o descompasso entre a teoria e a prática, pois apesar de relatarem a importância do raciocínio do aluno, em sua prática isso não vem sendo valorizado.

Ao coletar os dados, detectou que os professores, em sua maioria, estão dispostos a mudanças, principalmente aqueles que refletem sobre as suas próprias ações, apesar de toda a timidez. Em sala de aula ainda ocorre mais a interação vertical (professor x aluno) e muito pouco a interação horizontal (aluno x aluno). Isso fica muito claro na predominância da aprendizagem por sequência (explicação) e também por aplicação de conhecimentos.

Mudanças curriculares provocam em muitos professores uma sensação de desconforto, de insegurança e de desorganização. Somente o tempo, a experimentação, a análise e a reflexão sobre novos métodos e estratégias podem trazer a sensação de que o meio, que gera e requer novas necessidades e exigências, possui condições favoráveis à sua ação.

Deve-se desenvolver atividades que explorem procedimentos metodológicos que contemplem o manuseio de objetos concretos, que apresentem problemas em contextos significativos e que enfatizem e propiciem o compartilhamento das estratégias elaboradas com todo o grupo.

O programa de formação de professores necessita ter como objetivo oferecer aos docentes oportunidades de discussão em grupo, possibilidades para repensar e problematizar suas concepções, não somente sobre a Matemática, mas também sobre o currículo e sobre o processo ensino e aprendizagem.

Para estimular e desenvolver o espírito crítico e a reflexão dos alunos, os professores devem levar em consideração as suas opiniões ao propor uma atividade e ouvir a forma de pensar de cada um deles. Assim, os professores necessitam apropriar-se de procedimentos e mecanismos para os alunos exercitarem tais reflexões. A equipe pedagógica deve fazer parte do trabalho desenvolvido na escola e possibilitar maneiras para auxiliar o professor a justificar e debater alternativas para as práticas pedagógicas, como, por exemplo, gravação das aulas, seguida de transcrição e discussão. Este procedimento poderá proporcionar, na formação de professores, o processo metacognitivo.

O trabalho é finalizado com a proposta de investimento e valorização dos profissionais envolvidos na educação.

## **1.7 JAKEELANE CONCEIÇÃO NOBRE**

Jakeelane Conceição Nobre concluiu Mestrado em Ensino de Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), em 2006, especialização em Fundamentos da Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMG), em 2000, graduação em Ciências Físicas e Biológicas pela Fundação Educacional Nordeste Mineiro, 1991 e Matemática pela Fundação Educacional Nordeste Mineiro, 1993. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino de Ciências e de Matemática.

Desenvolveu no mestrado profissional a dissertação intitulada *Estudo sobre a proposta de formação de professores para ensinar Matemática a crianças das séries iniciais*. O objetivo central de seu trabalho era analisar algumas propostas de formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental no que se refere ao ensino da Matemática, partindo com os seguintes questionamentos: Os materiais dos programas destinados à formação para ensinar Matemática são elaborados de forma coerente com os resultados de investigação sobre a formação de professores? Que perspectivas deve-se veicular nesses materiais a respeito dos conhecimentos que o professor que vai atuar nas séries iniciais deve construir, para poder ensinar e promover efetivas aprendizagens nos alunos? Como os participantes desses programas avaliam a formação oferecida no sentido de prepará-los para ensinar Matemática às crianças?

No decorrer dos estudos, o trabalho aborda o conhecimento do conteúdo; conhecimento didático; conhecimento do currículo; formação continuada; crenças e concepções; competência do professor e a articulação entre a teoria e a prática à luz dos pesquisadores: Cunha; Curi; Cury; D'Ambrosio; Garcia; Ludke & Menga; Pavanello; Perrenoud; Ponte; Raymond; Shulman; Tardif e Thompson.

Optou pela metodologia apoiada em uma revisão dos materiais dos programas de formação destinados ao ensino de matemática, no sentido de investigar se sua elaboração foi coerente com os resultados de pesquisas sobre a formação dos professores. Entrevistou três professoras participantes de cada programa: PROFORMAÇÃO, VEREDAS e PEC, a fim de analisar como avaliam a formação oferecida para ensinar Matemática às crianças.

Nessa pesquisa, a autora procurou reunir as principais constatações em algumas conclusões significativas em relação ao problema inicial e aos objetivos. A primeira relatada é que quando o professor dominar os conhecimentos do conteúdo didático e da disciplina, ele poderá fazer ponte entre o conhecimento matemático e o aluno. Também os professores devem dispor de competências profissionais para imaginar, criar, observar e avaliar situações de aprendizagem, assim como utilizar o auxílio de novas tecnologias no ensino.

Para que o ensino e a aprendizagem de Matemática sejam significativos é preciso que os programas de formação proporcionem oportunidades, a fim de que o professor cursista

adquirir compreensão de sua natureza, suas aplicações, sua relevância social, que leve em conta suas experiências anteriores, que favoreça a discussão e reflexão de sua própria experiência.

Observou que é preciso que os conteúdos que serão estudados compreendam uma abordagem que privilegie a conexão da Matemática com outras áreas do conhecimento, entre os diferentes temas matemáticos e entre ela e seu cotidiano.

Na pesquisa realizada pela autora, os professores demonstraram mais interesse em aprender novas metodologias de ensino do que a ampliação de conhecimentos de conteúdos matemáticos, mesmo sabendo que apresentam deficiências em sua formação sobre esses conteúdos. É necessário que o professor saiba lidar com o conhecimento que vai além da transmissão, ou seja, organizar atividades que estimulem a criatividade e coordenem seu desenvolvimento, selecionando os conteúdos de acordo com a relevância social, sem banalizá-los e escolher a melhor estratégia para possibilitar aos alunos a construção de seu conhecimento.

Deve-se identificar os materiais adequados para trabalhar um assunto, fazer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos, estabelecer relações do conteúdo com o uso de recurso tecnológico, e, sobretudo, refletir a respeito de todas as etapas de seu trabalho, pois pautados na reflexão teremos condições de avaliar o que deu certo, o que precisa melhorar e o que deve ser mudado, ou seja, mudar as concepções, valores e atitudes.

Os programas de formação devem desenvolver e experimentar atividades que envolvam situações-problemas e atividades investigativas, levar a prática em consideração e oportunizar momentos para que o professor possa explicar e discutir suas crenças e concepções, e desenvolver atividades práticas para promover a reflexão e a teoria que a envolve.

Na formação continuada, poder-se-á desenvolver programas que ofereçam oportunidades para consolidar e aprofundar o conhecimento propriamente dito e o conhecimento didático dos conteúdos matemáticos, e o conhecimento sobre o currículo da Matemática. A concepção do professor, ou seja, as estruturas mentais das quais fazem parte

tanto as crenças como qualquer tipo de conhecimento adquirido por meio da experiência, conceitos, proposições, preferências, etc., também poderão ser trabalhadas neste processo. Assim, sugere o trabalho com o desenvolvimento das três competências: organizar e dirigir situações de aprendizagens; administrar a progressão das aprendizagens e utilizar novas tecnologias.

Os cursos de formação devem partir do pressuposto de que nem todos os professores tiveram uma sólida e consistente formação, especialmente em conteúdos da disciplina Matemática; também deve haver coerência entre o modelo de formação que desejam e o material que formulam para serem estudados pelo professor. Neste processo de formação, os cursos devem preparar o professor das séries iniciais de forma que ele seja matematicamente competente – já que nesta fase escolar as crianças constroem e desenvolvem conceitos e formam certos hábitos de raciocínio e pensamento matemático – e ser desenvolvidos por um docente especialista nesta área do conhecimento.

## **1.8 JÚLIO CÉSAR GUIMARÃES QUEIROZ**

Júlio César Guimarães Queiroz possui graduação em Licenciatura e Bacharelado em Matemática pela Universidade de Santo Amaro (2001). Defendeu a dissertação de mestrado profissionalizante em 2007, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), com o trabalho intitulado *As fontes de saber matemático de professores dos anos iniciais*.

O objetivo central de sua pesquisa foi investigar sobre fontes de saber matemático de um grupo de professores e professoras que lecionam nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública municipal paulista. O problema de partida era investigar quais são as fontes de saber de que se valem os professores dos anos iniciais para resolverem seus problemas e dificuldades encontradas no ensino de conteúdos matemáticos.

A pesquisa foi desenvolvida sob a luz dos teóricos Ambrosetti; Curi; Damasceno; Fiorentini; Freire; Gusmai; Lajolo; Lessard; Libâneo; Lorenzato; Masini; Medeiros; Mello; Morelatti; Oliveira; Palhares; Piaget; Ponte; Roggero; Serrazina; Souza e Tardif, discutindo o

saber docente; crenças e concepções da Matemática; formação continuada e o trabalho docente.

A natureza do problema é que determina o método, isto é, a escolha do método se faz em função do tipo de problema estudado (André & Ludke, 1986). No entanto, optou-se pela aplicação de um questionário para dezesseis professores, composto por treze questões e pela realização de entrevista com cinco desses professores, com três questões que o pesquisador julgou que esclareceriam pontos importantes levantados a partir das respostas ao questionário.

As investigações levaram o autor desse trabalho a realizar algumas conclusões. A primeira foi que os livros didáticos e os colegas são as principais fontes do saber matemático utilizado pelos professores pesquisados – *Fonte do Saber*.

Percebeu-se durante a pesquisa que há falta de informação entre os professores sobre os cursos oferecidos pelo governo para formação profissional. Também ficou explicitado que no primeiro ano das séries iniciais, o trabalho é desenvolvido exclusivamente em função da leitura e escrita, não trabalhando a Matemática como uma outra área do conhecimento.

No espaço que a escola possui, os Horários de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) são subutilizados para outras ações, não ocorrendo a formação do profissional conforme a sua meta. Nem todos os professores participam desses encontros; cada um que não participa tem o seu motivo particular.

## **1.9 LETÍCIA DE CASTRO ARAÚJO**

Letícia de Castro Araújo possui graduação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), em 1992, e Mestrado Profissional em Ensino da Matemática. Atualmente é professora titular da Escola Estadual no Ensino Fundamental e Médio Grau Caetano de Campos, na cidade de São Paulo. Tem experiência na área de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino e aprendizagem da Matemática para Jovens e Adultos.

Finalizou os estudos de mestrado profissionalizante pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) em 2007, apresentando a dissertação intitulada *Concepções e Competências de um grupo de professores polivalentes relacionadas à leitura e interpretação de tabelas e gráficos*.

