

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**  
**CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

Simone Raquel Casarin Machado

**PERCEPÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS**  
**INICIAIS**

Florianópolis

2010





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CURSO DE DOUTORADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E  
TECNOLÓGICA

**“PERCEPÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS  
INICIAIS”**

Dissertação submetida ao Colegiado  
do Curso de Mestrado em Educação  
Científica e Tecnológica em  
cumprimento parcial para a obtenção  
do título de Mestre em Educação  
Científica e Tecnológica

**APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 24/08/2010**

Dr. Ademir Donizeti Caldeira (CED/UFSC - Orientador)

Dr. Dionísio Burak (UNICENTRO - Examinador)

Drª. Jane Bittencourt (CED/UFSC – Examinadora)

Drª. Suzani Cassiani de Souza (CED/UFSC – Examinador Suplente)

Drª. Suzani Cassiani de Souza  
Coordenadora do PPGECT

*Simone R. Q. Machado*  
**Simone Raquel Casarin Machado**

Florianópolis, Santa Catarina, agosto de 2010.

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da  
Universidade Federal de Santa Catarina

M149p Machado, Simone Raquel Casarin  
Percepções da Modelagem matemática nos anos iniciais  
[dissertação] / Simone Raquel Casarin Machado ; orientador,  
Ademir Donizeti Caldeira. - Florianópolis, SC, 2010.  
150 p.: il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação Científica  
e Tecnológica.

Inclui referências

1. Educação científica e tecnológica. 2. Professores  
de matemática - Formação. 3. Matemática - Ensino de  
primeiro grau - Métodos de ensino. I. Caldeira, Ademir  
Donizeti. II. Universidade Federal de Santa Catarina.  
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e  
Tecnológica. III. Título.

CDU 37

Aos meus pais, Waldemar e Jovilde  
por todo carinho e dedicação  
demonstrados ao longo dos anos.

A André Luís, pessoa especial,  
Que me fez entender o amor.

Aos meus irmãos, Cléverson Luiz, Clóvis e  
Silvana, pela amizade e afeto.



## AGRADECIMENTOS

O caminho pode parecer difícil e árduo, todavia é prazeroso e extremamente envolvente. Não é um caminho de via única. Por isto, quando chegamos ao final de uma etapa tão importante como esta, só nos resta dizer a todos aqueles que de alguma forma nos acompanharam, o nosso muito obrigado!

Agradeço em primeiro lugar ao nosso bom Deus, que sempre tem me agraciado e protegido com seu amor.

Ao meu orientador Professor Dr. Ademir Donizeti Caldeira que me auxiliou na caminhada intelectual, bem como pelas sugestões, comentários e críticas que muito contribuíram para a realização desta dissertação.

À minha família pelo constante apoio e dedicação, pois apesar da distância, continuaram sendo a minha base de apoio.

Aos meus irmãos Cléverson Luiz, Clóvis e Silvana, pelo amor imensurável a mim dedicado.

Aos meus sobrinhos, Raul, Samuel Augusto, Vanessa e Vitor, que trouxeram um novo sentido a minha caminhada.

Às educadoras e amigas, Cleonis, Janecler, Licéia, Mirélia e Nádia, pela atenção e troca de experiências concedidas.

Aos colegas de mestrado, pelo excelente convívio, em particular ao amigo Jeferson Norberto Marinho que muito contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho.

Às professoras colaboradoras e (co) produtoras desta pesquisa, meu mais sincero Muito Obrigada!

À escola Municipal Presidente Vargas, em especial à diretora Geovana pela acolhida e apoio nesta pesquisa.

À CAPES pelo apoio financeiro.

Aos professores do PPGECT pelos ensinamentos compartilhados, mas principalmente pelas provocações oportunizadas.

Ao professor Carlos Alberto Souza por aceitar o convite e ser membro da banca de análise do projeto.

À professora Jane Bittencourt, os meus mais sinceros agradecimentos pelas contribuições durante a análise do projeto e pela composição da banca de defesa final, sendo uma interlocutora disposta a oferecer os estímulos necessários ao processo de reflexão.

Ao professor Dionísio Burak, pela generosidade e disponibilidade em contribuir na banca de defesa, mas principalmente por dar voz as minhas inquietações durante a leitura de suas publicações.



E finalmente ao meu noivo André Luís, pela cumplicidade e atenção a mim dedicadas.



## RESUMO

Este trabalho de pesquisa está relacionado à formação continuada de sete educadoras dos anos iniciais (3º e 4º anos) e à inserção da Modelagem Matemática em suas práticas docentes. O objetivo deste trabalho consistiu em identificar as percepções da Modelagem Matemática das educadoras envolvidas nesta investigação. Nesse sentido, foram desenvolvidas quatro oficinas, que buscaram propiciar uma discussão crítica e um embasamento teórico para o desenvolvimento de atividades com modelagem. A partir destas oficinas foi elaborada, em conjunto com as educadoras, uma sequência didática que posteriormente foi aplicada às crianças em sala de aula por elas. As análises foram realizadas a partir de um questionário, do diário de campo que acompanhou as oficinas e da análise das percepções das educadoras sobre a Modelagem Matemática, após a aplicação da sequência didática em sala de aula.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática, formação continuada, Educação Matemática, anos iniciais, percepções.



## ABSTRACT

This research is related to the continuing education of seven educators from early years (3° and 4° years) and the insertion of Mathematical Modeling in their teaching practices. The aim of this study was to identify the perceptions of Mathematical Modeling of the educators involved in this investigation that sense, four workshops have been developed, seeking a critical discussion and provide a theoretical basis for the development of activities with modeling. From these workshops was developed in conjunction with the educators, a teaching sequence that was later applied to children in the classroom for them. Analyses were conducted using a questionnaire, field diary that accompanied the workshops and the analysis of the perceptions of educators on the Mathematical Modeling, after applying the following didactic the classroom.

**Key-words:** Modeling Mathematical, continued formation, Mathematical Education, early years, perceptions .



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Etapas da Modelagem Matemática segundo Bassanezzi.....	34
Figura 2 – Sala de leitura da Escola Municipal Presidente Vargas...	132
Figura 3 – Sala de informática da Escola Municipal Presidente Vargas .....	133
Figura 4 – Pátio da Escola Municipal Presidente Vargas.....	134



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – A questão da Merenda Escolar e o suprimento das necessidades básicas das crianças .....	68
Quadro 2 – Aspectos sociais na questão da Merenda Escolar.....	69
Quadro 3 – Total de Repasse para suprir a necessidade diária de nutrientes .....	70
Quadro 4 – Cardápio dos nutrientes .....	71
Quadro 5 – Encaminhamento das questões levantadas .....	72
Quadro 6 – Resolução das questões levantadas .....	76



## **LISTA TABELAS**

Tabela 1 – Tabela Nutricional .....	139
Tabela 2 – Cardápio da Primeira Semana .....	140
Tabela 3 – Cardápio da Segunda Semana .....	141
Tabela 4 – Cardápio da Terceira Semana.....	142
Tabela 5 – Cardápio da Quarta Semana .....	143



## **LISTA ABREVIATURAS E SIGLAS**

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CEFET – PR - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.

FACINTER - Faculdade Internacional de Curitiba.

GEPE - Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação.

GUARDA MIRIM E.I.P.A - Guarda Mirim (Escola de Iniciação Profissional para Adolescentes).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais.

PR - Paraná.

REUNI - Reestruturação e Expansão das Universidades Federais.

TR - Total de Recursos.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

UnC - Universidade do Contestado.

UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

UNISEP - União de Ensino do Sudoeste do Paraná.

UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

VIZIVALI - Faculdade Vizinhança Vale do Iguaçu.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
A MOTIVAÇÃO PELO TEMA.....	20
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</b> .....	<b>27</b>
1.1 MODELAGENS MATEMÁTICA E O CONHECIMENTOMATEMÁTICO DOS ANOS INICIAIS .....	37
1.2 APROXIMAÇÕES ENTRE A MODELAGEM MATEMÁTICA E A PEDAGOGIA FREIREANA .....	40
<b>CAPÍTULO II: ASPECTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: ABORDAGEM QUALITATIVA NA PESQUISA</b> .....	<b>51</b>
2.1 O MÉTODO DA ANÁLISE DE CONTEUDO: PROCEDIMENTOS E ETAPAS PARA A COLETA DE DADOS	54
2.2 PARTICIPANTES DA EXPERIÊNCIA .....	58
<b>CAPÍTULO III: DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA</b> .....	<b>61</b>
3.1 O QUESTIONÁRIO .....	61
3.2 AS OFICINAS.....	62
3.2.1 Primeira Oficina .....	62
3.2.2 Segunda Oficina .....	63
3.2.3 Terceira Oficina.....	64
3.2.4 Quarta Oficina .....	64
3.3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	64
3.3.1 Etapa 1 Apresentação do tema .....	67
3.3.2 Etapa 2 Pesquisa exploratório sobre o tema .....	69
3.3.3 Etapa 3 Levantamento do (s) problema (s) .....	70
3.3.4 Etapa 4 Resolução do (s) problema (s).....	72
3.3.5 Etapa 5 Análise crítica das soluções.....	74
<b>CAPÍTULO IV: COLÉTA E ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>76</b>
4.1 COLÉTA E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO .....	76
4.2 CONSTRUÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE .....	78
4.2.1 Categoria 1: Percepções de Modelagem Matemática .....	78
4.2.2 Categoria 2: Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem .....	79
4.2.3 Categoria 3: Domínio do Conteúdo.....	79
4.2.4 Categoria 4: Atividades desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem .....	79
4.2.5 Categoria 5: Matemática no cotidiano do educando .....	80
4.2.6 As percepções a partir das respostas do questionário.....	81
4.3 COLÉTA E ANÁLISE DOS DADOS DAS OFICINAS ....	84



4.3.1	Análise das oficinas .....	85
4.4	A ANÁLISE DOS DADOS NA PREPARAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	88
4.5	DADOS PARA AS ANÁLISES A PARTIR DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	89
4.5.1	Análise das percepções das educadoras sobre a Modelagem Matemática.....	96
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>100</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>107</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>120</b>
	<b>APÊNDICE A - Solicitação à diretora .....</b>	<b>121</b>
	<b>APÊNDICE B - Solicitação às educadoras.....</b>	<b>122</b>
	<b>APÊNDICE C - Questionário.....</b>	<b>124</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>129</b>
	<b>ANEXO A - A caracterização da escola e do município .....</b>	<b>130</b>
	<b>ANEXO B - Pesquisa sobre a Merenda Escolar .....</b>	<b>135</b>
	<b>ANEXO C - Jogo: bingo "Repasse da Merenda Escolar" .....</b>	<b>136</b>
	<b>ANEXO D - Tabela: nutrientes.....</b>	<b>139</b>
	<b>ANEXO E - Tabelas: cardápio modelo .....</b>	<b>140</b>
	<b>ANEXO F - Resposta do questionário .....</b>	<b>144</b>





## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa surgiu da confluência de vários fatores. Primeiro da minha experiência enquanto educadora. Segundo, das inquietações que me remeteram a uma reflexão mais profunda em torno da formação continuada<sup>1</sup> de educadoras dos anos iniciais (2º ciclo)<sup>2</sup>. Agregou-se a estes fatores a preocupação em investigar as percepções sobre a inserção da Modelagem Matemática vivenciada por estas educadoras.

Assim, a escolha do tema<sup>3</sup> de pesquisa pela pesquisadora não se deu ao acaso, ele, também, de certa forma, a escolheu. É o que ocorre com tudo na vida, já que as escolhas, ao mesmo tempo em que influenciam os indivíduos, são influenciadas por eles. Reporto-me aos tempos de escola, em que a pesquisadora se debruçava sobre os livros, para de certa forma, preencher o tempo. Era como se a leitura fosse capaz de transportar-me a outro mundo, e, cada vez que voltava desse mundo desconhecido, as “construções de sentidos” sobre ele modificavam-se.

Dentre uma das motivações, vislumbro a conclusão do “antigo” segundo grau, atualmente denominado Ensino Médio, no ano de 1999, quando pretendia prestar vestibular para o curso de História, o qual correspondia aos meus anseios. O único empecilho foi o fato de que na minha região não havia nenhuma universidade ou faculdade pública que oferecesse tal curso.

Nesse período, incentivada por familiares, ingressei no curso de Licenciatura em Matemática do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR)<sup>4</sup>, localizada a 70 km da cidade onde residia. No ano seguinte do ingresso na graduação, recebi uma proposta de estágio para trabalhar como educadora em uma entidade filantrópica, onde exerci atividades por cerca de três anos. A referida entidade filantrópica, denominada Guarda Mirim E.I.P.A (Escola de Iniciação Profissional para Adolescentes)<sup>5</sup>, propiciava aulas de reforço a

---

<sup>1</sup>O termo formação continuada refere-se á formação que ocorre após a formação inicial do educador. Com significado idêntico à expressão utilizada na declaração de Genebra em 1996 (PERRENOUD, 2000).

<sup>2</sup>(2º Ciclo) corresponde aos níveis de 3º e 4º anos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997).

<sup>3</sup>Esse tema se apoia na realidade do educando como possibilidade de mudança social.

<sup>4</sup>Diz respeito ao Centro Federal de Educação Tecnológica - Unidade de Pato Branco.

<sup>5</sup>Escola filantrópica, que atua junto à comunidade, promovendo o desenvolvimento sócio – educativo dos adolescentes, encaminhando-os para o mercado de trabalho.

meninos carentes e com dificuldades de aprendizagem, desenvolvidas em período de contraturno. De fato, essa escola atendia apenas meninos, oriundos de famílias desprovidas de recursos materiais e pessoais.