Nesse trabalho, o objetivo central era investigar quais são as concepções e competências que um grupo de professores polivalentes possui mediante situações que abordam construção, leitura e interpretação de tabelas e gráficos, além da média aritmética.

Optou por desenvolver uma pesquisa que consiste de um questionário realizado com 81 docentes polivalentes do Estado de São Paulo e discutir a formação continuada, concepções e competências dos professores e o Tratamento da Informação, sob a luz dos pesquisadores: Araújo; Bichler; Biderman; Caetano; Carvalho; Cazorla; Chevallard; Christiansen; Crespo; Croce; Curcio; Dachs; Durval; Ferreira; Flores; Giordan; Greca; Grossi; Guimarães; Hancock; Kramarsky; Lerinhardt; Machado; Magalhães; Magina; Mevarech; Monk; Monteiro; Moore; Morais; Moreira; Nóvoa; Pietrocola; Ponte; Roazzi; Rudio; Santos; Selva; Shamos; Spiegel; Stein; Strauss; Vergnaud; Wainer; Walther e Zaslavsky.

Após a análise, a autora conclui que, em relação à competência, os professores demonstram dificuldades na total compreensão de conteúdo de tabelas, gráficos e médias.

Os espaços das reuniões do HTPC devem ser utilizados para fazer intervenções em relação à investigação das concepções dos docentes no que tange aos conteúdos. Também que o formador realize um teste diagnóstico para avaliar o desempenho dos docentes, relacionado às concepções e competências mediante o tema abordado.

Araújo, em seu trabalho, chegou à conclusão que é importante trocar experiências independentemente da formação acadêmica. Este tipo de formação passa por experiências compartilhadas com os colegas e não necessariamente está vinculada aos bancos acadêmicos e que, apesar de pessoal, desempenha papel fundamental na concepção do professor sobre aprendizagem, ensino e atividades matemáticas.

## 1.10 RAQUEL DUARTE DE SOUZA

Raquel Duarte de Souza possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), concluída em 2003, e atualmente exerce o cargo de professora. Realizou a defesa do mestrado em 2007, pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), com o trabalho intitulado *Era uma vez... aprendizagens de professoras escrevendo histórias infantis para ensinar Matemática*.

Nesse trabalho, abordou a aprendizagem da docência; ensino de conteúdos; a Formação Continuada e as Histórias Infantis, fundamentando-se em: Alcure; Andrade; Araújo; Bezerra; Biklen; Bogdan; Brandão; Brasil; Bryant; Candau; Cardoso; Carneiro; Carrasco; Cavalcante; Concenza; Dalcin; Davis; Diaz; Diniz; Donatoni; Eves; Fiorentini; Fischbein; Flores; Fonseca; Fraser; Freire; Freitas; Garnica; Gaskell; Gerdes; Gómez; Gonçalves; Gondin; Granell; Gravina; Huberman; Imbernon; Imenes; Krajcik; Lobato; Lopes; Lorenzato; Machado; Malba; Mansutti; Miorim; Mizukami; Morin; Moura; Mynaio; Nacarato; Nunes; Oliveira; Pacheco; Paiva; Panaino; Passos; Pavanello; Pierson; Ponte; Realí; Rego; Reys; Richert; Romanato; Schliemann; Serrazina; Shulman; Silva; Silver; Smole; Souza; Szymanski; Tancredi; Vianna; Vila; Werle; Wilson e Zacarias.

O principal objetivo da autora era investigar a aprendizagem da docência relacionada ao conteúdo matemático e ao ensino desse conteúdo, que ocorreu durante a participação em um processo formativo.

Na perspectiva de resolver o problema da pesquisa, a autora partiu do pressuposto de como se caracteriza a aprendizagem da docência relacionada ao conteúdo matemático e ao ensino desse conteúdo, que ocorre durante a participação em um processo formativo voltado à construção de histórias infantis para ensinar matemática.

Para isso, optou pela coleta dos dados em um curso de formação continuada, *Teia do Saber*, que se constituiu das atividades desenvolvidas pelos sujeitos durante esse curso, o diário de campo da pesquisadora e as entrevistas realizadas após seu término.

Em suas considerações, aborda que os professores comprometidos com seus alunos e com sua profissão estão orgulhosos com a aprendizagem ocorrida, possibilitando a utilização de livros didáticos para o ensino e aprendizagem da Matemática.

As professoras que participaram desta pesquisa transferem atividades ocorridas no curso de formação para a sala de aula, percebendo uma nova forma de avaliar a aprendizagem dos alunos e o despertar da Matemática.

Coletando os dados da sala de aula, em alguns casos, mesmo utilizando materiais diversificados, a postura do professor era tradicional. A insegurança e hesitação das professoras, em relação aos desconhecimentos dos conceitos matemáticos a serem ensinados, estavam fortemente presentes, demonstravam fragilidades em estabelecer relações com os conteúdos abordados, não conseguindo propor aos alunos uma discussão mais ampla.

Professores saíram da área de conforto quando se trabalhou a correção dos conceitos matemáticos durante o curso, destacando, assim, a necessidade do conhecimento do conteúdo matemático para poderem ensinar de forma mais efetiva e segura, demonstrando interesse em realizar outros cursos nessa área.

A condição para que ocorra desenvolvimento profissional está ligada ao contexto de trabalho dos professores e à sua postura enquanto educadores, e compromisso com a profissão.

É necessário refletir a respeito da formação do professor das séries iniciais que necessita de conhecimentos relacionados às diversas áreas e ainda relacioná-las para um ensino efetivo. A formação do professor é indispensável para a melhoria da qualidade do ensino. Essa formação precisa ser articulada no âmbito da escola, visto que a atualização faz parte do trabalho de quem se propõe a pensar teoricamente para buscar soluções a uma prática educativa consciente. Logo, sugere que a formação continuada poderia ocorrer na escola, mesmo acreditando que o professor deva se formar fora do seu contexto para que possa analisá-lo sob outras perspectivas.

Para finalizar, percebeu a preocupação dos educadores em relação à certificação do curso do qual estavam participando.

## 1.11 ROBERTO ANTONIO MARQUES

Roberto Antonio Marques possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Belo Horizonte, e Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em 2004. Atualmente, é professor efetivado da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), na qual leciona disciplinas no curso de graduação – Licenciatura em Pedagogia – e no curso de pós-graduação em Psicopedagogia. Tem experiência na área de Educação nos diversos níveis de ensino nas redes pública e particular de Belo Horizonte.

O trabalho desenvolvido no mestrado, intitulado *Professoras dos primeiros ciclos do Ensino Fundamental: a compreensão de si mesmas como educadoras matemáticas*, tem como objetivo analisar a compreensão que as professoras dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental têm de si mesmas como educadoras matemáticas.

As concepções discutidas pelo autor envolvem a formação e a condição docente do professor que ensina Matemática nos ciclos iniciais do Ensino Fundamental e a educadora matemática dos ciclos iniciais do Ensino Fundamental, sob a luz dos pesquisadores: Assunção; Bicudo; Bishop; D’ambrosio; David; Ferreira; Fonseca; Fontana; Nóvoa; Pais e Zaidan.

Nesse contexto, as problemáticas investigadas pelo pesquisador se referem a: Qual é o significado que a Matemática tem na vida e na formação humana dessas professoras? Qual a importância que elas dão à Matemática na formação de seus alunos? Que concepções de educação matemática permeiam o discurso dessas professoras no contexto escolar? Que significados têm para elas ensinar Matemática?

A metodologia dessa pesquisa fundamentou-se no desenvolvimento de entrevistas semiestruturadas com nove professoras que atuam nos ciclos iniciais do Ensino Fundamental, nas redes particular e pública da região metropolitana de Belo Horizonte.

Por meio da análise dos dados, foi possível concluir que existem aspectos que devem ser contemplados de maneira cuidadosa nas iniciativas de formação docente relacionados à formação Matemática das professoras que atuarão nos ciclos iniciais do Ensino Fundamental e à discussão das metodologias de ensino e das relações professor-aluno-conhecimento.

Também constatou que as professoras desenvolvem intencionalmente e conscientemente atitudes e práticas de encultradoras matemáticas, com a preocupação de minimizar o desconforto dos alunos com a Matemática, o que se revela na frequência e na contundência dos trechos que se referem a essa preocupação.

Desta forma, o autor conclui que os cursos de formação têm a necessidade de contemplar os aspectos culturais que permeiam a condição docente de quem ensina Matemática. Assim, cabe aos cursos de formação docente explicitar os aspectos culturais que perpassam a condição docente de quem ensina Matemática, oportunizando uma reflexão que subsidie as responsabilidades de conferir novos sentidos à sua atuação docente e à compreensão que as professoras têm de si mesmas como educadoras matemáticas.

## **CAPÍTULO VI**

# **ANÁLISE DOS DADOS**

## **ANÁLISE DOS DADOS**

Com o objetivo de compreender a realidade da formação continuada dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, especificamente na área de Matemática, pesquisamos 11 produções científico-acadêmicas brasileiras, defendidas no período de 2003-2007, em Instituições de Ensino Superior com conceito 5, 6 ou 7, validadas pela CAPES, na avaliação realizada em 2008.

Para a referida análise desta tese construímos três eixos norteadores: referenciais teóricos apontados para formação continuada; programas e práticas pedagógicas sugeridas para formação continuada e, por fim, os programas e propostas curriculares concretas de aprimoramento para formação continuada. A escolha por esses três eixos norteadores surgiu a partir do levantamento de dados das dissertações e teses dos 11 trabalhos selecionados em nossa pesquisa, relatados no Capítulo V.

### **1. EIXOS NORTEADORES**

#### **1.1 REFERENCIAIS TEÓRICOS APONTADOS PARA FORMAÇÃO CONTINUADA**

A importância de fundamentar-se teoricamente na construção de uma pesquisa não seria simplesmente fazer uma relação de obras de autores que abordam determinado tema, e, sim, realizar e construir um referencial teórico expondo um estudo que evidencie diversas posições sobre o assunto, com múltiplos olhares, conflitantes ou não, mas contendo um contexto histórico e atual no qual estão inseridos.

A introdução deste trabalho relatou que a intenção era estudar as contribuições dos autores de dissertações e teses, no período de 2003-2007, para compreensão da formação continuada de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental. Nessa perspectiva, elaborou-se um quadro denominado “Relação das principais referências teóricas que lançaram luz à discussão das pesquisas dos autores que compõem a nossa coleta de dados”, discriminando os nomes dos pesquisadores que compõem a coleta de dados deste

trabalho e os autores referenciados que utilizaram no desenvolvimento de suas pesquisas de dissertações e teses em ordem alfabética. Observa-se também que algumas referências aparecem constantemente em vários trabalhos, outras em alguns, e existem autores que foram citados em apenas um único trabalho.

## QUADRO 1

Relação das principais referências teóricas que lançaram luz à discussão das pesquisas dos autores que compõem a nossa coleta de dados.

PESQUISADORES	REFERENCIAIS TEÓRICOS TRABALHADOS
Ana Teresa de Carvalho Correia de Oliveira	Ball; Curi; Eisenhart; Garcia; Gomes; Lappan; Linhares; Monteiro; Sanchez; Serrazina; Shulman.
Angélica da Fontoura Garcia Silva	Adler; Alarcão; Ball; Behr; Bezerra; Blanco; Brasil; Brousseau; Brown; Bryant; Brzezinski; Campos; Canova; Carperter; Charlot; Ciscar; Collins; Cols; Contreras; Curi; Damico; Delors; Dewey; Duarte; Duguid; Fiorentini; Franchi; Garcia; Geraldini; Kieren; Lesh; Liston; Ludke & Menga; Mack; Mello; Merlini; Moreira; Moutinho; Nacarato; Nesher; Nóvoa; Nunes; Oliveira; Perrenoud; Piaget; Pimenta; Ponte; Post; Rodrigues; Sacristan; Santos; Saraiva; Saviani; Schon; Serrazina; Shulman; Silva; Silver; Sposati; Streefland; Tardif; Vergnaud; Zeichner.
Edda Curi	Esteban; Kaasila; Ludke & Menga; Maciel; Mizukami; Pietila; Rolka; Stigler; Tardif; Thompson; Zaccur.
Fernanda Ferreira de Souza Didoné	Andrade; Brasil; Brenelli; Carvalho; Curi; Dante; Davis; Echeverria; Hadji; Lopes; Luchesi; Macedo; Moren; Onuchic; Pinto; Polya; Ponte; Pozo; Santos; Selva; Serrazina; Taille; Torres; Vasconcelos.
Francisca Terezinha Oliveira Alves	Alarcão; Alves; Azzi; Enguita; Fiorentini; Freire; Gauthier; Ghedin; Lessard; Melo; Nacarato; Nóvoa; Perrenoud; Pimenta; Sarmento; Souza Júnior; Tardif.
Ivan Cruz Rodrigues	Alarcão; Barth; Brasil; Canavarró; Carrasco; Carrillo; Carvalho; Cury; D'Ambrosio; Fernandes; Fiorentini; Garcia; Guimarães; Jaramillo; Lester; Lopes; Mandarino; Marco; Neves; Nóvoa; Onuchic; Pirola; Polya; Ponte; Pozo; Ribeiro; Saviani; Schon; Shoenfeld; Shulman; Tardif; Zeichner.
Jakeelane Conceição Nobre	Cunha; Curi; Cury; D'Ambrosio; Garcia; Ludke & Menga; Pavanello; Perrenoud; Ponte; Raymond; Shulman; Tardif; Thompson.
Júlio César Guimarães Queiroz	Ambrosetti; Curi; Damasceno; Fiorentini; Freire; Gusmai; Lajolo; Lessard; Libâneo; Lorenzato; Masini; Medeiros; Mello; Morelatti; Oliveira; Palhares;

	Piaget; Ponte; Roggero; Serrazina; Souza; Tardif.
Letícia de Castro Araújo	Araújo; Bichler; Biderman; Caetano; Carvalho; Cazorla; Chevallard; Christiansen; Crespo; Croce; Curcio; Dachs; Durval; Ferreira; Flores; Giordan; Greca; Grossi; Guimarães; Hancock; Kramarsky; Lerinhardt; Machado; Magalhães; Magina; Mevarech; Monk; Monteiro; Moore; Moraes; Moreira; Nóvoa; Pietrocola; Ponte; Roazzi; Rudio; Santos; Selva; Shamos; Spiegel; Stein Strauss; Vergnaud; Wainer; Walther; Zaslavsky.
Raquel Duarte de Souza	Alcure; Andrade; Araújo; Bezerra; Biklen; Bogdan; Brandão; Brasil; Bryant; Candau; Cardoso; Carneiro; Carrasco; Cavalcante; Concenza; Dalcin; Davis; Diaz; Diniz; Donatoni; Eves; Fiorentini; Fischbein; Flores; Fonseca; Fraser; Freire; Freitas; Garnica; Gaskell; Gerdes; Gómez; Gonçalves; Gondin; Granell; Gravina; Huberman; Imbernon; Imenes; Krajcik; Lobato; Lopes; Lorenzato; Machado; Malba; Mansutti; Miorim; Mizukami; Morin; Moura; Mynaio; Nacarato; Nunes; Oliveira; Pacheco; Paiva; Panaino; Passos; Pavanello; Pierson; Ponte; Reali; Rego; Reys; Richert; Romanato; Schliemann; Serrazina; Shulman; Silva; Silver; Smole; Souza; Szymanski; Tancredi; Vianna; Vila; Werle; Wilson; Zacarias.
Roberto Antonio Marques	Assunção; Bicudo; Bishop; D'ambrosio; David; Ferreira; Fonseca; Fontana; Nóvoa; Pais; Zaidan.

Fonte: dissertações e teses selecionadas no banco de dados da CAPES.

Ao todo, foram constatadas 330 citações de diferentes autores. A partir desse levantamento, pode-se afirmar que Ponte foi citado em 7 dos 11 trabalhos selecionados, e que representa 63,63% do total, sendo um número muito expressivo. O autor é vinculado ao Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e ao Centro de Investigação em Educação da mesma universidade, e desenvolve atividades de investigações em Didática e Formação de Professores na cidade de Lisboa, Portugal, desde 1990, com objetivo de promover investigação e outras iniciativas na interface da Educação Matemática e do desenvolvimento profissional acadêmico. Neste sentido, destacamos a importância dos grupos de pesquisa constituídos para o estudo do ensino da Matemática, pois geralmente os mesmos têm como objetivo promover o desenvolvimento da formação matemática de todo cidadão do nosso país, divulgando também as inúmeras vertentes da Educação Matemática.

Nos últimos anos, João Pedro da Ponte tem pesquisado a didática na formação para o desenvolvimento profissional dos professores; o saber dos professores e suas concepções e

práticas; as práticas de ensino na matemática escolar; a prática e reflexão sobre a prática em situação de ensino e aprendizagem; investigações matemáticas na prática pedagógica e na avaliação; inovação curricular e o processo de formação.

Outro autor em destaque é Tardif, citado em 6 das 11 dissertações e teses selecionadas, correspondendo a 54,54% do total, também considerado um número muito expressivo. Ele é pesquisador e diretor do *Centre de Recherche Interuniversitaire sur la Formation et La Profession Enseignante (CRIFPE)*, vinculado à *Université Laval*, Quebec, Canadá, e desenvolve trabalhos de pesquisas sobre o ensino e a formação de professores desde o início dos anos 90, destacando-se principalmente na evolução e a situação da profissão docente e a formação dos professores e os conhecimentos de base da docência. Entre esses trabalhos, destacam-se as questões da prática educativa; saber docente; profissão e trabalho docente; formação de professores; competência do professor; epistemologia da educação e ação pedagógica, que compõem a base teórica de suas pesquisas.

Fiorentini, citado em 5 dos 11 trabalhos pesquisados, totalizando 45,45%, é pesquisador e líder do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM), líder do Grupo de Práticas Pedagógicas em Matemática (PRAPEM) e pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Continuada (GEPEC). Atualmente está vinculado à Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), cujas linhas de pesquisas concentram-se em: educação matemática; formação e desenvolvimento profissional de professores; saberes docentes e prática didático-pedagógica em Matemática. Os estudos realizados visam os aportes teóricos e metodológicos acerca da investigação sobre a formação dos professores de Matemática, e entre esses se destacam: a pesquisa e prática pedagógica em Matemática; saberes docentes e formação do professor; problemas e tendências em Educação Matemática.

Entre os autores citados nos 11 trabalhos, destaca-se, ainda, Shulman, professor emérito da *Stanford University* e da *Carnegie Foundation for Advancement of Teaching*. Dentre as referências dos trabalhos pesquisados nesta tese, o autor também foi citado em 5 dos 11 trabalhos, correspondendo a um total de 45,45% do total. Shulman é especialista em formação de professores, avaliação do ensino e da educação nas áreas da medicina, ciência e

matemática. Defende a importância do ensino em todos os níveis e inclui em seu trabalho a base do conhecimento de ensino e a construção do conhecimento pedagógico do conteúdo. Suas teorias são desenvolvidas no campo do saber docente; paradigmas e programas de investigação no estudo do ensino; sabedoria da prática em relação ao ensino e aprendizagem; conhecimento e ensino; avaliação no ensino, e avaliação dos professores em período de reformas educacionais.

Com a mesma porcentagem, 45,45%, outros três autores: Curi, Nóvoa e Serrazina foram citados em 5 dos 11 trabalhos. Curi, além de contribuir com sua tese de doutorado, defendida no ano de 2004, para esta pesquisa, também foi referenciada pelos 5 outros autores que compõem essa pesquisa.

Curi é pesquisadora em Educação Matemática e professora titular do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), e coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática da mesma instituição. Tem experiência na área de ensino de Matemática, com ênfase em Formação de Professores, atuando e pesquisando principalmente com os seguintes temas: formação de professores, educação matemática, currículo de matemática e avaliação. Lidera o Grupo de Conhecimentos, crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática (CCPPM) e atua como pesquisadora nos Grupos Elementos de Metodologia de Ensino de Física e Matemática e o Grupo de Formação de Professores, Ensino Aprendizagem e Construção do Conhecimento.

Suas teorias são desenvolvidas em relação à reflexão sobre as práticas investigativas e reflexivas na formação de professores que ensinam Matemática; o conhecimento de professores para ensinar a Matemática, investigando características do conhecimento do docente com base em pesquisas nacionais e internacionais sobre a formação de professores, abordando diferentes temáticas nessa área.

O professor Nóvoa é doutor em Educação e catedrático da Faculdade de Psicologia e Ciências de Educação da Universidade de Lisboa. Atua como pesquisador na área de formação de professores e acredita que a escola é o espaço ideal para a formação continuada. O foco central do seu trabalho é a formação de professores. Este autor acredita que o desenvolvimento do professor corresponde a uma formação inicial sólida e ao conhecimento acumulado ao

longo da vida. Sua teoria se direciona na defesa da ideia de um programa remunerado para formação continuada de professores, para que esses profissionais possam dedicar-se à própria formação sem depender dos salários.