O tempo em que fiz parte desta entidade foi relevante para minha formação profissional, já que, em alguns momentos, assumi a coordenação e estive à frente de todas as decisões relativas à escola, experiência impar, que revelou a confiança que depositaram em meu trabalho enquanto profissional comprometida com a educação. O amadurecimento que adquiri durante este tempo é lembrado com grande satisfação, devido ao fato de poder aplicar na prática o que aprendia durante a noite, na faculdade.

Em outubro de 2005, ingressei em regime de contrato temporário na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), antigo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (CEFET-PR), onde havia me formado. De educanda do curso, tornei-me educadora, duas posições constantes em minha trajetória de vida, ora em uma posição, ora em outra. Falava sempre como educanda, mas, era ao mesmo tempo educadora. Assim como comentava Freire (2002):

Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender (FREIRE, 2002, p.25).

Os primeiros contatos com a Modelagem Matemática ocorreram ainda durante o curso de graduação. Cabe salientar que a Modelagem Matemática não era constituída como uma disciplina específica do curso, mas sim, um tópico abordado dentro da disciplina denominada “Instrumentação para o Ensino da Matemática”.

É interessante lembrar o cuidado e a atenção dispensada pela docente responsável pela referida disciplina, talvez pelo fato de que a formação<sup>6</sup> dela tenha sido na área da Modelagem Matemática. Todo o cuidado e a maneira apaixonante como foi tratada a Modelagem Matemática aguçou o desejo de aprofundar ainda mais as discussões e reflexões iniciadas em sala de aula. Por este motivo, ressalta-se que a escolha do tema da pesquisa não se deu ao acaso.

---

<sup>6</sup> Este trabalho de pesquisa adota o conceito de formação dado por Larrosa (2005), trata-se de uma “produção de diferença entre o que somos – e agora estamos deixando de ser – e aquilo que viremos a ser e que sem dúvida nos é desconhecido”.

Na qualidade de profissional tive a possibilidade de trabalhar com a mesma disciplina que havia despertado o meu interesse na época da graduação, pela Modelagem Matemática. Assumi o compromisso, encarei-o como um presente. Durante os dois anos que trabalhei na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), vivenciei experiências realmente significativas, com a possibilidade e incentivo ao desenvolvimento de pesquisas, participação em projetos, discussões e reflexões em torno da prática docente. Em 2007 fui convidada a participar do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação (GEPE)<sup>7</sup> da instituição.

No ano de 2008, ingressei no curso de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A escolha deste curso justifica-se por estar em consonância com meu perfil profissional, pois o curso agrega distintos olhares, advindos das diferentes áreas e o interesse pela educação científica e tecnológica. Ainda no primeiro ano do mestrado, fui contemplada como bolsista da CAPES (Bolsa REUNI), que subsidiou parte desta pesquisa.

Durante todo o mestrado, algumas certezas que possuía enquanto educadora e que estavam de certa forma impregnadas dentro de mim, acabaram “caindo por terra”, foram desconstruídas, para que em seu lugar novos conhecimentos pudessem ser ressignificados.

Torna-se necessário, neste momento, diferenciar “educador” de “professor”, para que não se confunda o sentido do que se pretende exemplificar. Compactuo com a definição fornecida por Alves (1984, p.13):

[...] Eu diria que os educadores são como as velhas árvores. Possuem uma face, um nome, uma “estória” a ser contada. Habitam um mundo em que o que vale é a relação que os liga aos alunos, sendo que cada aluno é uma “entidade” sui generis, portador de um nome, também uma “estória”, sofrendo tristezas e alimentando esperanças. E a educação é algo para acontecer neste espaço invisível e denso, que se estabelece a dois. Espaço artesanal.

---

<sup>7</sup>Congregam o grupo de pesquisa GEPE (Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação) educadores da UTFPR, cujas linhas são: Educação e Gestão Ambiental e Formação de Professores.

Tomar a educação como algo que se estabelece entre todos os envolvidos-cada qual com sua bagagem de conhecimentos, sua história de vida, suas diferenças e peculiaridades - é, ao mesmo tempo, conceber um caráter intencional para a ação docente. Em outras palavras, essa ação só pode ser consciente se partir de uma reflexão docente realmente compromissada com a educação: eis, portanto, o sentido real de ser educador.

Cabe também ressaltar a afirmação de D'Ambrosio que diferencia o significado entre professor e educador. “[...] Professor é aquele que professa ou ensina uma ciência, uma religião, uma arte, uma técnica, uma disciplina. Educador é aquele que promove a educação integral do ser humano” (D'AMBROSIO, 2003, p.2). Nesse mesmo artigo, D'Ambrosio salienta que o grande desafio consiste na escolha de conteúdos e métodos que respondam aos objetivos maiores da educação.

Desta forma, aprendi que o educador é o principal responsável pela escolha dos conteúdos e métodos utilizados. Enquanto educadores, devemos nos perguntar constantemente sobre o processo de formação docente, na medida em que a prática esteja de fato ancorada nos objetivos maiores da educação, como sugere D'Ambrosio (2003).

Quando se indaga a respeito dos objetivos maiores do ensino de Matemática, observa-se um grande avanço no campo da Educação Matemática. Acredita-se, ainda, que “um dos maiores objetivos da matemática consista em auxiliar o indivíduo na resolução de problemas que caracterizam seu cotidiano e de sua área da atuação profissional” (MACINTYRE, 2002, p.14).

A Educação Matemática é uma área do conhecimento ainda em construção. Sua interferência consiste em discussões curriculares e na forma de conceber a melhoria do processo de ensino da Matemática enquanto representação social. Embora a Educação Matemática proponha o enfrentamento das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, ela não deve ser confundida como mera justaposição dos conhecimentos oriundos do campo da Matemática e da Educação.

Em síntese, a Educação Matemática incorpora as dimensões sociais, culturais, filosóficas, metodológicas, psicológicas e políticas, para pensar as questões relativas ao processo de ensino e aprendizagem.

Assim, a Educação Matemática enquanto atividade de intervenção humana caracteriza-se como a busca pela compreensão das práticas e atividades de representações sociais.

Nesta dissertação, interessa-me o conhecimento matemático que se desenvolve dentro do contexto escolar eleito, considerando as práticas educativas que produzem o conhecimento a ser ensinado.

Deste modo, essas práticas educativas devem privilegiar a reflexão sobre a função social e as inter-relações entre os saberes e os conhecimentos sociais, de forma a validar as exigências da cientificidade, o pensar e o fazer pedagógico que produza o conhecimento a ser ensinado, que é muitas vezes diferente do conhecimento socialmente construído.

Esta pesquisa busca compreender, a partir da análise de uma prática de Modelagem Matemática com educadoras que atuam nos anos iniciais.

O estudo ampara-se na realidade que pressupõe um mundo cada vez mais matematizado, atento à preparação dos educandos à aquisição de conceitos matemáticos que ofereçam suporte suficiente para uma leitura e interpretação do mundo: “um mundo que não é. Mas um mundo que está sendo” (FREIRE, 2002, p.85). O desafio é justamente o enfrentamento desse mundo, dos problemas por ele propostos e, sobretudo, o enfrentamento desta realidade que pode ser traduzida por meio da linguagem matemática.

[...] porque, partindo de problemas reais que conferem utilidade à matemática já aprendida, podemos ir além da resolução de exercícios repetitivos que não dizem nada para o aluno quanto a utilidade do ‘quê’ e do ‘para quê’ fazem, e, significado, porque estarão relacionado a linguagem simbólica própria da matemática com a linguagem textual de uma situação real problematizada, que prescinde da compreensão dos objetos matemáticos (CHAVES, 2000, p.27).

É colocado à disposição um mundo sujeito à leitura de cada um, um mundo no qual tomamos a consciência de que a presença do outro possibilita tamanha experiência criadora que pode ser evidenciada na problematização das situações cotidianas do educando. A educação é para Paulo Freire “uma forma de intervenção no mundo” (FREIRE, 2002, p.110). Essa intervenção comporta um risco, cuja simples presença no mundo permite as condições de enfrentamento, escolha e decisão.

No tocante à atividade matemática, segundo Barbosa (2001 b), os instrumentos de intervenção são encarados, muitas vezes, como mantenedores do status quo, no sentido de serem instrumentos de

manutenção do poder da classe dominante. A colocação de Barbosa parece reforçar o que Snyders (1981) sintetiza:

A escola favorece os já favorecidos; exclui, repele, desvaloriza os outros; é aos herdeiros de situações privilegiadas que cabe por sorte a herança escolar, os sucessos escolares, a possibilidade de uma escolaridade prolongada (SNYDERS, 1981, p.17).

Considerando-se a forma com que os conteúdos são trabalhados, verifica-se que esses propiciam a desvalorização dos outros indivíduos. Ao se considerar o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático e do conhecimento tecnológico, por si só, nota-se um interesse reduzido pelo conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2001 b). Isso acaba sendo refletido no ambiente escolar, onde a Matemática é tida como uma das disciplinas que oferece dificuldades durante todo o processo de ensino e aprendizagem, por se basear principalmente em métodos de repetição e de memorização.

A concepção de Matemática, nessa perspectiva linear de ensino<sup>8</sup>, restringe-se meramente ao repasse de informações, focalizada principalmente no treinamento de algoritmos e regras. É a Matemática pela Matemática, com os conteúdos esvaziados de sentidos, apresentados de forma pronta e acabada, conferindo-lhe uma linearidade.

Nesse sentido, ao refletir sobre as práticas pedagógicas presentes nessa concepção de educação, Bittencourt (2001) ressalta que o contexto no qual vivemos e fazemos a educação, na atualidade, não pode mais ser pautado pelos antigos moldes de ensino extremamente estáticos e nada relacionais, que dificultam a interação educador-educando e o processo de aprendizagem. Faz-se necessário, portanto, o diálogo e a articulação da escola com o universo de trabalho, ampliando-se, desta forma, os espaços de reflexão que conduzem ao desenvolvimento de novos conceitos e conhecimentos relacionados à Matemática.

---

<sup>8</sup> Esta perspectiva linear relaciona-se a uma visão hipotético-dedutiva do conteúdo.

## A MOTIVAÇÃO PELO TEMA

A escolha pela Modelagem Matemática foi motivada pela observação da dificuldade apresentada pelas educadoras dos anos iniciais, do município de Pato Branco, aos problemas do ensino de Matemática, principalmente no que tange a questões didáticas, epistemológicas e ontogenéticas. Esses problemas afetavam a interação do educando e do educador no processo de ensino e aprendizagem da Matemática no âmbito da sala de aula. Nesse sentido, é necessário que a interação privilegie as diferenças existentes no ambiente escolar.

Concomitantemente à referida realidade, os educadores de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), no ano de 2007, desenvolveram um curso de extensão baseado na Modelagem Matemática, do qual a pesquisadora foi colaboradora<sup>9</sup>. Do ponto de vista epistemológico, o desenvolvimento do curso de extensão atribuiu significado às ações da instituição no sentido de plenificá-las.

Nesse período, ocorreram-me as primeiras experiências com as dificuldades dos docentes em lidar com o ensino de Matemática voltado para a interdisciplinaridade<sup>10</sup> e para a contextualização<sup>11</sup>. Durante a participação em um curso de extensão, oferecido aos educadores da rede pública do ensino, muitas foram as dúvidas e dificuldades levantadas. Os maiores anseios desses docentes referiam-se à forma com que os problemas de ensino e de aprendizagem (pedagógicos, históricos, conceituais, sociais e psicológicos?) vinham sendo tratados e, ainda, à maneira de enfrentar os desafios relacionados ao ensino de Matemática, no âmbito da sala de aula.

Verificou-se por meio das observações realizadas durante a realização das discussões e reflexões, a existência de uma

---

<sup>9</sup> A palavra colaboradora está sendo usada no sentido de atuação docente e auxílio no suporte material. No entanto, a atuação docente enquanto colaboradora não confere um caráter de responsabilidade total pelo desenvolvimento do projeto.

<sup>10</sup> A interdisciplinaridade é conceito polissêmico e ainda em construção, que “não dilui as disciplinas, ao contrário, mantém sua individualidade. Mas integra as disciplinas a partir da compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha sobre as linguagens necessárias para a constituição do conhecimento, comunicação e negociação de significados e registros sistemáticos” (BRASIL, 1999, p.133).

<sup>11</sup> De acordo com Ricardo (2003, p.11): “A contextualização visa a dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno (...) auxilia na problematização dos saberes a ensinar fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem”. Na Modelagem Matemática a contextualização se dá pelo tema, pois as atividades propostas relacionam-se ao contexto deste.

multidisciplinaridade de abordagens no ensino da Matemática (História da Matemática, Modelagem Matemática, uso de jogos, Resolução de Problemas, etc) e distintas formas de conceber a melhoria do ensino de Matemática. Procurou-se, também, mostrar que esses diversos pontos de vista, diferentes formas de olhar para o ensino, contribuíssem para que, coletivamente, fosse construído o ideário de ensino de Matemática, segundo a perspectiva de educação que cada um trazia consigo.

Assim, compartilhando desses anseios, recorri à Modelagem Matemática, ancorada na necessidade de ampliação do campo de reflexão que possibilite o aprofundamento de questões sobre o ensino de Matemática que estão no cerne da sociedade contemporânea. Pontua-se também, que o estabelecimento de uma reflexão coletiva e sistemática contribui para a articulação entre os conhecimentos matemáticos teóricos e práticos.

Justamente nos momentos de trocas proporcionados durante o curso, criou-se um espaço adequado à apresentação das principais indagações docentes, bem como suas implicações do ponto de vista do ensino da Matemática, de acordo com a concepção de educação que nos propúnhamos a trabalhar: um ensino voltado para o desenvolvimento de uma postura reflexiva<sup>12</sup>, fortemente comprometida com a prática social.

A perspectiva de modelagem adotada neste trabalho possibilita pensar as relações sociais e os conhecimentos matemáticos de forma democrática e participativa. Essas relações serão posteriormente objeto de aprofundamento e discussões.