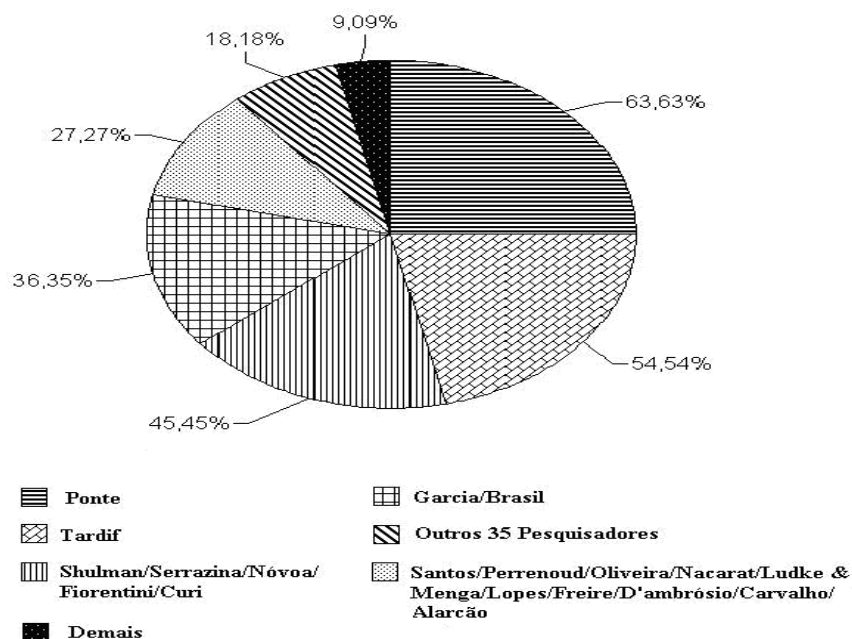
A pesquisadora Serrazina está vinculada à Escola Superior de Educação de Lisboa, onde é coordenadora da Comissão de Acompanhamento do Instituto Politécnico de Lisboa. Suas pesquisas estão vinculadas à Formação de Professores que ensinam Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental de Portugal, e suas teorias abordam o ensino e as práticas pedagógicas dos professores em questão.

Outros referenciais teóricos investigados pelos pesquisadores que fazem parte da nossa coleta de dados foram citados em menor proporção. Por esse motivo, optamos por apresentar apenas o percentual de cada um deles, a fim de evidenciar suas contribuições para as pesquisas relacionadas no quadro anterior.

O autor Garcia e os documentos referenciais brasileiros foram citados em 4 dos 11 trabalhos de pesquisa, correspondendo a 36,36%. Com 27,27%, Alarcão; Carvalho; D'Ambrósio; Freire; Ludke & Menga; Nacarato; Lopes; Oliveira; Santos e Perrenoud foram citados em 3 dos 11 trabalhos pesquisados. Temos ainda 35 autores citados em 2 dos 11 pesquisados, correspondendo a 18,18% do total, e 184 autores citados em 1 dos 11 trabalhos. Todos apresentam trabalhos referenciados em pesquisa na temática Educação, que compõem a nossa investigação, correspondendo a 9,09% do total. Essa análise pode ser elucidada pelo gráfico a seguir:

## GRÁFICO 1

### REFERENCIAIS TEÓRICOS ABORDADOS NAS PESQUISAS



No gráfico apresentado, podemos perceber que todos os autores citados por aproximadamente 50% ou mais dos pesquisadores, que compõem a nossa pesquisa, são, atualmente, referências, quer seja na Educação e/ou na Educação Matemática, atuando em linhas de Formação de Professores no cenário nacional e/ou internacional, apresentando a preocupação com o processo de ensino e aprendizagem.

## 1.2 PROGRAMAS E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS SUGERIDAS PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA

Nesta tese optou-se também por estudar as práticas pedagógicas sugeridas para a formação continuada de professores nos 11 trabalhos que compõem a nossa amostra. Os dados aqui analisados foram extraídos do Capítulo V, cujo objetivo foi realizar comparações entre as

propostas discutidas nas dissertações de mestrado e teses de doutorado apresentadas pelos autores e as reflexões teóricas nas quais esta tese foi fundamentada.

Primeiramente constatou-se, no trabalho de Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira, o destaque em que a autora faz aos possíveis recursos necessários para contemplar a formação do professor que são a aproximação e integração, articulando conteúdos, metodologias e a pedagogia. Em sua pesquisa, a autora afirma que não se trata de formação de professores pesquisadores em Matemática, mas que se pretende instrumentalizar o docente para que construa uma prática que sublinhe o papel fundamental da investigação.

Em seu trabalho, a autora não destaca como o formador poderia proceder para atingir essa proposta que contemplaria a prática pedagógica, visando à formação do professor que atua nas séries iniciais do Ensino Fundamental, especificamente na área de Matemática, bem como não especifica se a ideia é para contemplar a formação inicial ou continuada de professores.

De acordo com os documentos e as ideias dos Referenciais para Formação de Professores (RFP, 1999) mencionado no Capítulo IV, concorda-se na importância de o professor investigar o contexto educativo na sua complexidade e analisar a prática profissional, tomando-a continuamente como objeto de reflexão para compreender e gerenciar o efeito das ações pedagógicas propostas, avaliar os resultados e sistematizar conclusões de forma a aprimorá-las, tanto na formação inicial quanto na formação continuada.

Outro trabalho de tese de doutorado que merece destaque é o da autora Edda Curi, quando menciona que no processo de formação continuada o professor necessita ampliar seus conhecimentos, e que exista uma reflexão sobre a Matemática como área do conhecimento e que se discuta a natureza dos conhecimentos matemáticos, sua construção histórica e o uso da Matemática na sociedade contemporânea, entre tantos outros temas correlatos à Matemática.

Entende-se que isso possibilitaria o formador de professor desenvolver com o docente, em suas ações pedagógicas, as conexões entre a Matemática e o cotidiano e entre diferentes temáticas em Educação Matemática. As sete temáticas apresentadas por Kilpatrick (1994) – processo de ensino e aprendizagem da Matemática; mudanças curriculares; utilização de

tecnologias e informação; prática docente; crenças; concepções e saberes práticos; conhecimentos e formação profissional do educador; práticas de avaliação; contexto sociocultural e político do ensino e aprendizagem da Matemática – contemplariam as questões que a autora apresenta em seu trabalho na ampliação do conhecimento docente.

Para Raquel Duarte de Souza, a utilização dos livros didáticos para o ensino da Matemática é uma das práticas pedagógicas que possibilita a aprendizagem dos alunos e demonstra o comprometimento do professor com eles e com sua profissão docente. Para isso, segundo Torres (1996), é preciso que o professor leia, estude, se prepare e se atualize. O professor também necessita ter acesso a livros e revistas especializadas, a *sites* de informações na *internet*, estar em dia não só com a pedagogia, mas com o avanço do conhecimento.

Apesar de não haver mais indícios nos 11 trabalhos que compõem esta pesquisa sobre a investigação das práticas pedagógicas que contemplem a formação continuada do professor que ensina Matemática, os outros autores que compõem a pesquisa, não citados nesse item, trabalham com temáticas que apresentam interfaces relacionadas com a formação continuada de professores. Além disso, fica evidente no Capítulo II, no estudo do Paradigma Curricular – Rede Nacional de Formação Continuada de Professores do Ensino Básico – que existem propostas concretas desenvolvidas por universidades que oferecem a formação continuada.

A partir da investigação, das cinco universidades que participam das ações de formação continuada, com o apoio do Governo Federal, verifica-se que a UFPA oferece cursos à distância, como o de formação de professores, e alguns produtos, como: apostilas; CDs; *software* e vídeos; formação de tutores de Centros Pedagógicos que os apoiam e formação de grupos de estudo *lato sensu*.

A Formação Continuada de professores da Educação Básica é o principal objetivo da UFRJ, que oferece cursos para a rede pública, municipal e estadual. Além dos cursos, também relatam a oferta das oficinas pedagógicas, que têm um tempo menor de trabalho e apresentam materiais complementares, como apostilas, para auxiliar o trabalho do professor em sala de aula.

Fazendo o levantamento das ações discriminadas na rede de Formação, a UFES tem como objetivo promover cursos de Matemática para aprimoramento da Formação Continuada de professores da Educação Básica. Não se percebe que existam outras ações além da promoção de cursos que atendam os professores da Educação Básica, diferentemente das UFPA e UFRJ, que, além dos cursos, ofertam as atividades citadas anteriormente para enriquecer a formação continuada do professor.

A UNESP, além de oferecer cursos de extensão universitária para professores que atuam na Educação Básica, apresenta também cursos para formação de tutores e grupos de formação, oficinas e atividades de curta duração, cadernos de formação e módulos contemplando as práticas pedagógicas e a educação de uma forma geral.

A Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) oferece a formação continuada aos professores e aos representantes indicados pelas Secretarias, objetivando problematizar as práticas pedagógicas e ofertar as reflexões sobre os conteúdos dos cadernos e dos demais recursos de apoio oferecidos pela Universidade. Os cursos oferecidos pelas universidades que compõem a Rede Nacional de Formação de Professores poderão articular a formação do docente em relação à aproximação e integração dos conteúdos e metodologias, como propõe a pesquisadora Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira, baseada em sua pesquisa que também compõe o material de análise deste trabalho.

Além da oferta de cursos, a UNISINOS oferece materiais de apoio para qualificar a formação de coordenadores e professores da rede de ensino Municipal e Estadual. O caderno dos coordenadores contempla as concepções teóricas que embasam e norteiam as propostas pedagógicas do projeto de formação continuada dos profissionais da educação. Já os cadernos dos professores contêm relatos de experiências pedagógicas de docentes comentados por especialistas da área. A proposta desse polo de formação remete às ideias da pesquisadora Edda Curi, quando defende que o professor necessita ampliar seus conhecimentos e que exista uma reflexão sobre a Matemática.

Percebe-se que as ações desenvolvidas nas cinco universidades, na área de Educação Matemática, nem sempre são iguais, mas prevalece o mesmo objetivo – qualificar a formação do professor. Das ações que foram até agora analisadas, apenas a UFRJ e a UFES têm todas as

ações em comum, que diferem da UFPA e UNISINOS, pois estas não possuem a formação para o desenvolvimento de tecnologia educacional para o Ensino Fundamental e a gestão de redes e unidades de educação pública. No entanto, a UNESP, contribuindo com as ações pedagógicas, desenvolve o programa abordando o desenvolvimento de tecnologia educacional, mas não aborda, em sua proposta de formação, o desenvolvimento de projetos de formação de tutores para os programas de cursos de formação continuada.