Naquele projeto de extensão, em um primeiro momento abordaram-se os aspectos teóricos da Modelagem Matemática. Sequencialmente o trabalho foi desenvolvido em cinco etapas, de acordo com Dionísio Burak (1992, 1998, 2004): 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do(s) problema(s); 4) resolução do(s) problema(s) e o trabalho com o conteúdo no contexto do tema; 5) análise crítica das soluções.

Todas as etapas foram apresentadas previamente para o grupo de educadores participantes, tendo em vista que o projeto de extensão originou-se a partir da inquietação destes profissionais diante das dificuldades de trabalhar conteúdos aplicáveis à realidade. Trazendo em seu bojo esses anseios, esta pesquisa apresenta algumas reflexões que foram geradas a partir da experiência da pesquisadora como colaboradora no projeto de extensão salientado.

---

<sup>12</sup> Relacionado aos fundamentos da abordagem reflexiva dentro dos conceitos Donald Schon (2000).

A intenção deste estudo é mostrar a percepção<sup>13</sup> produzida sobre a temática da Modelagem Matemática na formação continuada das educadoras que atuam nos anos iniciais, possibilitando uma perspectiva de mudanças para o ensino e aprendizagem, por meio da análise de sua inserção em sala de aula.

Portanto, a investigação é justificada pela tentativa de buscar respostas, de natureza teórica e prática, às inquietações das educadoras que atuam nos anos iniciais. Essa busca constitui um questionamento das bases epistemológicas e metodológicas do ensino da Matemática nos anos iniciais, que poderá favorecer a reflexão sobre as experiências vivenciadas no contexto educacional. Propõe, também, uma investigação relativa às percepções sobre a inserção da Modelagem Matemática na sala de aula dos educadores dos anos iniciais.

Assim, a questão que serve de fio condutor para este trabalho é a seguinte: Que percepções sobre Modelagem Matemática emergiram das educadoras (dos anos iniciais) decorrentes das interlocuções com a pesquisadora, durante as oficinas, por meio das leituras dos textos, da elaboração e da execução de uma sequência didática na perspectiva da Modelagem Matemática?

Na realidade, essa questão é deveras complexa. Por trás do tema proposto, encontra-se uma série de fatores que se desencadeiam: o que levar em consideração numa prática de formação continuada, quando espera-se que ela favoreça mudanças na prática das educadoras? Tal questão faz sentido pois considera-se que as mudanças na postura do educador implica na mudança da prática pedagógica que engendram melhorias na qualidade do ensino e da aprendizagem dos educandos.

O educador precisa estar preparado para enfrentamento das dificuldades que obstaculizam o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem da Matemática. Ressalta-se que este enfrentamento requer uma mudança de postura docente, pois nenhuma prática escolar pode ser modificada se não houver uma mudança na postura do educador.

Há que se considerar as experiências docentes, mesmo que em pequena escala, criadas e gestadas por grupos de educadores que acreditam no que fazem. Para esses educadores, apresentam-se diversas perspectivas de Educação Matemática que possibilitam pensar a Matemática sob a perspectiva da modelagem, ao se considerar os conhecimentos acumulados e a intencionalidade dos seus protagonistas.

---

<sup>13</sup> O termo percepção é aqui empregado numa perspectiva fenomenológica.

A tentativa de abordar algumas questões no território da formação docente, particularmente nos anos iniciais, afigura-se na possibilidade de um ensino de Matemática que crie um espaço próprio ao desenvolvimento de uma postura de investigação e criatividade. Esta proposta está voltada para um ensino da Matemática que gere melhores condições ao desenvolvimento da prática docente, sustentada pelo trabalho intelectual dos educandos e educadores. Cabe lembrar que a Matemática escolar, dita universal<sup>14</sup>, está posta através das regras e convenções. No entanto, os educandos constroem um conhecimento a partir da aprendizagem desses conceitos matemáticos universais e das interações sociais estabelecidas, atribuindo-lhes sentido.

Infelizmente, o que se tem notado é uma tendência de ensino apontada por Saviani (1995), fortemente evidenciada pela racionalidade técnica de influência cartesiana, que relega ao educador o papel de mero executor e ao educando uma posição secundária calcada na neutralidade das ações educativas:

[...] o elemento principal passa a ser a organização racional dos meios, ocupando o professor e o aluno posição secundária, relegados que são à condição de executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle ficam a cargo de especialistas supostamente habilitados, neutros, objetivos, imparciais. A organização do processo converte-se na garantia da eficiência, compensando e corrigindo as deficiências do professor e maximizando os efeitos de sua intervenção (SAVIANI, 1995, p.24).

Ora, é inadmissível compactuar com esse processo de secundarização dos educadores e educandos, pois, tal postura vai à contramão dos ideais de educação democrática e solidária defendida por Freire (2002). Também não se pode acreditar na neutralidade científica de especialistas, pois por mais bem intencionado que seja o projeto educativo, estará sempre condicionado a fatores sociais e às suas concepções de educação.

---

<sup>14</sup> Para melhor aprofundamento, recomenda-se a leitura do artigo: CALDEIRA, Ademir Donizeti. Modelagem Matemática: um outro olhar. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.33-54, jul. 2009.

Ao enfatizar que o conhecimento matemático deve estar atrelado ao reconhecimento de que nossos educandos fazem parte de um espaço além da escola, no qual a Matemática ultrapassa os limites da sala de aula, torna-se importante o modo como se concebe o ensino da Matemática, as concepções e perspectivas docentes assumidas.

Busca-se, desta forma, analisar o ensino da Matemática nos anos iniciais voltado para aspectos do cotidiano, nele situando a questão do uso da Modelagem Matemática, abordando seu caráter de criar um ambiente de aprendizado que possibilite ao educando estar constantemente cercado de desafios e propostas que explorem um potencial significativo de ideias relativas à Matemática.

Para a concretização deste estudo realizou-se, inicialmente, um levantamento bibliográfico sobre o tema da pesquisa, verificando-se a existência de um número reduzido de estudos sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais. Em relação à Modelagem Matemática, muitos pesquisadores defendem seu desenvolvimento e apresentam aplicações principalmente nos níveis fundamental e médio. No Ensino Fundamental<sup>15</sup>, podem-se citar Biembengut (1990, 1999), Burak (1987, 1992), Caldeira (1998), Skovsmose (2000, 2001) e vários outros. No Ensino Médio, os trabalhos de Biembengut (1990, 1999), Burak (1992), Abrantes (1991), Blum (1995) citado por Barbosa (2002), Caldeira (1998), Skovsmose (2000, 2001) e outros.

Porém, dificilmente encontram-se publicações envolvendo Modelagem Matemática para os anos iniciais, exceção aos trabalhos de Caldeira & Soares (2008), Luna (2007), Luna & Alves (2007) e Scheffer (1990). Assim, torna-se importante o desenvolvimento de pesquisas sobre a inserção da Modelagem Matemática aplicada a esta etapa de escolaridade.

Os trabalhos sobre modelagem citados acima, abordam as implicações da Modelagem Matemática no ensino e aprendizagem.

Por outro lado, ao fazer um levantamento sobre as pesquisas na área de formação continuada de educadores, selecionou-se um número expressivo de autores como: Alarcão (1998), Brauna (2000), Chaves (2000), Davini (1995), Fiorentini (2003), Garcia (1999), Marin (1995), Tardif (2002), Villani, Pacca e Freitas (2000), entre outros.

Salienta-se ainda a presença de aproximações entre a modelagem e a prática docente enquanto processo de formação continuada no trabalho de Abrantes (1991).

---

<sup>15</sup> Entende-se que o Ensino Fundamental agrega os anos iniciais. No entanto, estes trabalhos são mais voltados ao 3º e 4º anos.

Os trabalhos citados anteriormente oferecem suporte teórico para a presente pesquisa, sendo que alguns deles tratam da formação continuada e outros do uso da Modelagem Matemática como uma possibilidade para o ensino do conhecimento matemático, voltado à realidade dos educandos.

Assim, o objetivo do estudo é identificar as percepções das educadoras dos anos iniciais, quando em contato com práticas pedagógicas envolvendo a Modelagem Matemática, ou seja, quais as implicações ou evidências dessas percepções para o ensino da Matemática nos anos iniciais.

Para que haja um melhor entendimento, dividiu-se a pesquisa em quatro capítulos, excetuando-se a “Introdução” e as “Considerações Finais”:

O primeiro capítulo do texto trata dos aspectos teóricos da Modelagem Matemática e de suas relações com a Educação Matemática. Apresenta-se, ainda, as concepções de Modelagem Matemática defendidas pelos diversos autores em Educação Matemática. Procurou-se evidenciar qual a relação da modelagem com os anos iniciais, encontrada nas produções e pesquisas estudadas. Buscou-se tecer algumas aproximações entre a Modelagem Matemática, os “temas geradores” propostos por Freire (2005) e a Abordagem Temática de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002).

No segundo capítulo denominado “aspectos e procedimentos metodológicos: caminhos e descaminhos da pesquisa” discorre-se sobre a metodologia escolhida. Aqui se reconhece a pertinência de uma metodologia de pesquisa, que proponha abordagens qualitativas considerando um universo que possa ser quantificado e que permita, de fato, a releitura do universo estudado.

A seguir, no terceiro capítulo, explicita-se e discute-se mais profundamente o desenvolvimento da pesquisa. Deste modo, nele apresentam-se as etapas e os instrumentos utilizados para coleta de dados, que contribuíram sobremaneira para a construção das discussões apresentadas neste estudo.

Posteriormente, no quarto capítulo, apresentam-se as análises realizadas a partir da aplicação do questionário do desenvolvimento das oficinas, da elaboração e aplicação da sequência didática, procurando-se evidenciar as percepções das educadoras envolvidas nesta pesquisa sobre a Modelagem Matemática. Elaborou-se esse capítulo com o objetivo de evidenciar as principais mudanças provocadas pela Modelagem Matemática na prática pedagógica das educadoras dos anos iniciais.

Finalmente, apresentam-se as considerações finais da pesquisa, de modo que esta contribua para o processo de mudança no ensino e aprendizagem da Matemática.

Constam, ainda, nos apêndices as solicitações para a realização da pesquisa, junto à diretora e as educadoras da escola (APÊNDICE A e B) e o questionário aplicado (APÊNDICE C). Nos anexos encontram-se os dados sobre a caracterização da escola e do município, as respostas dadas ao questionário e as atividades propostas na sequência didática.

## **CAPÍTULO I – ASPECTOS SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

É importante considerar os diferentes modos de ver e perceber a educação, e, que essas concepções variam de acordo com as convicções docentes e escolhas político pedagógicas. O que se sabe é que por trás dessas escolhas parecem residir dúvidas quanto à ambiguidade dos significados das palavras “ensino” e “educação matemática”.

Adota-se nesta pesquisa a concepção de ensino de Bicudo (1999), para a qual “o ensino caracteriza-se pela tarefa de intermediar o conhecimento produzido, as formas de sua produção e o conhecimento em construção do aluno” (BICUDO, 1999, p.6). Um aspecto importante dessa afirmação está na possibilidade de englobar conhecimentos de interesse dos educandos, desenvolvidos em ambientes não formais, com a sua realidade. Essa intermediação entre conhecimento produzido com o conhecimento que o educando está construindo é de suma importância ao ensino de Matemática, especialmente nos anos iniciais.

Algumas perspectivas da Educação Matemática apresentam um cuidado com a realidade sócio-cultural dos educandos, com a Matemática que lhe será produzida na escola, com o contexto escolar e social que lhe convida a exercer a cidadania, conforme explica Bicudo (1999):

A Educação Matemática toma como ponto de partida o cuidado com o aluno, considerando sua realidade histórica e cultural e possibilidades de vir - a - ser; cuidado com a matemática, considerando sua história e modos de manifestar-se no cotidiano e na esfera científica; cuidado com o contexto escolar, lugar onde a educação escolar se realiza; cuidado com o contexto social, onde as relações entre pessoas, entre grupos, entre instituições são estabelecidas e onde a pessoa educada também de um ponto de vista matemático é solicitada a situar-se, agindo como cidadão que participa das decisões e que trabalha participando das forças produtoras (BICUDO, 1999, p.7, grifos da autora).

Esse cuidado que algumas concepções de Educação Matemática apresentam, demonstra o importante papel da Matemática no contexto social, concebendo-a como um meio de se educar, olhando-a sempre pela função social e, acima de tudo, considerando e entrelaçando os contextos – sócio-cultural e escolar - dos quais o educando faz parte.

A partir das considerações tecidas até o presente momento, é interessante pontuar que a perspectiva de Educação Matemática apresentada por Bicudo (1999) não é única. Evidencia-se que ao assumir essa concepção há uma preocupação com relação às consequências e as implicações pedagógicas.

Nessa perspectiva, torna-se interessante destacar os aspectos teóricos e metodológicos da modelagem como uma concepção de educação (CALDEIRA, 2009). Essa concepção envolve também os conhecimentos matemáticos e sua implementação pelo educador em sala de aula. A construção das propostas pedagógicas a partir da realidade do educando está ancorada na concepção de educação de Paulo Freire (2005) que busca a dialogicidade do processo educativo.

Coloca-se, portanto, a dialogicidade do processo educativo no horizonte de nossas investigações. Talvez resida aqui a possibilidade de que todos os envolvidos nesse processo tomem consciência de si mesmos, no sentido mesmo de descobrirem-se a si mesmos, seja por meio de suas dúvidas, inseguranças, percepções ou resistências.

Em relação à Modelagem Matemática na educação básica<sup>16</sup>, encontram-se diversas definições para o termo. Muitos autores defendem o seu desenvolvimento como uma alternativa ao modelo tradicional de ensino. Dentro desse contexto, pressupõe-se a existência de alguns consensos e ao mesmo tempo algumas ideias divergentes no que concerne à Modelagem Matemática.

Dentre algumas ideias que são consensuais entre os autores, pode-se citar a forma de pensar a Modelagem Matemática estritamente ligada ao desenvolvimento de sua linguagem<sup>17</sup> em situações reais. É evidente que a necessidade de representação de uma situação real parta de provocações, questionamentos e dúvidas levantadas, que são posteriormente problematizadas objetivando, assim, a aprendizagem de um conhecimento de fato significativo para o educando, que garanta a

---

<sup>16</sup> Usaremos no texto, somente o termo Modelagem Matemática relacionando-o à perspectiva da educação, diferenciando da Modelagem Matemática na perspectiva da Matemática Aplicada.

<sup>17</sup>Entende-se que a linguagem verbal auxilia na tradução da realidade e por isso deve ser acessível, ao mesmo tempo em que a Modelagem Matemática busca propor problemas desafiadores e interessantes.

crença em mudanças a partir de sua realidade.

Não é intenção discutir aqui a conceitualização que cada um possui sobre o que é realidade, pela complexidade do tema proposto. Acredita-se que só é possível adentrar no mundo da Matemática e compreender a realidade da Matemática, se tivermos a chave certa que nos possibilite a apropriação da realidade Matemática múltipla e histórica, conforme Kosik (1976):

Não é possível apropriar-se, e, portanto, tampouco compreender, a matemática e a realidade a que a matemática nos introduz, mediante uma intencionalidade não correspondente à realidade matemática, por exemplo, mediante a experiência religiosa ou a percepção artística. O homem vive em muitos mundos, mas cada mundo tem uma chave diferente, e o homem não pode passar de um mundo para o outro sem chave respectiva, isto é, sem mudar a intencionalidade e o correspondente modo de apropriação de realidade (KOSIK, 1976, p.29).

É na defesa veemente de que a Modelagem Matemática deve estar estritamente ligada à realidade, contextualizando-se e problematizando-se o tema escolhido a partir de sua relevância social e de seu significado, que acredita-se na sua inserção em sala de aula.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática permite a problematização de um problema real por meio da Matemática. Observa-se também, que os trabalhos desenvolvidos sob a perspectiva da modelagem sugerem o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos a partir dos aspectos sociais.

Porém, é importante pontuar que muitos autores divergem a respeito da conceitualização do termo Modelagem Matemática. Segundo Barbosa (2001a), “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (2001a, p. 31). Acredita-se, porém, que uma atividade de Modelagem Matemática, embora requeira um tempo maior e um cuidado mais atento por parte do educador, enquadra-se mais perfeitamente nos casos 2 e 3.

Desta forma, apoiado em Skovsmose (2000 apud BARBOSA, 2001b, p.9), são propostas quatro fases necessárias ao desenvolvimento da modelagem: elaboração da situação-problema; simplificação; coleta de dados qualitativos e quantitativos e resolução.

A fase da situação-problema é o momento em que o tema a ser problematizado é proposto ao grupo. A segunda fase, conhecida como simplificação dos dados, contribui para a resolução dos problemas. Na fase seguinte realiza-se o trabalho de investigação e busca dos dados, dentro e fora da sala da aula. E finalmente, na quarta fase ocorre a construção dos modelos matemáticos a partir dos dados levantados anteriormente.

Barbosa (2001b) discutiu a prática de Modelagem Matemática, dividindo-a em três “casos” ou possibilidades. No primeiro caso, o educador é responsável pelas três primeiras fases expostas acima, cabendo aos educandos apenas a resolução do problema. Pode-se perceber que, nesse caso, os educandos não participam efetivamente da elaboração da situação-problema nem, tampouco, da coleta de dados – que poderia ser realizada fora do ambiente escolar – economizando, desta forma, tempo que seria dispensado na pesquisa de campo.

No segundo caso, há uma responsabilidade maior dos educandos pela atividade que estão desenvolvendo, pois participam de todas as fases, exceto da escolha da situação-problema, responsabilidade do educador.

No terceiro caso, cabe aos educandos a responsabilidade de todas as fases, sendo o educador apenas um orientador.

Biembengut (1997, p.34) utiliza-se do termo “Modelação”<sup>18</sup> o qual é visto como um “método de ensino tem sua essência na Modelagem Matemática, que por sua vez [...] é a arte de transformar situações do meio circundante em modelos matemáticos”. Biembengut & Hein (2007, p.18) apontam que:

A modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente.

Os autores sugerem ainda que:

Há um consenso no que diz respeito ao ensino de matemática precisar voltar-se para

---

<sup>18</sup> Maria Salett Biembengut (1997) em sua tese de doutorado apresenta o termo Modelação como um método que se utiliza da essência da Modelagem Matemática, porém fazendo-se algumas adaptações desta. O termo Modelação representa a relação da teoria com prática da matemática, onde se utiliza de um único tema para extrair o conteúdo programático.

a promoção do conhecimento matemático e da habilidade em utilizá-lo. O que significa ir além das simples resoluções de questões matemáticas, muitas vezes sem significado algum para o aluno, e levá-lo a adquirir uma melhor compreensão tanto da teoria quanto da natureza do problema a ser modelado (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p.18).

Para Biembengut (1990), Modelação seria uma adaptação da modelagem (no sentido da Matemática Aplicada), quando esta se apresenta como obstáculo ao currículo estabelecido, sendo desenvolvida em qualquer nível de ensino, guiando-se pelo conteúdo programático (e não programático). Assim, o educador optaria por determinados modelos matemáticos aplicados nas mais diversas áreas do conhecimento e recriá-los-ia em sala de aula, não prejudicando desta forma o currículo.

Para a autora, a modelagem seria originalmente uma metodologia que parte de uma situação/questão problema e, a partir dela, emergem questões que podem ser solucionadas pelo uso de ferramentas matemáticas. Algumas vezes o desenvolvimento da Modelagem Matemática não é possível enquanto metodologia de ensino e aprendizagem, então são feitas algumas adaptações, respeitando sempre as regras educacionais vigentes e, assim, teríamos a Modelação.

Embora o termo Modelação tenha surgido na tentativa de sugerir mudanças na terminologia, como vislumbra-se em Biembengut (1990), o termo “modelagem” continua sendo reconhecido pela comunidade, conforme afirma Barbosa (2001b).

Biembengut e Hein (2007) propõem, ainda, que as interações que permitem transformar uma situação real em um “modelo matemático” possam ser divididas em 3 etapas e 6 subetapas, conforme exposto abaixo:

- a) Interação
  - Reconhecimento da situação-problema;
  - Familiarização com o assunto a ser modelado - >referencial teórico.
- b) Matematização
  - Formulação do problema-> hipótese;
  - Resolução do problema em termos do modelo.
- c) Modelo matemático
  - Interpretação da solução;

- Validação do modelo -> avaliação.

Malheiros (2004) entende a Modelagem Matemática como uma estratégia pedagógica em que os educandos, a partir de um tema ou problema de interesse deles, utilizam conceitos matemáticos para investigá-lo ou resolvê-lo, tendo o educador como um orientador durante todo o processo.

A perspectiva de Modelagem Matemática para Borba, Meneguetti e Hermini (1997, p.63) “coloca o aluno em papel de destaque no processo de modelagem”. Segundo esses autores, a modelagem pode ser vista como esforço de descrever matematicamente um fenômeno que é escolhido pelos educandos com o auxílio do educador.

Sadovsky (2007) relata que a modelagem integra conhecimentos de diferentes naturezas. Sucintamente, um processo de modelagem implica, para a autora, no recorte de determinada problemática, dentro de uma realidade em geral complexa.

Chevallard (1989 apud SADOVSKY, 2007, p.26) reivindica a modelagem para pensar a produção de conhecimentos de um sistema matemático por intermédio de outro sistema, também matemático, chamado de “Modelagem Intramatemática”. Ao tratar das atividades de Modelagem Matemática em sala de aula, o autor expõe que:

Um aspecto essencial da atividade de modelagem consiste em construir um modelo (matemático) da realidade que queremos estudar, trabalhar com tal modelo e interpretar os resultados obtidos nesse trabalho, para responder as questões inicialmente apresentadas (CHEVALLARD apud SADOVSKY, 2007, p. 26).

Assim, o trabalho com modelagem requer a construção de um modelo matemático representativo da realidade que se deseja investigar. De acordo com Chaves (2005) a Modelagem Matemática é colocada como um ambiente de ensino e aprendizagem em que:

[...] o professor através do desenvolvimento e acompanhamento de atividades de ensino, oportuniza ao aluno a construção de conhecimento matemático, nos sugere o estabelecimento de uma prática, no mínimo diferenciada da que comumente vem sendo praticada, pois, acreditamos que, ao fornecer ao aluno o

conhecimento matemático, pronto e acabado, através de conceitos e regras que devem ser memorizadas, reproduzidas e aplicadas quando necessário, estamos dando pouca ou nenhuma oportunidade para que os alunos construam qualquer significado ou sentido mais útil ao conhecimento matemático escolar do que o simplesmente ser aprovado na escola (CHAVES, 2005, p.44).

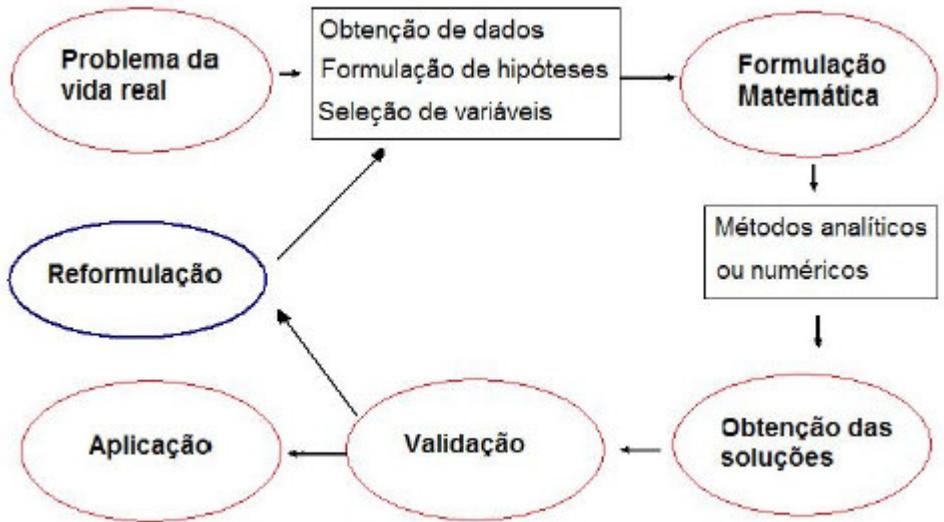
É interessante perceber que para Chaves (2005), a modelagem, enquanto ambiente de ensino e aprendizagem, tem na figura do educador a possibilidade de mediação do conhecimento matemático. Assim, chama-se a atenção para aspectos que contemplam a utilidade e o ganho de sentido e significado desse conhecimento.

Para Bassanezi (2002) “a modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho para despertar maior interesse, ampliar o conhecimento do aluno e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir”. O autor acredita na necessidade de se “buscar estratégias alternativas no processo ensino-aprendizagem da matemática que facilitem sua compreensão e utilização e dessa forma a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2002, p.16).

Portanto, segundo Bassanezi (2002), uma atividade de modelagem<sup>19</sup> pode ser desenvolvida seguindo as etapas: experimentação (obtenção dos dados); abstração (seleção de variáveis, formulação do problema teórico, formulação das hipóteses e simplificação); resolução (solução analítica); validação (aceitação ou não); modificação (caso seja necessário) e aplicação, conforme o esquema a seguir:

---

<sup>19</sup> Refere-se a construção de modelos na matemática aplicada.



**Figura 1:** Etapas da Modelagem Matemática segundo Bassanezi  
**Fonte:** Bassanezi (2002).

Ao sugerir o uso Modelagem Matemática em sala de aula, Blum & Niss (1991) defendem uma visão mais crítica da Matemática, cujas aplicações façam sentido para os educandos, na medida em que ocorre a interação entre a realidade deles, proporcionando assim, uma reflexão crítica em torno da sociedade na qual estão inseridos.

Para Patrocínio Jr (2004, p.4):

Modelagem Matemática em Educação Matemática pode ganhar novas possibilidades. Não deve apenas limitar-se a chegar a um fim, que é a validação de um modelo [matemático], mas sim ater-se ao próprio processo, no qual se pode valer das possíveis discussões matemáticas que poderão surgir nesse entremeio, abrindo espaço para abordagem de conteúdos matemáticos trabalhados ou que possam ser discutidos partir daí.

A preocupação com o processo deve ser uma constante da Modelagem Matemática, pois, conforme comentado por Patrocínio Jr (2004), o espaço aberto a discussões traz a tona uma postura crítica que torna a Matemática valiosa e significativa. No entanto, considera-se a validação de um modelo como uma finalidade da modelagem.

A Modelagem Matemática, enquanto método de ensino, pode ser encontrada nos trabalhos de Scheffer (1990). Acredita-se que a Matemática ensinada deve partir dos interesses dos educandos e que o conteúdo a ser trabalhado deva surgir a partir de temas advindos de situações cotidianas para, assim, serem problematizados. Porém, a forma como a escola está organizada atualmente dificulta o trabalho com a Matemática a partir desse método. A proposta de se trabalhar com temas só será possível se modificarmos radicalmente a forma como o currículo está organizado e a estrutura escolar. Essa visão linear e preocupação com o cumprimento do currículo devem ser superadas. Outra dificuldade a ser enfrentada está relacionada à abordagem dos conteúdos que não foram contemplados pelo tema escolhido.