As universidades oferecem uma diversidade de ações para a complementação da formação dos docentes para que possam participar, não como agentes passivos, mas como sujeitos ativos nesse processo, diante da realidade em que estão envolvidos os grandes avanços tecnológicos e as desigualdades sociais, como refere Imbernón (2000).

Acredita-se que, nesse processo, as universidades possam e devam oferecer, da forma mais diversificada, a formação continuada aos professores, pois a educação transcende além dos conteúdos. É necessário formar o cidadão para uma perspectiva nos sentidos sociais e culturais, conforme orientações políticas e ideológicas e até mesmo históricas.

Pode-se perceber que são implícitos os detalhamentos das ações desenvolvidas por essas universidades que contemplam a Rede Nacional de Formação Continuada de Professores. No entanto, essas ações podem ser observadas na elaboração de materiais didáticos, nas ofertas de oficinas pedagógicas de curta duração, nas ofertas de cursos complementares à formação inicial, na confecção e utilização de materiais complementares, nas assessorias com os multiplicadores, na organização e elaboração de cadernos de apoio que possam contribuir, de alguma forma, no desenvolvimento das práticas pedagógicas para a formação continuada de professores que lecionam Matemática para as séries iniciais do Ensino Fundamental.

As práticas pedagógicas sugeridas para a formação continuada nessa análise visam à compreensão das propostas apresentadas pelos pesquisadores fundamentados à luz dos referenciais teóricos. Feldman (2009) remete à reflexão de que formar professores com qualidade social e compromisso político de transformação tem sido o grande desafio imposto a todos os que acreditam na educação como exercício dos direitos humanos e sociais inerentes à condição e ao exercício da cidadania.

### 1.3 PROGRAMAS E PROPOSTAS CONCRETAS DE APRIMORAMENTO PARA FORMAÇÃO CONTINUADA

Analisando os trabalhos de pesquisas desenvolvidos pelos autores selecionados nesta tese, existem vários estudos que podem contribuir para uma melhoria no ensino da Matemática, mas, em sua maioria, não são propostas de *como fazer*, mas apontamentos das necessidades.

Na análise da conclusão do trabalho da pesquisadora Ana Teresa de Carvalho Correa de Oliveira, nota-se que ela ressalta a importância do desenvolvimento da formação continuada *in locus*, a ser realizada por processos coletivos de reflexão e intervenção, partindo assim das necessidades reais dos professores. Destaca, ainda, a falta de troca de experiências, vivências entre formadores e ações comuns, indo contra a formação pensada coletivamente. Essas ações precisam proporcionar experiências efetivamente formativas, e não somente o estudo de uma lista infindável de conteúdos matemáticos.

Também para a pesquisadora Francisca Terezinha Oliveira Alves, a reflexão sobre a prática docente é um fator que permeia todo o processo de reelaboração dos saberes docentes. Neste mesmo contexto, a autora Raquel Duarte de Souza sugere que a formação continuada seja realizada na escola, visto que a atualização faz parte do trabalho de quem se propõe a pensar teoricamente para buscar soluções a uma prática educativa consciente.

Neste sentido, Sacristán (1999) destaca que, no processo de modificar um Currículo, buscando maior qualidade no ensino, observado no trabalho das autoras, é preciso que se tenha um projeto construído coletivamente, com respostas às necessidades reais da instituição e iluminado pela ciência e pela prática dos seus autores.

Apesar de não estar explícito no processo de Formação de Professores na Rede Nacional, por um lado acredita-se que a proposta atual atenda à necessidade de trabalhar a questão dos conteúdos de Matemática na 2ª Licenciatura com os professores em formação, pois o governo tem como objetivo contribuir com o sistema de ensino e com a formação inicial e continuada, contemplando a tematização de saberes e práticas num contexto profissional permanente. Por outro lado, como o grupo é composto por professores de vários municípios e escolas que participam dessa formação com realidades distintas, não fica claro,

por parte da Rede Nacional de Formação de Professores, apresentações de ações que atendam às necessidades específicas de cada realidade.

Na tese de Angélica da Fontoura Garcia Silva, está relatado que no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, existe a necessidade de uma constante reflexão para romper com as crenças e concepções exercidas sobre o desenvolvimento profissional do docente. Essas mudanças devem ocorrer em um processo contínuo, quando os professores estiverem inseridos em projetos educacionais.

Analisando a reflexão da autora, Santos (1997) relata em seus estudos que se o professor, com uma consciência metacognitiva, pensa sobre suas crenças pedagógicas como aluno que aprende e como professor que ensina Matemática, pensa sobre os conhecimentos matemáticos e didáticos necessários para o desenvolvimento de sua própria formação visando ensinar o próximo, pensa sobre suas próprias atitudes em relação à aprendizagem e a metodologia empregada, pensa também sobre o processo avaliativo da Matemática. Assim, para verificar a aprendizagem, é necessário que o mesmo participe desse processo como aluno em aprendizagem e, como professor, como ensinante, podendo romper com suas próprias crenças impregnadas.

Na segunda parte desta análise foram discutidas as crenças como práticas pedagógicas sugeridas para a formação do professor. No entanto, a autora Jakeelane Conceição Nobre apresenta propostas na formação do professor para discutir e minimizar as possíveis crenças. Para ela, os programas de formação devem desenvolver e experimentar atividades investigativas, levar a prática em consideração e oportunizar momentos para que o professor possa explicar e discutir suas crenças e concepções, e desenvolver atividades práticas para promover a reflexão e a teoria que a envolve.

Para Edda Curi, é importante o desenvolvimento de investigação sobre as concepções de aprendizagem subjacentes à formação para ensinar Matemática, em função das ideias que essa aprendizagem envolve, essencialmente, a atenção, a memorização, a fixação de conteúdos e o treino procedimental, por meio de atividades mecânicas e repetitivas, num processo acumulativo de apropriação de informações previamente selecionadas e hierarquizadas, pois essas ideias estão relacionadas diretamente com as crenças, com os valores e com as atitudes.

Angélica da Fontoura Garcia Silva aborda em seu trabalho a necessidade de inserir conteúdos específicos de Matemática na formação inicial do professor que irá ensinar Matemática, contemplando tanto os conhecimentos matemáticos como os conhecimentos pedagógicos curriculares. Beatriz D' Ambrósio (2003), citada na fundamentação, trabalha com a proposta de que o professor que ensina Matemática deve ter a 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 aprendizagem da Matemática. Entende-se assim que o professor necessita compreender os conteúdos e, além disso, compreender o que ensina, trabalhando com o desenvolvimento de habilidades e competências ao longo do processo ensino e aprendizagem. A contribuição da pesquisadora Fernanda Ferreira de Souza Didoné, nesta questão, propõe que a formação nesse segmento para a área da Matemática deveria propiciar profundo conhecimento dos conteúdos escolares a ensinar, e permitir um trânsito tranquilo entre os diferentes componentes curriculares.

Complementando a ideia exposta, a autora Jakeelane Conceição Nobre propõe que o professor saiba lidar com o conhecimento que vai além da transmissão e organize suas atividades a fim de estimular a criatividade e coordenar seu desenvolvimento, selecionando os conteúdos de acordo com a relevância social, sem banalizá-los e sem supervalorizá-los, e que escolha a melhor estratégia para possibilitar aos alunos a construção de seu conhecimento.

Para isso há certa premência que a formação continuada ofereça oportunidades para consolidar e aprofundar o conhecimento pedagógico, didático e curricular da Matemática. De acordo com Tardif (1990), é possível pensar que a formação continuada deva estar centrada nas necessidades e situações vivenciadas pelos docentes, diversificando suas formas: formação com os pares, formação por medida, no meio de trabalho e/ou integrada numa atividade de pesquisa.

Percebe-se que, neste contexto, a Rede Nacional de Formação de Professores garante, ao longo da formação do docente, a médio prazo, um grupo estável de professores, permitindo, assim, a troca de ideias e a organização dos conhecimentos adquiridos, oportunizando a consistência de um grupo coeso e reflexivo, discutindo ações e também socializando, entre os pares, ideias em relação ao que se refere aos conteúdos e práticas pedagógicas ao longo da formação continuada.

Outro papel do formador é que busque estabelecer condições necessárias que possam compor os requisitos indispensáveis para a introdução de práticas reflexivas no contexto das ações pedagógicas. Jakeelane Conceição Nobre sugere, em sua pesquisa, que os programas de formação proporcionem oportunidades, a fim de que o professor cursista adquira compreensão de sua natureza, suas aplicações, sua relevância social, que leve em conta suas experiências anteriores e que favoreça a discussão e reflexão de sua própria experiência. Segundo Schön (2000), um profissional reflexivo deve estar atento aos padrões de fenômenos, ser capaz de descrever o que observa e estar inclinado a propor modelos ousados.

Para a pesquisadora Edda Curi, a formação deve ser compreendida como um processo contínuo e permanente de desenvolvimento profissional e, para isso, é necessário que o professor tenha disponibilidade de tempo e de espaço para obter uma formação que o ensine a aprender, assim como deve existir um sistema escolar que o insira como profissional, proporcionando-lhe reais condições para continuar aprendendo. Imbernón (2000) julga que a formação docente assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforme na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem com as mudanças e as incertezas.

Edda Curi propõe que a Educação Matemática deve fazer parte no processo de formação dos professores, pois respaldaria as investigações específicas que subsidiam os cursos de formação nesse processo de ensino e aprendizagem. Conhecer as características pessoais, cognitivas, contextuais, relacionais, etc., de cada professor, de modo a desenvolver as suas próprias capacidades e potencialidades contribuiria na formação continuada do professor. O processo dessa formação poderá possibilitar aos alunos e professores o estabelecimento de articulações entre o que estavam estudando no curso e o processo de mudança curricular e de transformação das práticas docentes, relativizando as aprendizagens dos professores e sua reflexão sobre sua própria prática docente, sempre buscando o aprimoramento do processo de ensinar e de aprender. Essa perspectiva encontra sustentação na afirmação de Sacristán (1999), que defende a ideia de que o conhecimento esteja estreitamente relacionado com a prática ou *práxis*, pois é na prática que o homem pode demonstrar o seu poder e o seu pensamento.