Há que se considerar, também, algumas aproximações da Modelagem Matemática com os “temas geradores” propostos por Freire (2005) e a Abordagem Temática de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). Na abordagem Temática, assim como na modelagem e no desenvolvimento de “temas geradores”, é sugerida a escolha de temas significativos que envolvam a contradição de relevância social. Após a escolha dos “temas geradores”, parte-se para a investigação temática, que consiste na discussão e problematização da temática. Por isso, a problematização e discussão do tema, ou dos temas, não se dão de forma isolada, mas, contextualizada. O tema escolhido, seja na modelagem, seja na Abordagem Temática ou nos “temas geradores”, deve apresentar aspectos e contribuições de relevância social.

A dinâmica da Abordagem Temática, proposta por Freire (2005), pode ser compreendida pelo desenvolvimento de cinco etapas: a) levantamento preliminar; b) escolha de situações que sintetizam as contradições vividas; c) realização de diálogos decodificadores, obtendo destes os temas geradores; d) redução temática, a qual consiste em um trabalho de equipe interdisciplinar, com o objetivo de elaborar o programa e identificar qual conhecimento “universal”<sup>20</sup> é necessário para a compreensão dos temas; e) desenvolvimento do programa em

---

<sup>20</sup> Termo utilizado na Grécia antiga para definir uma sabedoria especial depositada na consciência humana. Refere-se a mesma Matemática com algumas variantes, ensinada em contextos sociais diferentes para atingir o conhecimento universalmente partilhado.

sala de aula. É possível a partir das etapas apresentadas acima, fazer uma aproximação com as etapas sugeridas por Burak (1987, 1992, 1998, 2004), que foram adotadas neste trabalho.

Compactua-se com as ideias de Caldeira (2004), ao “colocar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino ou uma metodologia deixa muito aquém daquilo que realmente podemos aproveitar fazendo uso da Modelagem Matemática nas salas de aula” (CALDEIRA, 2004, p.4). Caldeira segue afirmando que “a Modelagem Matemática é uma metodologia, uma estratégia de ensino e aprendizagem, um ambiente de aprendizagem ou até mesmo uma técnica de ensino” (CALDEIRA, 2004, 3-4). Portanto, não se restringe apenas a uma metodologia ou estratégia, mas apresenta-se como um sistema de aprendizagem, sendo seu papel determinado a partir dos propósitos que se deseja alcançar.

A Modelagem Matemática neste contexto integra-se a uma visão filosófica da Matemática, que permite transcender as dimensões do conteúdo matemático ensinado na escola.

Assim, a modelagem é vista neste trabalho como uma concepção de Educação Matemática, no sentido de conceber ou criar uma nova forma de educar matematicamente (CALDEIRA, 2009). Essa concepção de Educação Matemática pode ser entendida a partir das finalidades e intencionalidades do ensino, que vise criar uma cultura de Matemática escolar e que forneça aos educandos fatos matemáticos que possam ser recontextualizados na prática escolar (MATOS, 2010).

Por isso, a modelagem não seria apenas um método, mas, “deve servir para que possamos dar significado também pelo particular de uma cultura e não apenas para justificar uma matemática que já está pronta, denominada universal” (CALDEIRA, 2009, p.15). De fato, dar significado também ao particular é aprender essa matemática com o intuito de entender a realidade, modificando-a se necessário, pois se busca uma aprendizagem que faça sentido. Por isso é preciso ter clareza sobre as bases – epistemológicas, pedagógicas, sociais e culturais – que sustentam a Modelagem Matemática.

Na perspectiva proposta por Dionísio Burak (1992), afirma-se que a Modelagem Matemática “constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões” (1992, p.62).

Ainda, segundo Burak (1998), a Modelagem Matemática tem se apresentado como uma forma de transformar a escola num espaço vivo de interações, receptiva à realidade sócio-cultural dos educandos e às múltiplas dimensões envolvidas no ato de ensinar.

Em Burak (1998, p.32) a Modelagem Matemática se apresenta como uma metodologia de ensino<sup>21</sup>. No desenvolvimento das atividades, o autor propõe cinco etapas, que auxiliarão no processo de construção do conhecimento significativo da Matemática: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do (s) problema (s); 4) resolução do (s) problema (s), onde se desenvolve o conteúdo matemático no contexto do tema; 5) análise crítica das soluções. A construção deste trabalho de pesquisa com as docentes, seguiu as etapas propostas por Burak (1992, 1998, 2004), Burak & Klúber (2008), conforme será explicitado posteriormente.

As referências consultadas permitem afirmar que as pesquisas em Educação Matemática estão articuladas em torno das principais dificuldades apresentadas pelos educandos e educadores, sejam esses do Ensino Fundamental, Médio ou Superior e, essas pesquisas, ao utilizarem a perspectiva da Modelagem Matemática, buscam possíveis soluções para minimizar tais dificuldades. Diante disso, a Modelagem Matemática pode contribuir para a ocorrência de algumas mudanças na prática docente, a partir de Burak (1992, 1998, 2004) e de Caldeira (2004, 2009), uma vez que ambos os autores sinalizam para a necessidade de renovação da prática docente e para o desenvolvimento intelectual dos educandos.

## 1.1 MODELAGEM MATEMÁTICA E O CONHECIMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS

Quando é questionado o uso da Modelagem Matemática em qualquer nível de ensino, não nos reportamos à questão utilitarista, nem há a intenção de elucidar algum juízo de valor, mas, mostrar que fazer modelagem não é seguir e aplicar regras. Infelizmente, a denúncia de Beatriz D’ambrosio é tão atual quanto válida: “nossos alunos acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras” (D’AMBROSIO, 1989, p.1).

Nossos educandos ainda veem a Matemática como um corpo de conhecimentos e conceitos verdadeiros e estáticos. Da mesma

---

<sup>21</sup> Cabe salientar que a escolha pelas cinco etapas sugeridas por Burak (1992, 1998, 2004), deve-se as vantagens de sistematizar a Modelagem Matemática, considerando-se os propósitos desta pesquisa. Como uma metodologia deve conter aspectos epistemológicos, o conhecimento deve estar implicitamente fundamentado em bases: sociológicas, psicológicas, históricas, ambientais, antropológicas, visão de ciências, entre outras que sustentam uma prática.

maneira, os educadores que compartilham dessa concepção de Matemática, preocupam-se excessivamente com a quantidade de conteúdos que devem ser repassados. É claro que o domínio dos educadores sobre os conteúdos básicos, especialmente nos anos iniciais, é necessário e imprescindível. Mas sua seleção, segundo a concepção de educação que adota-se neste trabalho, atenta para o fato de que os conhecimentos matemáticos têm uma história. Por trás de um conceito existem pessoas e preocupações, portanto, este conhecimento não é estático. Encontram-se nas raízes históricas da Matemática indícios de que este conhecimento tenha se difundido entre a civilização, perseguindo objetivos que estivessem em consonância com suas necessidades práticas.

É certo que a Matemática apresenta dificuldades específicas, assim como qualquer outro assunto. Tais dificuldades, no entanto, não parecem suficientes para justificar tanta nitidez na diferenciação das pessoas no que se refere à postura diante da Língua Materna e tão discriminadoras no caso da Matemática. A julgar pelas raízes, as disciplinas em questão deveriam apresentar muito menos dissonância do que as costumeiras, em questão de ensino (MACHADO, 2001, p.17).

Esse conhecimento do conteúdo que se deve ensinar aos nossos educandos é imprescindível, assim como a preocupação com a metodologia e a didática utilizada. A relação que se estabelece entre o educador e o educando deve ser uma relação de colaboração e crescimento, nunca de imposição (SANT'ANA et al, 2009). Muito mais que transformar o saber científico, o saber compartilhado pelos cientistas em saber escolar, aquele saber científico que é (re) contextualizado pelos educadores com o objetivo de ensinar, cabe ao educador transformar a Matemática que se aprende na escola em uma Matemática para a vida. Conforme preconiza Chevallard:

Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O 'trabalho' que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de

ensino, é chamado de transposição didática (CHEVALLARD, 1991, p.39).

Desta forma, segundo o autor, por meio da Transposição Didática o conteúdo do saber científico a ser ensinado pelo educador é transformado e adequado às possibilidades cognitivas do educando. Desta forma, o conceito de transposição didática.

Uma Matemática que não esteja preocupada apenas com o simples repasse de informações, algumas delas, que o educando dificilmente aplicará à sua realidade. Smole e Diniz (2001, p.15), ressaltam que “aprender matemática exige comunicação, pois é através dos recursos de comunicação que a informação, os conceitos apresentados são vinculados entre as pessoas”. Nesse contexto, verifica-se que o objeto de estudo da Educação Matemática é a comunicação em Matemática.

Para Cândido et al (1999, p.13), o educador:

Através da conexão entre literatura e matemática pode criar situações na sala de aula que encorajem os alunos a compreenderem e se familiarizarem mais com a linguagem matemática, estabelecendo ligações cognitivas entre a linguagem materna, conceitos da vida real e a linguagem matemática formal, dando oportunidade para eles escreverem e falarem sobre o vocabulário matemático, enquanto desenvolvem noções e conceitos matemáticos.

A Modelagem Matemática pode ser um caminho pelo qual algumas dessas situações são criadas, pois, o educador, enquanto mediador do conhecimento matemático é responsável pelo estabelecimento dessas ligações cognitivas entre a Matemática e as situações oriundas do cotidiano. Da mesma forma, educando e educador estabelecem entre si ligações de afetividade, construindo ferramentas matemáticas diferentes dos que costumeiramente se encontram nos ambientes escolares, elegendo prioridades entre o cálculo exato ou aproximado e/ou o cálculo mental ou escrito.

É nessa direção que se buscou-se pesquisar sobre as pesquisas sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais, pela qual verificou-se que as produções sobre este tema ainda são bastante escassas. No

âmbito internacional há os estudos de English & Watters (2005) apud Luna & Alves (2007) e, na esfera nacional, os trabalhos de Caldeira & Soares (2008), Luna (2007), Luna & Alves (2007) e Scheffer (1990). Esses estudos buscam contribuir para as discussões matemáticas em situações de modelagem nos anos iniciais.

Esta pesquisa se justifica diante da escassez de estudos que contemplem questões relativas ao ensino da Matemática nos anos iniciais, sob a perspectiva da Modelagem Matemática. Nota-se que a necessidade de um espaço de diálogo e discussão promovido entre essas áreas (ensino, Matemática e modelagem) deve ser contemplada. Trata-se de ratificar as contribuições que a inserção da modelagem pode trazer aos anos iniciais.

## 1.2 APROXIMAÇÕES ENTRE A MODELAGEM MATEMÁTICA E A PEDAGOGIA FREIREANA

O grande problema da aprendizagem da Matemática relaciona-se com a falta de motivação dos educadores, que propõe muitas vezes uma lista enorme de problemas que, segundo os educandos, não os convencem acerca da necessidade de resolução. A dificuldade talvez esteja na forma como o problema é apresentado. Não basta apenas instrumentalizarmos nossos educandos, mas criar espaços próprios de investigação e discussão, para que não desistam facilmente, alegando dificuldades ou falta de conceitos chaves. Deste modo, a Modelagem Matemática é vista por alguns como uma concepção que não separa forma de conteúdo.

Em consonância com a pedagogia freireana não basta levar o educando ao conhecimento do conteúdo específico, mas por meio do diálogo entre o educador e o educando estabelecer interações e atitudes de respeito aos conhecimentos socialmente construídos pelos educandos, especialmente os de classe populares (FREIRE, 2003).

Pode-se dizer, portanto, que a modelagem pode ser uma alternativa ao chamado método tradicional de ensino, buscando o estabelecimento do diálogo entre educador e educando. Porém, a Modelagem Matemática não se limita a um grau de escolarização específico. Por que a modelagem nos anos iniciais? Qual o conhecimento matemático produzido pelas crianças? Qual o conhecimento dos educadores que atuam neste nível de ensino sobre

Modelagem Matemática? A busca incessante por respostas a estas questões nos esclarece o sentido<sup>22</sup> da modelagem nesta pesquisa.

Pensa-se que o sentido e o significado da Matemática vão se construindo a partir das relações que se estabelecem entre a linguagem cotidiana e a linguagem matemática e seu caráter eminentemente social, político, histórico e pedagógico.

De fato, a relação entre Matemática e realidade se fundamenta na compreensão de Matemática enquanto parte de um conhecimento que é ao mesmo tempo universal e cultural. Seu caráter universal, expresso pela linguagem e codificação simbólico-racional, é abordado por Vergani (1993):

As ciências matemáticas são, no sentido do termo, ciências profundamente humanas: linguagem e codificação simbólico-racional, elas pertencem à universalidade do homem. Nenhuma alteridade cognitiva ou cultural é alheia aos seus princípios de inteligibilidade globais, tão vastos e diferenciados quanto as próprias práticas humanas (VERGANI, 1993, p.107).

A linguagem partilhada culturalmente diferencia as práticas humanas individuais. No entanto, as representações sociais advêm dos conhecimentos matemáticos transmitidos, elaborados e partilhados pelos membros daquela sociedade específica, conhecimento esse contextualizado a partir de situações oriundas do cotidiano.

É no espaço escolar que os conhecimentos individuais e/ou partilhados pelo grupo são transmitidos e, às vezes, construídos. Embora as pessoas que integram a comunidade escolar elejam alguns objetivos que atendam aos interesses comuns de todos os envolvidos, o conhecimento formal ali produzido ou partilhado aproxima ainda mais os educandos dos educadores e das experiências cotidianamente vivenciadas.

Acredita-se que as representações sociais presentes na linguagem cotidiana utilizada pelas crianças requerem o reconhecimento da complexidade de ensinar valores a elas, conforme nos adverte Bishop (1999):

Requer uma consciência fundamental dos valores que subjazem a matemática e um reconhecimento

---

<sup>22</sup> Entende-se que a atribuição de sentido aos conteúdos matemáticos é socialmente construída.

da complexidade de ensinar estes valores às crianças. Não basta simplesmente o como ensinar-lhes matemáticas: também devemos educar-lhes acerca da matemática, mediante a matemática e com a matemática (BISHOP, 1999, p.20).

Assim, para Bishop (1999), a Matemática não é a única forma de conhecimento, evocando a necessidade de contextualização da Matemática com as situações vivenciadas através desta relação estabelecida com o mundo e a sua realidade.

Nesse sentido, dada a devida importância às inquietações apresentadas ao longo do texto, não se mediu esforços para compreender os problemas imbricados no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Parte desses problemas, relacionados à realidade educacional, trata de uma visão de ensino proposta por modelos pedagógicos ligados somente à memorização e à repetição. Conforme Ponte (1992 apud MACINTYRE, 2002, p.14-15):

[...] O modelo de ensino que acredita que descrever ou dizer como são as coisas é a melhor forma de ensinar está ligado, na prática, à reprodução e à memorização da informação; não está apoiado nos processos ativos da construção do conhecimento, nem conta com a participação do aluno, não possibilitando a utilização e a metabolização da informação.

Desta forma, um ensino baseado apenas na memorização e na simples reprodução de informações, não dá conta efetivamente de uma aprendizagem que faça sentido ao educando.

O modelo de ensino proposto nos PCN's relativo aos anos iniciais está pautado no uso de jogos, de resolução de problemas, da história da matemática e no uso das tecnologias da informação. No entanto, o que observa-se em algumas escolas no âmbito da educação brasileira é um ensino de Matemática apoiado notadamente no repasse, memorização e utilização de informações. Todavia, verifica-se um número reduzido de experiências educativas de Modelagem Matemática voltada à construção de conceitos matemáticos para este nível de ensino.

Essas experiências são imprescindíveis e podem servir de contraponto nos momentos de reflexão da prática pedagógica. Na medida em que os esforços dos educadores que atuam nos anos iniciais

não são bem sucedidos (e a realidade da prática educativa parece confirmar este quadro)<sup>23</sup>, admite-se a necessidade de (re) pensar<sup>24</sup> a prática, particularmente por aqueles que trabalham com uma postura crítica, não no sentido de remediar uma situação, mas no sentido de apresentar alternativas e propostas concretas de mudanças.

Que se reconheça; mudar a realidade não é absolutamente fácil! É a meta a ser alcançada, um ideal que dá sentido ao caminhar. Assim se o professor não sonha mais, se não deseja, se não tem a esperança crítica, o que está fazendo em sala de aula? Aliás, o que está fazendo na vida? (VASCONCELLOS, 2006, p.91).

O interesse docente no desenvolvimento de sua prática pedagógica, como qualquer pessoa que precisa lidar com situações novas, imprevisíveis e reais, deve desvincular-se do método tradicional de ensino, que pressupõe a linearidade de conteúdos (modelo cartesiano), generalista demais e com ênfase exagerada aos algoritmos e técnicas. Em seu estudo sobre Modelagem Matemática, Chaves (2000) destaca a modelagem, criando ambientes de aprendizagem que possibilitem o ensino de conceitos matemáticos a partir do trânsito dos educandos pela Matemática prática, formal e utilitária.

A Modelagem Matemática, inverte a seqüência normalmente utilizada no ensino tradicional – definição/exemplos/exercícios/aplicações, começando por aplicações/problemas, oferece a oportunidade de implementarmos novos ambientes de aprendizagem onde podemos estar desenvolvendo de forma significativa os conceitos matemáticos e a partir do trânsito do aluno entre as Matemáticas: práticas, oriunda das diversas atividades humanas, formal que é o resultado da sistematização, refinamento e generalização dos diversos saberes da tradição e a utilitária que aplica conhecimento sistematizado em situações diferenciadas (CHAVES, 2000, p.28, grifos do

---

<sup>23</sup>Essa afirmação apóia-se nas falas das educadoras durante o desenvolvimento das oficinas que serão tratadas adiante.

<sup>24</sup>No sentido de uma prática baseada na reflexão-ação conforme preconizado no livro: SCHON, Donald A. Educando o profissional Reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre, RS: editora Artmed, 2000.

autor).

Compreende-se então, que a Matemática prática, formal e utilitária apresentada por Chaves (2000) são entendidas como diferentes manifestações. Assim, a Matemática prática geralmente está associada ao uso de conceitos matemáticos que auxiliem determinada área de atividade humana. A Matemática formal por sua vez, é a matemática ensinada nas escolas, sendo apresentada como uma Matemática abstrata. A Matemática do cotidiano é considerada utilitária, pois seus conceitos são aplicáveis no dia-a-dia.

O autor sustenta que a inversão da sequência - definição/exemplos/exercícios/aplicações, tipicamente trabalhada no ensino tradicional, que pressupõe a necessidade de pré-requisitos e de uma certa linearidade - para um ensino voltado à aplicação/problemas, permite a aprendizagem significativa<sup>25</sup> de conceitos matemáticos. Porém, entende-se que a simples inversão da ordem desta sequência não garante a veracidade desta afirmação. Portanto, a análise das relações entre o educador e educando que possibilite uma aprendizagem significativa, pode contribuir para um melhor entendimento sobre o papel da produção de significado aos conteúdos matemáticos ensinados.

Nesse sentido, se a Matemática for alheia à realidade do educando, como a educação permitirá o desenvolvimento de uma postura crítica? Assim, é imprescindível que a Educação Matemática possibilite ao educando pensar criticamente.

Desta forma, ao olhar mais atentamente ao ensino da Matemática nos anos iniciais, é possível perceber o quão distante ela se apresenta da realidade. Problema esse exacerbado por alguns aspectos decorrentes das dificuldades que enfrenta o ensino atual de um modo geral principalmente relacionado às representações da Matemática presentes no contexto dos educandos. A exemplo do livro didático, salienta-se que apesar da reconhecida importância e influência deste no contexto escolar, verifica-se muitas vezes a abordagem de conteúdos distanciados dos problemas reais. Nesse sentido, a preocupação em relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade do educando não deve desvincular-se da realidade social e cultural destes.

Assim, a tentativa de se levar adiante o tema da inserção da Modelagem Matemática nos anos iniciais, no contexto de formação

---

<sup>25</sup> Para Moreira (2005, p.5), “a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (idéia, conceito, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistentes dos indivíduos”.

continuada, abordando a Matemática preocupada com o contexto de aprendizagem ligado ao cotidiano dos educandos, especificamente neste nível de ensino, não deve limitar-se a uma experiência isolada, mas, deve sim, chamar a atenção dos docentes e da sociedade para um problema tão genuíno como este: o da preocupação com o ensino e a aprendizagem da Matemática a mais próxima possível da realidade corriqueira dos educandos.

Ressalta-se que o processo de construção deste trabalho não ocorre de forma simples e rápida. As percepções dos educandos e, especialmente dos educadores, que refletem sobre a aprendizagem da Matemática são reconhecidamente necessárias e inovadoras.

Esta questão também foi preconizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais no tocante à formação de educadores da educação básica do nível superior ao sugerir o “uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores” (BRASIL, 2002, p.1).

A preocupação está em estabelecer uma “intimidade”, conforme sugere Freire (2002), entre os saberes escolares e os saberes dos educandos, ou seja, ensinar a Matemática que contribua para que os educandos dos anos iniciais consigam um maior domínio e representação da realidade, não apenas reduzindo a Matemática ao “fazer continhas”.

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina [...] Por que não estabelecer uma necessária “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? (FREIRE, 2002, p.33-34).

O desafio proposto por Freire (2002) consiste em considerar os nossos educandos como seres socialmente curiosos, em um contexto em que os conhecimentos matemáticos já construídos pelos matemáticos ganharão significados nas aplicações da realidade do educando. Outro desafio lançado a partir das insatisfações denunciadas nas falas dos educadores é a necessidade de movermo-nos com clareza sobre nossa própria prática, não apenas adaptando-nos às mudanças, mas, sobretudo intervindo e compreendendo a realidade.

O tempo presente nos desafia na busca reflexiva por

mudanças, sejam elas políticas, econômicas, ideológicas, culturais, técnico-científicas ou sociais. Nossa capacidade de mudança depende principalmente de um estado maior ou menor de curiosidade.

Por outro lado, quanto mais me assumo como estou sendo e percebo a ou as razões de ser de porque estou sendo assim, mais me torno capaz de mudar, de promover-me, no caso, do estado de curiosidade ingênua para o de curiosidade epistemológica (FREIRE, 2002, p.44).

“A escolha depende de nós, sujeitos da história” já preconizava McLaren (2000, p.17). A História é possibilidade de transformação das nossas próprias incertezas, das nossas próprias concepções enquanto educadores preocupados e conscientes com o outro, seres humanos do conhecimento, enquanto seres que constroem a sua própria história, a partir de suas decisões e opções.

Esta compreensão ética e ao mesmo tempo política do ser humano, não ignora todo aquele conhecimento que este ser abarca, prioriza, no entanto, o criar que pressupõe uma ação, peculiaridade de todo ser humano. Assim, as verdadeiras ações éticas no ser humano, nascem da contradição dos sentimentos nele presente. As dimensões éticas e políticas necessárias à existência do ser humano enquanto ser individual e coletivo, nos torna seres humanos de opções, seres cuja presença não deve compactuar com omissões.

Não há como fechar os olhos diante das insatisfações denunciadas pela crise da educação, em que os educadores perplexos convivem com uma realidade escolar nada animadora. A prevalência do modelo escolar que evolui gradativamente e lentamente, que privilegia o conhecimento em função dos programas governamentais, tendo em vista que a garantia de acesso e permanência na escola das pessoas pertencentes a uma classe social mais abastada é bem maior, pressupõe a necessidade de rupturas e mudanças educacionais. Percebendo-se primeiro essa necessidade, para que houvesse a mudança de fato. Pois, “constatando, nos tornamos capazes de intervir na realidade, tarefa incomparavelmente mais complexa e geradora de novos saberes, do que simplesmente a de nos adaptar a ela” (FREIRE, 2002, p.86).

Esta realidade desafiadora convida os educadores a acompanhar o ritmo desenfreado imposto pela transformação da sociedade, articulando a produção do conhecimento com a cultura pedagógica da escola. A escola enquanto espaço institucional voltado

para o ensino e a aprendizagem, deve ser o lugar privilegiado para que a aprendizagem aconteça. No entanto, “as organizações aprendem através de indivíduos que aprendem [...] não há aprendizagem institucional sem aprendizagem individual” (BOLIVAR, 1987, p.82).

Nenhuma escola, por mais bem equipada, por si só, garantirá o desenvolvimento de um ensino e uma aprendizagem satisfatória. Enquanto ente institucional, ela não dá conta sozinha dos objetivos maiores da educação. Há que se romper com os obstáculos às práticas dos docentes que são os alicerces desta estrutura maior chamada instituição escolar. Opta-se obviamente pela mudança, por serem capazes de discernir e escolher criticamente.

Para Voli (1998, p.10) é imprescindível enquanto educadores:

- Tomar contato com as nossas possibilidades e potencialidades como pessoas e como educadores;
- Dar-nos conta do potencial realizador de nossa personalidade, apenas pelo fato de sermos pessoas;
- Elevar nossa auto - estima;
- Não colocar limites a nossas possibilidades de aprendizagem e conhecimento.

Além desses apontamentos, é preciso atingir a dimensão individual do educador, respeitando sua singularidade, para que não seja apenas reprodutor do conhecimento alheio e desinteressado. Reafirma-se mais uma vez que cada educador é peça fundamental na cultura escolar<sup>26</sup>, deve sim perceber-se enquanto ser individual, de presença, de ruptura, preocupado com as problematizações do grupo do qual faz parte enquanto membro da escola, daí sim, nascerão possibilidades reais de mudanças.

Presença que, reconhecendo a outra presença como um “não-eu” se reconhece como “si própria”. Presença que se pensa a si mesma, que se sabe presença, que intervém, que transforma, que fala do que faz mas também do que sonha, que constata, compara, avalia, valora, que decide, que rompe. E é no domínio da decisão, da avaliação, da liberdade, da ruptura, da opção, que se instaura a necessidade da ética e se impõe a

---

<sup>26</sup> Sobre este tema adota-se o conceito de Cultura Escolar de Chervel (1988), segundo o qual, a cultura escolar pode ser entendida como cultura adquirida na escola, sendo que esta fornece à sociedade uma cultura de dois tipos: uma definida nos programas oficiais e outra representativa dos resultados efetivos das ações e atividades desenvolvidas pela escola.

responsabilidade (FREIRE, 2002, p.20).

Ao se refletir sobre estas afirmações, pode-se dizer que não é trivial ou simplório transpor os moldes tradicionais nos quais os educadores foram formados e se apoiam. A não perpetuação destes moldes passa inevitavelmente pela resistência dos educadores ao modo como concebem a educação. Chega-se a afirmar metaforicamente que são míopes diante das suas dificuldades e possibilidades enquanto educadores. Sabe-se que a existência de um especialista para tratar da miopia não garante que ela seja corrigida. No tocante à deficiência apresentada, é preciso corrigi-la com urgência. Seja por meio de lentes corretoras, seja através de cirurgia definitiva.

Nem sempre as mudanças tencionadas são bem sucedidas. Algumas vezes, encontra-se a necessidade de interpretar estas mudanças, da mesma forma que há a necessidade de interpretar o mundo do qual fazemos parte.

Exercer o domínio sobre estas relações de poder, sobre estas transformações educacionais, só é possível se for pensada a partir da ação do educador, olhando com clareza para sua prática.

É importante lembrar que toda transformação é movida por intenções, reflexões e consciência de si. A permanência nada mais é do que a aceitação dos valores culturais da elite opressora, das regras impostas pelo grupo dominante, desistindo do sonho de uma educação voltada para os problemas sociais.