Outra proposta em relação à formação continuada do professor apresentada pela autora Edda Curi é que o professor polivalente desenvolva ou aprimore capacidades, como resolver problemas, argumentar, estimar, raciocinar e comunicar-se matematicamente. Apesar de a autora não sugerir como contemplar esse processo na formação, Kamii (2006) relembra os pensamentos de Piaget, pois ele considerava a resolução de problemas uma estratégia didática, desenvolvendo assim capacidades fundamentais no ser humano. Direcionada na mesma ideia, Francisca Terezinha Oliveira Alves em sua pesquisa destaca, em uma de suas propostas, que os professores devem estudar, construir conhecimentos, elaborar e reelaborar seus saberes e, principalmente, viver a paixão e a concretude de serem profissionais da educação em toda a plenitude de seu ser.

Finalizando as propostas da pesquisadora Edda Curi, ela ainda sugere que a formação de professores que ensinam Matemática deva ser aprofundada, especialmente no âmbito da comunidade de pesquisadores em Educação Matemática, merecendo investigações específicas que subsidiem os cursos de formação de professores. No contexto das contribuições delineadas da Rede Nacional de Formação de Professores, essa necessidade é praticamente contemplada, visto que a proposta de formação por parte das universidades que compõem o quadro de formação é também desenvolver a pesquisa paralelamente com a questão do ensino em Educação Matemática.

Conforme já citado anteriormente, nem todos os pesquisadores destacam como as ações poderiam ser contempladas nas formações, mas, a maioria aponta propostas para serem realizadas no processo de formação. Direcionando a formação na questão do espaço e tempo, o pesquisador Ivan Cruz Rodrigues conclui em seu trabalho que o Horário de Trabalho Permanente Coletivo (HTPC) tornou-se um espaço insuficiente, e aponta que há necessidade de profissionais com vontade de fazê-lo, e que haja uma verdadeira imersão num processo de formação continuada, para que o resultado das ações propostas ocorra de forma significativa. Também sugere que nesse espaço sejam provocadas reflexões sobre a ação desenvolvida e valorizados os aspectos considerados importantes ao propor atividades.

Destacamos que no trabalho de pesquisa de Júlio César Guimarães Queiroz, apesar de o autor não ter propostas concretas de formação, foi detectado que os espaços que a escola

possui (HTPC) são subutilizados para outras ações, não ocorrendo a formação profissional conforme a sua meta e que nem todos os professores participam desse momento.

Por outro lado, a pesquisadora Letícia de Castro Araújo propõe que os espaços do Horário de Trabalho Permanente Coletivo (HTPC) devam ser utilizados para fazer intervenções em relação à investigação das concepções dos docentes no que tange aos conteúdos, e que o formador realize um teste diagnóstico para avaliar o desempenho dos docentes relacionado às concepções e competências mediante o tema abordado.

Verificam-se as propostas das universidades que atuam na Rede Nacional de Formação de Professores que nenhuma delas propõe ações de formação que possam utilizar efetivamente o espaço e o tempo do Horário de Trabalho Permanente Coletivo (HTPC).

Analisando as propostas dos autores, retomam-se as ideias de Imbernón (2002), ao admitir que a qualidade da inovação educativa deva ser introduzida constantemente nas escolas, como: desenvolver habilidades básicas no âmbito de estratégias de ensino em um determinado contexto do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; desenvolver competências para ser capaz de modificar as tarefas educativas continuamente, numa tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social. Além disso, Severino (2002) ressalta que o Currículo no espaço escolar estará sempre situado num contexto histórico, político, pedagógico, filosófico e cultural, onde se imbricam diferentes concepções, valores e experiências. Assim, as ações e as práticas curriculares, como neste caso o HTPC, só serão humanas se sua realização estiver impregnada de significação subjetivada.

Ivan Cruz Rodrigues apresenta mais uma proposta – que na formação continuada deva se desenvolver o manuseio de objetos concretos, que apresentam problemas em contextos significativos e que enfatizam e propiciam o compartilhamento das estratégias elaboradas com todo o grupo. Neste sentido, Toledo & Toledo (1996) afirmam que o interessante é o fato de que as propostas metodológicas, tais como: a Etnomatemática; Resolução de Problemas; Modelagem; Novas Tecnologias; História da Matemática; Jogos e Brincadeiras, se complementem e que, dificilmente, num trabalho planejado na escola pelos professores, a

Matemática poderia ser desenvolvida de forma rica para todos os alunos se enfatizarmos apenas uma única linha.

Entre as metodologias mencionadas, a questão cultural, segundo Roberto Antonio Marques, em sua pesquisa, aponta que os cursos de formação têm a necessidade de contemplar os aspectos culturais que permeiam a condição docente de quem ensina Matemática. Para isso, os cursos poderão explicitar os aspectos culturais que repassam a condição docente de quem ensina Matemática, oportunizando uma reflexão que subsidie as responsabilidades de conferir novos sentidos à sua atuação docente e à compreensão que as professoras têm de si mesmas como educadoras matemáticas. Uma vertente que confirma essa proposta é, segundo Borba (1993), citado na fundamentação teórica, que a Etnomatemática pode ser vista como um campo de conhecimento intrinsecamente ligado a grupos culturais e a seus interesses, sendo expressa por uma linguagem também ligada à cultura do grupo, a seus *ethnos*, e as etnomatemáticas produzidas expressam esta complexidade do entrelaçamento cultural.

Existem outros aspectos que devem ser contemplados de maneira cuidadosa nas iniciativas de formação docente, relacionados à formação Matemática das professoras que atuarão nos ciclos iniciais do Ensino Fundamental. O trabalho de Roberto Antonio Marques apresenta a discussão das metodologias de ensino e das relações professor-aluno-conhecimento, apesar de o mesmo não mencionar como poderá ser o desenvolvimento dessa ideia no processo de formação.

Outra proposta oriunda do pesquisador Ivan Cruz Rodrigues refere-se ao currículo, sugerindo que a formação dos professores deva ter como objetivo oferecer aos docentes oportunidades de discussão em grupo, possibilidades para repensar e problematizar suas concepções, não somente sobre a Matemática, mas também sobre o currículo e sobre o processo ensino e aprendizagem.

Validando essa proposta, Ivan Cruz Rodrigues ainda completa a ideia que os professores necessitam apropriar-se, em sua formação, de procedimentos e mecanismos para os alunos, a partir da investigação em sala de aula e assim exercitarem o ato da reflexão. A equipe pedagógica deve fazer parte do trabalho desenvolvido na escola e possibilitar maneiras

para auxiliar o professor a justificar e debater alternativas para as práticas pedagógicas, como, por exemplo, gravação das aulas, seguida de transcrição e discussão.

Algumas ações propostas pela Rede de Formação de Professores podem contemplar a sugestão do autor mencionado para desenvolvimento das práticas pedagógicas, tais como: cursos oferecidos; materiais produzidos; oficinas pedagógicas; extensão universitária; formação de tutores; materiais, como caderno de formação; assessorias e outros materiais de apoio.

Outro ponto em destaque são as novas tecnologias de ensino. No trabalho da pesquisadora Jakeelane Conceição Nobre, aborda-se que o professor necessita dominar os conhecimentos do conteúdo, conhecimento didático e o conhecimento da disciplina, e deve dispor de competências profissionais para imaginar, criar, observar e avaliar situações de aprendizagens. Complementa que, para isso ocorrer, o mestre deve valer-se do auxílio de novas tecnologias no ensino. Valente & Almeida (1997) afirmam que, apesar do grande número de pesquisas de informática educativa realizadas dentro da Educação Matemática, observa-se que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm sido um recurso pouco utilizado nas metodologias desenvolvidas pelos educadores em sua prática docente.

Desta forma, o ato de o docente repensar em suas próprias ações, nas estratégias e nas metodologias, ganha cada vez mais consenso, principalmente em suas necessidades de formação, buscando melhorar os seus próprios conhecimentos, participando de diferentes programas e oportunidades de formação.

Ao finalizar a análise deste trabalho, espera-se responder à pergunta inicialmente proposta com o intuito de colaborar com a temática da formação continuada, e também contribuir com os gestores de políticas públicas e projetos educacionais para terem um panorama de como os pesquisadores das universidades, no âmbito dos programas de pós-graduação *stricto-sensu*, abordam a formação continuada. A conclusão desta pesquisa apresenta, a seguir, aos gestores, ações que possam contribuir, em termos práticos, com elementos que subsidiem suas escolhas teóricas, metodológicas e operacionais, com pretensões no aprimoramento das ações no que tange a formação docente.

# **CAPÍTULO VII**

## **REFLEXÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES**

## REFLEXÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Com relação ao objetivo central que foi estabelecido inicialmente para esta pesquisa, apontamos e analisamos as principais contribuições das produções científico-acadêmicas brasileiras para a compreensão da realidade da formação continuada dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental, especificamente na área de Matemática, realizada com as dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas e publicadas no período de 2003-2007, vinculada pela CAPES, em Instituições de ensino Superior com conceito 5, 6 ou 7, avaliado em 2008, visando o aprimoramento dos programas de formação continuada que vêm sendo implantados em diferentes municípios do país, com base nos três eixos norteadores: referenciais teóricos apontados para a formação continuada; programas e práticas pedagógicas sugeridas para a formação continuada; programas e propostas concretas de aprimoramento para a formação continuada.

Constata-se que as fundamentações teóricas das pesquisas analisadas foram embasadas em diversos autores, apresentados no gráfico 1 do capítulo VI. Percebe-se, neste contexto, que não foram apresentados somente autores que estudam a Educação Matemática, mas autores que também desenvolvem trabalhos na área da Educação, pois, nos 11 trabalhos analisados, nem todos se referiam especificamente à Educação Matemática, apesar de estarem relacionados à área da Matemática.

Essa constatação revela que a Matemática, hoje, se isolada em suas próprias concepções, não suporta mais as demandas que se referem ao ensino e à aprendizagem. Os educadores precisam refletir a Matemática em conjunto com as questões educacionais, tanto no sentido pedagógico como educacional, necessitando destruir antigos paradigmas e reconstruir novas concepções. No entanto, os referenciais teóricos apresentados poderão ajudar pesquisadores e profissionais, que atuam na educação, a desenvolver futuros trabalhos de pesquisa e também a apoiar-se como referência para estudo na linha que o autor citado desenvolve suas atividades.

Conclui-se, portanto, que os pesquisadores da educação, sejam eles da área do ensino da Matemática, ou não, apresentam reflexões críticas e atuais que constituem importantes

fontes de saberes que podem efetivamente contribuir para a desmistificação, mudanças de paradigmas e rompimentos de crenças e a evolução do ensino da Matemática.