Se, de um lado, não posso me adaptar ou me “converter” ao saber ingênuo dos grupos populares, de outro, não posso, se realmente progressista, impor-lhes arrogantemente o meu saber como o verdadeiro (FREIRE, 2002, p.90-91).

Dentro da perspectiva desta pesquisa e acima de tudo, a partir do cotidiano de cada educador, propor mudanças, é propor mudanças nas condições em que a educação acontece. Para tanto é necessário que se promova uma transformação do ponto de vista individual. É a curiosidade que nos move enquanto educadores, que nos move em direção a uma transformação real. Uma transformação que possibilite um novo olhar do ponto de vista do grupo social em que o educador está inserido, onde o germe da mudança foi plantado. Ao propormos

mudanças, não estamos querendo revelar a realidade social, ela está revelada por si própria, nem tampouco que se enxergue aquilo que não somos capazes de enxergar sozinhos.

Em razão do caráter imensurável ligado à avaliação das atitudes de mudanças<sup>27</sup>, ficou difícil definir em valores numéricos quando uma dada atitude é favorável ou não. As mudanças a que nos referimos nesta pesquisa referem-se às percepções e pensamentos das educadoras, quando se tecem problematizações que se articulam com a realidade.

É interessante atentar para as definições e significados que damos aos acontecimentos e experiências, bem como a forma que reagimos a pensamentos relacionados a sentimentos de mudanças. “Não haveria existência humana sem abertura de nosso ser ao mundo, sem a transitividade de nossa consciência” (FREIRE, 2002, p.98). Esta é uma condição humana inventada e recriada por nós mesmos.

Então, a qualificação dos educadores é apontada continuamente como o principal requisito para implantação de mudanças. A resistência destes educadores por mudanças é histórica, e pode ser justificada pelas vozes que acenam para o fato de que dificilmente são chamados a opinar sobre o cenário que atuam, ou seja, a sala de aula. Quando estes educadores tem a oportunidade de mudar, é possível verificar sentimentos de insegurança.

Ocorre que, mudança no posicionamento do educador, implica necessariamente na mudança de sua prática educativa. Assim, a busca por mudanças (sejam elas referentes à qualidade de ensino, sejam referentes a sua própria vida em sociedade), provocam acepções nas formas de pensar do educador.

Um dos pilares que sustenta a Educação Matemática é justamente a possibilidade de mudanças, apoiada fundamentalmente no reconhecimento de uma Matemática não estanque. Parece-nos, particularmente interessante, que as percepções das educadoras, promovam respostas para as velhas perguntas do ensino da Matemática. O que buscou-se com este ponto de vista epistemológico é dar conta destas velhas preocupações dos educadores. “Quanto mais a curiosidade espontânea se intensifica, se “rigoriza”, tanto mais epistemológica ela vai se tornando” (FREIRE, 2002, p. 97).

Convencemo-nos de que qualquer progresso em relação a mudanças na prática educativa depende de uma aceitação progressiva

---

<sup>27</sup> A intenção é elucidar as mudanças individuais em torno da Modelagem Matemática, percebidas após a intervenção da pesquisadora.

dos educadores. "A mudança do mundo implica a dialetização entre a denúncia da situação desumanizante e o anúncio de sua superação, no fundo o sonho" (FREIRE, 2002, p.88). A mudança que pressupõe o diálogo entre a teoria e a prática educativa.

## **CAPÍTULO II - ASPECTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: ABORDAGEM QUALITATIVA NA PESQUISA**

Na perspectiva de pensar uma investigação que atente para uma abordagem qualitativa, conforme preconiza D'Ambrosio, como um “caminho para escapar da mesmice”, esta pesquisa acena para uma saída diferenciada - referente à perspectiva da Modelagem Matemática, acordada pela postura epistemológica<sup>28</sup> assumida.

A análise epistemológica é responsável por questionar as bases sobre as quais a produção dos conhecimentos científicos da ciência se apoiam, bem como os parâmetros que norteiam a pesquisa científica, seus aportes teóricos e concepções de educação.

Veiga (1985 apud NORONHA, 2004, p.139) considera que uma pesquisa deve “atentar para as alternativas epistemológicas na qual pesquisadores e pesquisados sejam sujeitos ativos da produção do conhecimento”, que participem integralmente do processo de pesquisa e construção do conhecimento. A necessidade e importância de uma formação pela pesquisa são reiteradas por Demo (1998), Astolfi e Develay (1995).

Não há ato de pesquisa que se apresente totalmente neutro, tanto por parte do pesquisador, quanto dos pesquisados. O que tem sido alvo de ferrenhas críticas às pesquisas qualitativas é o fato de que a subjetividade do pesquisador pode afetar a pesquisa, na medida em que este carrega consigo as ambiguidades do seu meio. Apesar disso, a pesquisa não deve se limitar apenas ao rigor da cientificidade, mas, deve expressar e representar a complexa realidade empírica do homem.

Cabe lembrar que não existe neutralidade da ciência, nem tampouco na pesquisa de cunho científico, pois conforme Portelli (1991 apud BERNARDES, 2003), a neutralidade é impossível, e, talvez indesejável, sendo o trabalho final de uma pesquisa, o resultado da interferência do pesquisador e pesquisados.

Porém, Luna (2004, p.31) salienta que “o homem individual é subjetivo porque é incapaz de separar o objeto da concepção que faz

---

<sup>28</sup> A postura adotada diz respeito a uma postura reflexiva, crítica e comprometida com a prática docente. Neste trabalho adotamos uma visão epistemológica da matemática como “dependente da cultura, histórica e socialmente construída” (CALDEIRA, 2009, p.36). Adota-se ainda a visão epistemológica da Educação Matemática preconizada por Bachelard (1999), na qual se evidencia a dimensão histórica, social e cultural do processo de construção do conhecimento, negando sua neutralidade.

dele”. Desta forma, apesar desta aparente pequena distância, o objeto e a concepção formada a respeito deste, parece apresentar significados e analogias. Da mesma forma que não se entende a Matemática nos anos iniciais, como dito anteriormente, como sendo um amontoado de “continhas”, porque esta não é a concepção de educação que faz parte das nossas convicções.

Para que haja de fato uma mudança no processo de ensino e aprendizagem, os pesquisadores da Educação Matemática precisam ter claro que as pesquisas devem objetivar a mudança no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, em todos os níveis.

A partir dessa perspectiva, pensou-se esta pesquisa como a busca pelo sentido e possibilidades de mudanças no processo acima mencionado e, para tal, optou-se por uma abordagem qualitativa. No tocante à característica das pesquisas qualitativas, nota-se que esta abordagem está presente na maioria das pesquisas em Educação Matemática, como salienta Malheiros (2004):

As pesquisas desenvolvidas na área de Educação, entre elas as de Educação Matemática, baseiam-se frequentemente na abordagem de pesquisa qualitativa, pois esta possibilita um conhecimento mais profundo da realidade escolar, não se limitando apenas às descrições (MALHEIROS, 2004, p.57).

Embora possibilite um desvelamento da realidade, é imprescindível que não sejam esquecidos o sentido e o valor do ato de pesquisa enquanto atividade humana, algumas vezes carregada da subjetividade inerente ao pesquisador, fato este que deve ser considerado. Por isto, “é igualmente importante lembrar que como atividade humana e social, a pesquisa traz consigo, inevitavelmente, a carga de valores, preferências, interesses e princípios que orientam o pesquisador” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.3). Ao longo do texto os autores evocam que “a construção da ciência é um fenômeno social por excelência” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.2). Como se sabe, a transmissão do conhecimento científico pode ser entendida como um processo sócio-histórico e, por isso, constitui-se em uma atividade inerentemente humana.

Desta forma, ao definir o papel do pesquisador, percebe-se a sua preocupação com a subjetividade própria ao afirmar que:

O papel do pesquisador é justamente o de servir como veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa. É pelo seu trabalho como pesquisador que o conhecimento específico do assunto vai crescer, mas esse trabalho vem carregado e comprometido com todas as peculiaridades do pesquisador e principalmente com suas definições políticas (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.5).

Assim, pode-se falar que todo ato de pesquisa é político, conforme nos alertou Alves (1984). Acredita-se que esta pesquisa carrega consigo o germe de concepção de educação, bem como o ideal de pesquisa defendida pela pesquisadora. Portanto, far-se-á referência à pesquisa como uma “atividade de investigação capaz de oferecer (e, portanto, produzir) um conhecimento novo a respeito de uma área ou de um fenômeno sistematizando-o em relação ao que já se sabe a respeito dela (e)” (LUNA, 2004, p.26).

A respeito da politicidade na educação, encontra-se nas palavras de Paulo Freire que “é impossível, na verdade, a neutralidade da educação” (FREIRE, 2002, p.124). Pode-se encontrar em sua fala a bandeira pela educabilidade do ser humano, ser que se sabe inacabado por natureza e que segundo o autor, “a raiz mais profunda da politicidade da educação se acha na educabilidade mesma do ser humano, que se funda na sua natureza inacabada e da qual se tornou consciente”. (FREIRE, 2002, p.124)

Pesquisar é buscar continuamente respostas a uma determinada problematização ou situação/problema proposta, possibilitando desta forma gerir um conhecimento novo que corrobore e/ou refute os conhecimentos anteriores. Examinar minuciosamente, sondando atentamente o problema que se deseja conhecer.

A gênese da pesquisa qualitativa teve origem na necessidade de um método próprio para as ciências humanas e sociais. Segundo André (1998, p. 16):

A abordagem qualitativa de pesquisa tem suas raízes no final do século XIX, quando os cientistas sociais começaram a indagar se o método de investigação das ciências físicas e

naturais, que por sua vez se fundamentava numa perspectiva positivista de conhecimento, deveria continuar servindo como modelo para o estudo dos fenômenos humanos e sociais [...].

A relevância e justificativa pela escolha de uma pesquisa qualitativa encontram-se amparadas pela maleabilidade das facetas contempladas. A pesquisa qualitativa deve sim ser rígida quanto ao estabelecimento de normas e regras que nem sempre são passíveis de generalizações, devido à natureza dos seus recortes.

Ao se fazer os devidos recortes na pesquisa, fica mais simples definir claramente o seu objeto, os sujeitos envolvidos, o enunciado do problema, a escolha do tema, entre outras coisas. À medida que os sujeitos envolvidos na pesquisa vão se delineando e oferecendo-se à investigação, é necessário clarificar a metodologia de abordagem, levando-se em consideração todas as características essenciais dos sujeitos.

Para tanto, escolheu-se a pesquisa qualitativa, pois conforme Lüdke e André (1986, p.11), um grande marco da pesquisa qualitativa é que ela “supõe o contato direto e prolongado do pesquisador, com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo”. Os autores chamam a atenção para as vantagens da observação na pesquisa qualitativa “a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 26).

## 2.1 O MÉTODO DA ANÁLISE DE CONTEÚDO: PROCEDIMENTOS E ETAPAS PARA A COLETA DE DADOS

Em sua obra *Análise de Conteúdo*, Bardin (2002) apresenta na terceira parte denominada Método, as etapas dessa metodologia. Tendo em vista a importância da clareza na descrição metodológica, apresenta-se a seguir, as etapas da *Análise de Conteúdo*, não de um modo geral, tal como expostas na obra de Bardin (2002), mas sim, expressando alguns recortes e adequações a nossa situação problema.

A *Análise de Conteúdo* configura-se em torno do que Bardin (2002) denominou de organização da análise, a qual corresponde a pré-análise, a exploração do material e, o tratamento dos resultados. Vale

ressaltar que tais etapas não são estanques, ou seja, elas se fazem presentes durante todo o processo de análise, sendo possível a transição entre elas, o retorno, o avanço etc, dependendo das características do processo.

Na pré-análise é feita a escolha dos documentos a serem analisados, a formulação de hipóteses e objetivos, e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. Tais fatores não acontecem, obrigatoriamente, seguindo uma ordem cronológica, apesar de se manterem ligados mutuamente (BARDIN, 2002, p. 96). É nessa fase também, que o autor propõe a chamada leitura flutuante, fazendo uma analogia à atitude do psicanalista. Tal leitura, “consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2002, p. 96). Como documentos de análise têm-se no caso desta pesquisa, as respostas às questões abertas e fechadas, ao questionário e as percepções das educadoras. Quanto às hipóteses e aos objetivos:

Uma hipótese é uma afirmação provisória que nos propomos verificar (confirmar ou infirmar), recorrendo aos procedimentos de análise. Trata-se de uma suposição cuja origem é a intuição e que permanece em suspenso enquanto não for submetida à prova de dados seguros. O objetivo é a finalidade geral a que nos propomos (ou que é fornecida por uma instância exterior), o quadro teórico e/ou pragmático, no qual os resultados obtidos serão utilizados (BARDIN, 2002, p. 98).

Assim, as hipóteses desta pesquisa são: as educadoras têm expectativas quanto a Modelagem Matemática. Os objetivos estão presentes no início deste estudo e, a formulação de indicadores muito provavelmente será a frequência com que determinados temas aparecem nas respostas.

A fase exploração do material caracteriza-se segundo o autor, por ser longa e fastidiosa. É nela em que ocorre a administração das técnicas sobre o conjunto dos documentos, ou seja, haverá recortes, codificação e categorização. A codificação é uma transformação dos dados brutos do texto, que permite alcançar uma representação do conteúdo (BARDIN, 2002, p. 103). Ela compreende três escolhas: das unidades, das regras de contagem e das categorias. A unidade de registro escolhida foi o tema, que segundo Bardin (2002, p. 105), “é a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado

segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura”, sendo:

[...] geralmente utilizado como unidade de registro para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de tendências, etc. As respostas a questões abertas, as entrevistas (não directivas ou mais estruturadas) individuais ou de grupo [...], podem ser, e são freqüentemente, analisados tendo o tema por base (BARDIN, 2002, p. 106).