Nota-se a necessidade da formação continuada dos professores em exercício, articulando, aproximando e integrando os conteúdos matemáticos às metodologias. Esse procedimento também se faz necessário nas oficinas, cursos e assessorias de formação docente, pois o formador precisa fazer com que o professor conheça as potencialidades do material didático que ele tem em mãos, que por muitas vezes é rico e o mesmo não o utiliza da melhor maneira. Enquanto formadores de professores, não se pode presumir que o educador tem o domínio pleno do conhecimento teórico, e isso o remete a rever os conceitos básicos com o grupo, sendo para alguns uma recapitulação do que já sabe e, para outros, aquisição de conhecimentos. As necessidades dessas ações já foram observadas pelo autor desse trabalho em sua vida estudantil e profissional, durante vários anos.

No processo de formação continuada, não necessariamente se precisa desvincular a teoria da prática, pode-se realizar a prática paralelamente com a teoria, trabalhando com o professor e fazendo-o descobrir e refletir sobre a teoria em questão e suas aplicações. Antes de realizar essas ações, faz-se necessário planejar os encontros, ou seja, organizar os momentos de formação, para que exista uma lógica, e o professor compreenda o caminho no qual ele foi inserido nesse processo, desmistificando as crenças que ainda acompanham a Matemática.

É tempo de entender que a Matemática é mais do que números e algoritmos de cálculos, e compreendê-la como produção, leitura e interpretação de códigos e nomenclaturas, desenhos, símbolos, algoritmos, fórmulas e gráficos. Isso significa que, desde as séries iniciais da Educação Básica, cabe aos agentes da educação que atuam nas escolas, promoverem situações contextualizadas de ensino e aprendizagem em Matemática que desenvolvam nos alunos a capacidade de identificar, analisar, julgar, tomar decisões e enfrentar situações-problema, de modo que eles possam se conscientizar do papel que a Matemática tem em suas vidas, bem como no desenvolvimento social, científico e tecnológico da humanidade. Alguns dos caminhos para esta contextualização no ensino da Matemática já foram apresentados e discutidos no capítulo IV: Modelagem Matemática; Resolução de Problemas; Novas Tecnologias; Etnomatemática; Jogos e Brincadeiras e História da Matemática. Com essa concepção inovadora da Matemática, as aplicações ultrapassam os cálculos em situações

cotidianas, ganhando a forma de uma análise crítica das questões do mundo, que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensamento e do conhecimento matemático.

O professor, além de conhecer o material didático e pedagógico com o qual trabalha em sala de aula, seja o livro didático ou materiais diversificados, necessita conhecer as informações e realizar reflexões sobre a utilização desses materiais e também como os autores dos livros didáticos discorrem ao longo do manual para professor; assim ele estará desenvolvendo múltiplos olhares para determinadas situações e conteúdos trabalhados no seu cotidiano escolar.

No que diz respeito aos programas de Formação Continuada, as cinco instituições que participam da Rede Nacional de Formação apresentam aspectos comuns que visam a melhoria da qualidade do docente e, conseqüentemente, o ensino da Matemática, embora apresentem linhas diversificadas de ações metodológicas. Do ponto de vista do autor deste trabalho, a análise dos programas de formação continuada apresenta três grandes problemas: o primeiro refere-se ao número insuficiente de instituições que participam deste programa, não contemplando todo o território nacional; o segundo, refere-se ao fato de os programas de formação não contemplarem as necessidades pessoais dos professores ou do grupo que atuam em uma determinada região, assim como as necessidades regionais específicas; por fim, o terceiro relaciona-se ao fato de esta formação não necessariamente contemplar toda a equipe de professores e os agentes de uma determinada escola, o que torna um trabalho individualizado e, na maioria das vezes, infértil no âmbito escolar. Sugere-se que toda a equipe pedagógica participe do processo de formação continuada, pois é necessário que os dirigentes conheçam o desenvolvimento teórico e prático do processo de formação para que possam respaldar os professores em suas ações na prática docente.

Retomando o problema inicial desta tese – quais as contribuições dos autores de dissertações e teses para compreender a formação continuada de professores de Matemática das séries iniciais do Ensino Fundamental? – pode-se então concluir que os trabalhos apresentados contribuíram com o levantamento das contribuições teóricas; as sugestões de práticas pedagógicas e as propostas concretas para o aprimoramento dos programas de formação continuada de professores.

O tema Educação Matemática constitui um dos pontos mais importantes dentro do processo educativo como um todo, porém ainda persistem algumas crenças e paradigmas em relação a esta área em questão. O número de pesquisas realizadas na Educação Matemática tem aumentado significativamente nos últimos anos. Tal fato pode ser facilmente confirmado pelo número de trabalhos encontrados (3034) e relacionados ao tema desta tese. Em contrapartida, verifica-se que o número de pessoas interessadas na docência tem diminuído drasticamente, e este fato pode ser confirmado pela falta de professores de Matemática nas escolas públicas do país. Embora o currículo de Matemática apresente preocupações com o ensino e a aprendizagem, ainda existem crenças e paradigmas relacionados à formação do professor, que devem ser desmistificados. Neste sentido, é preciso que se repense as ações docentes, os conteúdos e as estratégias metodológicas, buscando melhorar a formação inicial do professor, sem se esquecer das necessidades que contemplem a formação continuada, pois, num mundo em constante mudança, é imperativo que o professor acompanhe essa evolução.

# REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. T. O. Quando professoras se encontram para estudar matemática: saberes em movimento. Natal, 2007. 174p. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRGN).
- ALVES, R. A Alegria de Ensinar. Campinas: Editora Papirus, 2004.
- ANFOPE. Associação Nacional para Formação dos Profissionais da Educação. Documento Gerador para Debate nos Grupos Temáticos. IX Encontro Nacional da ANFOPE. Campinas: ago/1996.
- APPLE, M. Política Cultural e Educação. São Paulo: Cortez, 2000.
- ARAÚJO, L. de C. Concepções e competências de um grupo de professores polivalentes relacionadas à leitura e interpretação de tabelas e gráficos. São Paulo, 2007. 162p. Dissertação de Mestrado Profissionalizante. Faculdade de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC. SP).
- BALDINO, R. R. Pesquisa-Ação para Formação de Professores: leitura sintomal de relatórios. In: BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- BARBA, C. El juego, um recurso para aprender matemáticas em educación infantil. In: RODRIGUEZ, F. L. La resolución de Problemas en Matemáticas: claves para la innovación educativa. 2ª ed. Barcelona/Espanhã: Editorial Laboratório Educativo Graó, 2007, p. 55-62.
- BARBOSA, J. C. Uma perspectiva para a modelagem matemática. In: Anais do IV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática. Rio Claro: Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, 2000.
- BASSANEZI, R. Ensino Aprendizagem com Modelagem Matemática. São Paulo: Editora Contexto, 2006.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no Ensino. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

BORBA, Marcelo C. Etnomatemática e a cultura da sala de aula. São Paulo: Revista: A Educação Matemática em Revista – SBEM, Nº 1, p. 40-54; 1993.

BORIN, J. Jogos e Resolução de Problemas: uma estratégia para o ensino de matemática. 3a ed. São Paulo: CAEM/IME/USP, 1998.

BRASIL. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei de nº 9394/96. Brasília: Senado Federal, 1996.

\_\_\_\_\_. Juventude e escolarização (1980–1998). Série Estado do Conhecimento n.7. Brasília: MEC/INEP/COMPED, Senado Federal, 2002.

\_\_\_\_\_. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB N. 9.394/1996. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

\_\_\_\_\_. Lei n.º10.117, de 9 de janeiro de 2001. PNE. Plano Nacional de Educação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. DF, 10 de jan. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf>. Acesso em: 18 jan.2010.

\_\_\_\_\_. Parâmetros Curriculares Nacionais. 2ª ed. Brasília/ DF: MEC-SEF. Rio de Janeiro, 2000.

\_\_\_\_\_. Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). Disponível em: <http://www.portal.mec.gov.br/arquivos/livro/index.htm>. Acesso em: 18 jan.2010.

\_\_\_\_\_. Referenciais para formação de professores. Brasília/ DF: MEC-SEF. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). 2009. Disponível em: <http://www.inep.gov.br>. Acesso em: 13 jan.2011.

\_\_\_\_\_. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (CENP). 2010. Disponível em: <http://www.cenp.edunet.sp.gov.br/index.htm>. Acesso em 13 jan.2011.

BRASIL. Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa. 2009. Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/salas/download/prova\\_brasil/Resultados/Saeb\\_resultados95\\_05\\_UF.pdf](http://www.inep.gov.br/salas/download/prova_brasil/Resultados/Saeb_resultados95_05_UF.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2009.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa. 2009. Disponível em: <[http://provabrazil.inep.gov.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=81&Itemid=98](http://provabrazil.inep.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=81&Itemid=98)>. Acesso em: 23 mar.2009.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa. 2009. Disponível em: <[http://www.inep.gov.br/salas/download/prova\\_brasil/Resultados/Saeb\\_resultados95\\_05\\_UF.pdf](http://www.inep.gov.br/salas/download/prova_brasil/Resultados/Saeb_resultados95_05_UF.pdf)>. Acesso em 23.mar.2009.

CANÁRIO, R. A Escola tem Futuro? das promessas às incertezas. Editora Artmed: Porto Alegre, 2006.

CANDAU, V. M. Magistério: construção cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1997.

CARRASCO, L.H.M. Jogo versus realidade: implicações na educação matemática. Rio Claro, 1992. 302p. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Instituto de Geografia e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista (UNESP).

CAVALCANTE, M. J. CEFAM: uma alternativa pedagógica para a formação do professor. São Paulo: Cortez, 1994.

CHAGAS, E. M. P. de F. Educação Matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções. Educação, Ciência e Tecnologia. Net, Viseu/Portugal, nov.2009. Disponível em: <<http://www.ipv.pt/millennium/Millennium29/31.pdf>>. Acesso em: 22 jul.2010.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M. & GASCÓN, J. Estudar Matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais. Petrópolis: Vozes, 2006.

CONTRERAS, J. La autonomía Del profesorado. Madrid: Editora Morta, 1997.

CURI, E. Formação de professores polivalentes: conhecimentos para ensinar matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. São Paulo, 2004. 267p. Tese de doutorado. Faculdade de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

\_\_\_\_\_. O papel do livro didático no estudo das noções de área e perímetro: uma análise segundo a ótica da didática francesa. In: Congresso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM), 6, 2009, Puerto Montt/Chile.

D'AMBRÓSIO, U. Educação matemática: Da teoria à prática. Campinas: Papirus Editora, 1996.

\_\_\_\_\_. Educação Matemática: da teoria à prática. 10<sup>a</sup> ed. Campinas: Autêntica, 2003.

\_\_\_\_\_. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F. & OLIVEIRA, C. J. de. Etnomatemática: currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004, p.39-52.

DIDONÉ, F. F de S. Resolver problemas na escola: estudando uma 4<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental. São Carlos, 2003. 158p. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos (UFCar).

DINIZ, M. I. de S. V. Uma visão do ensino da matemática. Temas & Debates, Rio Claro, SBEM, ano IV, n.3, p. 27-30, set.1994.

DOMITE, M.do C. S.; RIBEIRO, J. P.M. & FERREIRA, R. Etnomatemática: papel, valor e significado. Porto Alegre: ZOUK, 2006.

FELDMANN, M. G. Formação de Professores e Escola na Contemporaneidade. São Paulo: SENAC, 2009.

FERREIRA, A. A. de H. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. Formação de Professores de Matemática: explorando Caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado das Letras, 2003, p. 19-50.

FERREIRA, N. S. de A. As Pesquisas Denominadas Estado da Arte. Revista Educação e Sociedade. Campinas, UNICAMP, 2002. Ano XXIII, n.79, ago/02, p.257 a 272. Disponível em: <[www.fe.unicamp.br/alle/textos/NSAF](http://www.fe.unicamp.br/alle/textos/NSAF)>. Acesso em: 03 nov.2006.

FIORENTINI, D. Formação de Professores de Matemática. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

FIORENTINI, D. & LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GARCIA, C. M. Formação de Professores: para uma mudança educativa. Porto/Portugal: Editora Porto, 1999.

GIROUX, H. A. Os Professores como Intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Editora Artmed: Porto Alegre, 1997.

GONÇALVES, D.C. Investigando o conceito de derivada com utilização do software GeoGebra. In: V Encontro Mineiro de Educação Matemática: práticas educativas em discussão, 2009, Lavras/M, p. 1-10.

HAMILTON, D. Sobre a origem dos termos classe e curriculum. In: Revista Teoria e Educação, 6, Porto Alegre: Pannonica, 1992.

HUETE, J. C. S. & BRAVO, J. A. O Ensino da Matemática: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

IMBERNÓN, F. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e incerteza. São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_ Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. Porto Alegre: Cortez, 2000(a).

\_\_\_\_\_ A Educação no Século XXI: os desafios do futuro imediato. Porto Alegre: Artmed, 2000(b).

KILPATRICK, J. Investigación en educación matemática: su historia y alguns temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; RICO, L. & GÓMEZ, P. Educación Matemática. México: Grupo Editorial Iberoamericana & Una Empresa Docente, 1994.

KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação Infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.

KNIJNIK, G.; WANDERER, F. & OLIVEIRA, C. J. de. Etnomatemática: currículo e formação de professores. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2004.

KAMII, C. A Criança e o Número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos. 34ª ed. Campinas: Papirus, 2006.

LAVILLE, C. & DIONNE, J. A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, S.V. de. Planejamento de Pesquisa: uma introdução. São Paulo: EDUC, 2002.

MACHADO, L. M. Formação Continuada e Gestão da Educação: por uma política de qualificação. Curitiba: Editora UTP, 2009.

MACIEL, L.S.B.; PAVANELLO, R.M. & SHIMAZAKI, E.M. Formação inicial do professor reflexivo: a pesquisa na prática de ensino. I Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos. Bauru: Universidade do Sagrado Coração, 2001.

MADRUGA, J. A. G. Resolución de Problemas. In: RODRIGUEZ, F. L. La resolución de Problemas en Matemáticas: claves para la innovación educativa. 2ª ed. Barcelona/Espanhã: Editorial Laboratório Educativo Graó, 2007. p. 27-34.

MARIM, V.; COSTA, L.S. & RIBEIRO, P.C.E. Formação em serviço: em busca das necessidades na prática docente. In: V Encontro Mineiro de Educação Matemática: práticas educativas em discussão, 2009, Lavras/MG, p. 1-9.

MARQUES, A. M. Professoras dos primeiros ciclos do Ensino Fundamental: a compreensão de si mesmas como educadoras matemáticas. Belo Horizonte, 2004. 180p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

MASETTO, M. T. Didática: a aula como centro. São Paulo: FTD, 1997.

MEIRIEU, P. Carta a um jovem professor. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MENDES, I. A. O uso da história no ensino da Matemática: reflexões teóricas e experiências. Belém do Pará: UEPA, 2001.

MENEZES, M. A. de. Currículo, Formação e Inclusão: alguns implicadores. In: FELDMAN, M. G. Formação de Professores e Escola na Contemporaneidade. São Paulo: Editora SENAC, 2009, p. 201-220.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em Questão: argumentos reforçadores e questionadores. Revista Zetetiké, CEMPEM FE/UNICAMP, v.5, n.8, p.73-105, jul/dez/1997.

MIZUKAMI, M. das G. N. A Escola e Aprendizagem na docência: processos de investigação e formação. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

MOREIRA, A. F. B. Currículos e Programas no Brasil. Campinas: Papirus, 2007.

MOURA, M. O. A construção do signo numérico em situação de ensino. São Paulo, 1992. 151p. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo (USP).

NOBRE, J. C. Estudo sobre propostas de formação de professores para ensinar matemática a crianças das séries iniciais. São Paulo, 2006. 100p. Dissertação de Mestrado Profissionalizante. Faculdade de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

NOGUEIRA, M. A. & NOGUEIRA, C. M. M. Bourdieu & a Educação. 3ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NÓVOA, A. Profissão Professor. 2ª ed. Lisboa: Porto, 1995.

OCDE. Programa Internacional de Avaliação de Alunos. Marco de La evaluación, conocimientos y habilidades em ciências, matemáticas y lectura. 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/59/2/39732471.pdf>>. Acesso em: 23 mar.2009.

OLIVEIRA, A. T. de C. C. de. Saberes e práticas de formadores que vão ensinar matemática nos anos iniciais. São Carlos, 2007. 275p. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos (UFCar).

PAIS, L. C. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PEREZ, G. Prática Reflexiva do Professor de Matemática. In BICUDO, M. A. V. & BORBA, M. de C. Pesquisa em Educação Matemática. São Paulo: Editora Cortez, 2004, p.250-263.

PIRES, C. M. C. Currículo de Matemática: da organização linear à ideia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

POLYA, G.A Arte de Resolver Problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 1982.

QUEIROZ, J. C. G. As fontes de saber matemático de professores dos anos iniciais. São Paulo, 2007. 107p. Dissertação de Mestrado Profissionalizante. Faculdade de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC. SP).

RIOS, T. A. Ética e Competência. 8ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 1999.

RODRIGUES, I. C. Resolução de problemas em aulas de matemática para alunos de 1ª a 4ª séries do Ensino Fundamental e a atuação dos professores. São Paulo, 2006. 221p. Dissertação de Mestrado Profissionalizante. Faculdade de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC. SP).

RODRIGUEZ, R. de C. M. C. (Re)Construindo a Matemática. Fazer pedagógico: construções e perspectivas. Série Interinstitucional Universidade. Educação Básica. Ijuí: 1994, 82-87.

ROMANOWSKI, J. P. & ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em Educação. Revista Diálogo Educacional, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC. PR), Curitiba: Editora Champagnat, n.19, p.37-50, set/dez/2006.

SACRISTÁN, J.G. O currículo: Uma Reflexão Sobre a Prática. 3<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

\_\_\_\_\_. Poderes Instáveis em Educação. Porto Alegre: Artmed, 1999.

\_\_\_\_\_. Educar e Conviver na Cultura Global. As exigências da cidadania. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SADOVSKY, P. O ensino de matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios. São Paulo: Editora Ática, 2007.

SAMESHIMA, D. C. T. Avaliação Institucional: uma análise da produção de conhecimento. São Paulo, 2004. 376p. Tese de Doutorado. Educação Currículo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC. SP).

SANTALÓ, L. A. Matemática para não-Matemáticos. In: PARRA, C. & SAIZ, I. (org.). Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Artmed: Porto Alegre: 1996.

SANTOS, V. M. P. Avaliação de aprendizagem e raciocínio em Matemática: métodos alternativos. Rio de Janeiro, UFRJ, 1997.

SCANDIUZZI, P. P. Educação Matemática Indígena: a constituição do ser entre os saberes e fazeres. In: BICUDO, M. A. V. & BORBA, M de C. Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Editora Cortez, 2004, p. 186-197.

SCHON, D. Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 22<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, A. da F. G. O desafio do desenvolvimento profissional docente: análise da formação continuada de um grupo de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo, 2007. 308p. Tese de doutorado. Faculdade de Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC. SP).

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. Boletim de Educação Matemática. BOLEMA, Rio Claro: n.14, 2000, p.66-91.

SMOLE, K. C.; DINIZ, M. I. de S. & MILANI, E. Jogos de Matemática de 6º ao 9º ano. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SMOLE, K. C.; DINIZ, M. I. de S. & MARIM, V. Saber matemática, 5º ano. São Paulo: F.T.D., 2008.

SOARES, M. Alfabetização no Brasil: estado do conhecimento. Brasília: INEP/MEC, 1989.

SOTO, U. Ensinar e aprender línguas com o uso de (novas) tecnologias: novos cenários, velhas histórias? In: SOTO, U.; GREGOLIN, .I; MAYRINK, M.; JUNGER, C. V.; RANGEL, M.; PÉREZ, R. Novas Tecnologias em Sala de Aula. São Carlos, Claraluz, 2009, p. 11-24.

SOUZA, R. D. de Era uma vez... aprendizagens de professoras escrevendo histórias infantis para ensinar matemática. São Carlos, 2007. 200p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

TARDIF, M. Formação dos professores e contextos sociais: perspectivas internacionais. Porto/Portugal: RÊS, 1990.

TARDIF, M. & LESSARD, C. O Trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.

TOLEDO, Mauro & TOLEDO, Marília. Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da Matemática. São Paulo: FTD, 1997.

TORRES, R. M. Educação e Imprensa. São Paulo: Cortez, 1996.

VALENTE, J. A. & ALEMIDA, F. J. Visão analítica da informática na educação no Brasil: a questão da formação do professor. Revista Brasileira de Informática de Computação, São Paulo, n.1, p. 1-28, set.1997. Disponível em: < [www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=924](http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=924) > Acesso em: 24jul.2010.