E quanto às regras de enumeração, ou seja, o modo de contagem, Bardin (2002) cita a presença (ou ausência), a frequência, a frequência ponderada, a intensidade, a direção e a ordem. Deu-se preferência, dentre essas unidades de contagem, a de frequência – apresentado sob o aspecto de presença (ou ausência) – a qual, pode ser muito significativa.

A escolha das categorias, pode se encaixar na etapa categorização, a qual, segundo Bardin (2002), não é uma etapa obrigatória de toda e qualquer Análise de Conteúdo, sendo ela:

[...] uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos. O critério de categorização pode ser semântico (categorias temáticas: por exemplo, todos os temas que significam a ansiedade, ficam agrupados na categoria ‘ansiedade’, enquanto que os que significam a descontração, ficam agrupados sob o título conceptual ‘descontração’), sintático [...], léxico [...] e expressivo [...] (BARDIN, 2002, p. 117-118).

A fase de tratamento dos resultados e interpretação como o próprio nome já indica, corresponde a etapa em que “tendo à sua disposição os resultados significativos e fiéis, pode então propor

inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (BARDIN, 2002, p. 101).

O foco da Análise de Conteúdo não está na descrição dos conteúdos, mas sim no que estes poderão nos ensinar após serem tratados. É nesse sentido, que a inferência ajuda a definir a especificidade desta metodologia, pois elas podem responder a dois tipos de problemas: o que é que conduziu a um determinado enunciado? e, quais as consequências que um determinado enunciado vai provavelmente provocar? (BARDIN, 2002)

Segundo Bardin (2002) as causas representam as variáveis inferidas e, os efeitos, as variáveis de inferência. Direcionando para este trabalho, tem-se que: dificuldades ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática são os efeitos, ou seja, a nossa variável de inferência; e, as percepções de modelagem, seriam as causas, ou seja, a variável inferida.

O processo de tratamento dos dados foi sendo construído à medida que a pesquisadora foi organizando-os segundo os objetivos da pesquisa. Assim, a construção das análises embasaram-se nos procedimentos metodológicos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2002).

Nesse sentido, conforme Bardin (2002, p.38) a Análise de Conteúdo consiste em “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Portanto, a finalidade da Análise de Conteúdos é produzir inferências que auxiliem na descrição dos conteúdos das mensagens – no caso desta pesquisa, objetivou-se a busca de sentidos das percepções das educadoras sobre a Modelagem Matemática, contidas no questionário e nas observações do diário de campo<sup>29</sup>.

No caso desta pesquisa os instrumentos utilizados em um primeiro momento para a coleta de dados foram a aplicação de um questionário (APÊNDICE C) e observações realizadas e registradas em um diário de campo durante o desenvolvimento de oficinas pedagógicas. A partir dessas oficinas foi elaborada, em conjunto com as sete

---

<sup>29</sup> Consiste no relato escrito, pela pesquisadora, das atividades desenvolvidas e experienciadas no decurso da pesquisa. Desta forma, o diário de campo utilizado nesta pesquisa refere-se a um caderno de anotações, reflexões e comentários de uso individual da pesquisadora.

educadoras, uma sequência didática<sup>30</sup> que, posteriormente, foi aplicada às crianças em sala de aula por elas.

A maioria destas vozes, questionamentos e diálogos, ficaram registrados no diário de campo para análise dos dados. Esses registros serviram para verificar, juntamente com o questionário, as observações e a aplicação da sequência didática, as dúvidas levantadas pelas participantes da pesquisa, percepções e rupturas durante o processo.

Ressalta-se, novamente, que o questionário foi construído com o objetivo de ajudar a evidenciar as construções de sentidos destas educadoras diante do ensino de Matemática e da Modelagem Matemática. Os diálogos registrados no diário de campo construído pela pesquisadora, as vozes e interrogações estabelecidas entre as educadoras durante as oficinas, foram interligadas à aplicação - em um segundo momento - da sequência didática por elas construída.

As anotações registradas no diário de campo durante o desenvolvimento das oficinas, foram utilizadas como instrumento complementar (sem o uso de gravador) no qual registou-se as percepções, angústias e questionamentos das educadoras. Segundo Lopes (1993), o diário de campo permite detalhar as observações e reflexões sugeridas no decorrer da investigação. Polit e Hungler (1995) ressaltam ainda, a dimensão de cunho interpretativo do diário de campo, permitindo que o pesquisador ainda durante as observações, realize os registros e análises.

Assim, para Bogdam e Biklein (1994) o diário de campo consiste no relato escrito daquilo que o investigador **vê, experiência e pensa** no decurso da coleta de dados.

## 2.2 PARTICIPANTES DA EXPERIÊNCIA

A pesquisa<sup>31</sup> abrangeu uma escola do ensino público do município de Dois Vizinhos localizado no sudoeste do Paraná (ANEXO A) e as participantes são representadas por sete educadoras que atuam em 3º e 4º anos do Ensino Fundamental. Essa escolha pode ser explicada

---

<sup>30</sup>Usaremos o termo sequência didática como sendo “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18).

<sup>31</sup>A pesquisa foi desenvolvimento entre os meses de Julho de 2008 e Novembro de 2009.

em parte pela possibilidade de exploração de um número maior de conteúdos, caso a escolha fosse os 1º e 2º anos.

Os dados coletados para a pesquisa se constituíram a partir dos encontros com as sete educadoras que participaram desde o início da pesquisa. Todas as sete educadoras participaram das oficinas que ocorreram no segundo semestre de 2008, porém, a fase de aplicação da sequência didática ocorreu apenas no segundo semestre de 2009. Cabe ressaltar que duas das educadoras não estavam mais presentes em virtude da aposentadoria de uma e da redistribuição da outra.

O primeiro caminho empreendido durante a pesquisa foi entrar em contato com as educadoras<sup>32</sup> para explicar-lhes a respeito do trabalho e o que se pretendeu com a pesquisa. Houve, primeiramente, uma conversa informal para sondar o interesse apresentado pelas educadoras quanto à participação na pesquisa, para expor-lhes como comentado, os objetivos desta. Durante a conversa, foi dada ênfase à importância de suas participações na pesquisa, já que elas trabalham com o ensino da Matemática nos anos iniciais no ensino fundamental.

Pautada pelos objetivos elaborados pela proposta de pesquisa - a implementação da Modelagem Matemática em atividades de ensino de Matemática, mediante “oficinas”- teve como alicerce os referenciais teóricos discutidos no capítulo I.

Os encontros foram realizados em uma sala disponibilizada pela própria escola, durante o segundo semestre de 2008. Cinco das sete educadoras envolvidas na pesquisa são casadas e estão na faixa etária compreendida entre 41 a 50 anos. Uma delas possui 40 anos e outra possui idade inferior a 30 anos. Quatro delas trabalham com os 4º anos desta escola e as outras três atuam nos 3º anos. Seis delas lecionam há mais de 20 anos, uma possui experiência de 10 anos. Reitera-se que as concepções de ensino e aprendizagem destas educadoras a partir das características do contexto escolar são apresentadas no ANEXO A.

Todas possuem formação em curso superior com especialização. Quatro educadoras são graduadas em Pedagogia, uma delas possui graduação em Geografia, uma em Estudos Sociais e outra em Letras (Português, Inglês e Espanhol). Verificou-se que duas das educadoras possuem especialização - uma possui especialização na área de Língua Portuguesa e Comunicação e outra em Metodologia do Ensino de Geografia). São elas:

---

<sup>32</sup>As educadoras envolvidas na pesquisa encontram-se em diferentes estágios de desenvolvimento profissional.

1. **Ana Carolina**<sup>33</sup>, educadora formada no Magistério, graduada em Pedagogia pela Faculdade VIZIVALI, fez especialização pela Universidade Castelo Branco, tem 24 anos de experiência no Magistério, atualmente atua em turmas de 3º ano, nos turnos da manhã e tarde.

2. **Elizete**, possui formação em Magistério, exercendo-o há mais de 25 anos. Possui graduação em Pedagogia pela Faculdade VIZIVALI, e especialização pela Universidade Castelo Branco. Já trabalhou com os 1º, 2º e 3º anos, mas atualmente dedica-se ao ensino de 4º anos.

3. **Maria Helena**, educadora formada no Magistério, com graduação em Pedagogia pela Faculdade VIZIVALI e especialização pela Universidade Castelo Branco. Trabalhou com todos os anos iniciais do Ensino Fundamental, mas atualmente atua como educadora do 4º ano, tendo 22 anos de experiência no Magistério.

4. **Andréia**, trabalha com turmas de 3º e 4º anos. Sua experiência nesse nível de ensino é de 10 anos. Formada em Letras (Português, Inglês e Espanhol), tem curso de especialização na área de Língua Portuguesa e Comunicação pela Universidade do Contestado (UnC) – Pólo de Caçador. Na escola onde foi desenvolvida a pesquisa, a educadora trabalha com uma turma de 3º ano.

5. **Patrícia**, sua experiência profissional com o ensino fundamental (1º e 2º ciclos) é de 23 anos. É formada em Pedagogia e possui curso de especialização na área de Psicopedagogia. Atualmente trabalha com duas turmas de 4º anos.

6. **Maria**, é educadora dos anos iniciais há 25 anos, atua somente em uma escola, desenvolvendo seu trabalho enquanto educadora junto a uma turma de 4º ano. Licenciada em Estudos Sociais pela Faculdade de Ciências Humanas de Francisco Beltrão<sup>34</sup> no ano de 1983. Fez especialização em Gestão Escolar pela Faculdade Internacional de Curitiba (FACINTER) no ano de 2001.

7. **Sônia**, é formada em Geografia e tem especialização em metodologia do ensino da Geografia. Atua como educadora dos anos iniciais há 21 anos, trabalhando, quase sempre, com os 3º anos.

---

<sup>33</sup> Os nomes das educadoras foram trocados e esta escolha se deu pelas próprias educadoras, com o objetivo de preservar a identidade destas.

<sup>34</sup> Atualmente designada Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

## CAPÍTULO III - DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa se deu a partir das seguintes etapas:

- Aplicação de um questionário (APÊNDICE C) para as educadoras que atuam nas 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> anos na Escola Municipal Presidente Vargas - Município de Dois Vizinhos, em 2008/2.
- Realização de quatro oficinas com as sete educadoras com atividades envolvendo Modelagem Matemática para os anos iniciais.
- Realização de leituras e discussões sobre Modelagem Matemática pelas educadoras que participaram das oficinas (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> oficina);
- Elaboração e construção de uma sequência didática junto às sete educadoras (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> oficina);
- Desenvolvimento da sequência didática em sala de aula pelas educadoras, evidenciando as percepções da Modelagem Matemática posteriormante ao desenvolvimento da sequência didática. Esta aplicação ficou reservada para o segundo semestre de 2009.

Não se optou por trabalhar com educadoras que eram conhecidas, para preservar a maior objetividade da pesquisa. No entanto, buscou-se conhecer todos os aspectos sócio-políticos e econômicos dos educandos e das educadoras, bem como os comportamentos individuais e coletivos.

### 3.1 O QUESTIONÁRIO

Conforme comentado em um primeiro momento<sup>35</sup> foi aplicado um questionário para traçar um perfil destas educadoras e verificar as “concepções” ou ideias que estas apresentavam sobre a Matemática e, especialmente, sobre Modelagem Matemática, ou seja, o tipo de contato que as educadoras mantêm com a modelagem. O objetivo da aplicação do questionário entre as educadoras foi elencar elementos suficientes que nos auxiliassem na discussão e no estabelecimento de um diálogo comprometido com a prática docente destas educadoras.

---

<sup>35</sup> A aplicação dos questionários se deu no 2<sup>o</sup> semestre de 2008.

## 3.2 AS OFICINAS

As oficinas foram pensadas e desenvolvidas em função do referencial teórico e da pertinência de um ensino de matemática nos anos iniciais, sob a perspectiva da Modelagem Matemática, permitindo durante todos os encontros, a criação de espaços que potencializassem os pressupostos defendidos no Capítulo I.

Foram realizadas quatro oficinas, de quatro horas/aula cada, onde se partilharam os pressupostos da Modelagem Matemática. O grande desafio foi trazer exemplos de trabalhos já desenvolvidos para este nível de ensino, que contemplassem a modelagem.

As atividades desenvolvidas em cada encontro foram pensadas sob o prisma de uma metodologia para o ensino da Matemática, por meio de estratégias interdisciplinaridades apontando indicadores relevantes ao uso da Modelagem Matemática para este nível de ensino.

Não foi elaborada nenhuma cartilha, pois, conforme mencionado, a preocupação não era prescrever nenhum modelo ou “fórmula mágica”, estávamos interessados em fornecer subsídios teóricos às educadoras participantes das oficinas com o intuito de analisar posteriormente suas percepções sobre a Modelagem Matemática em sala de aula.

Durante as oficinas procurou-se registrar as falas das educadoras no diário de campo. Esse registro foi feito pela própria pesquisadora durante as oficinas.

### 3.2.1 Primeira Oficina

Na primeira oficina, trabalharam-se as concepções de alguns autores de Modelagem Matemática no cenário da Educação Matemática. Para tanto, foi realizada a leitura de alguns artigos<sup>36</sup> dos autores abordados no capítulo I, respeitando-se e oportunizando o critério de escolha. A partir da leitura dos artigos, ampliou-se a discussão em torno de reflexões sobre a Educação Matemática e o papel da Modelagem

---

<sup>36</sup>Refere-se aos trabalhos de Barbosa (2001b, 2002), Biembengut & Hein (2007), Burak (1998), Caldeira (2004), Fonseca, Kampmann & Veronez (2008), Luna (2007), Luna & Alves (2007), Machado (2005).

Matemática, sustentando-se a necessidade de uma base vinculada ao cotidiano e aos aspectos sociais<sup>37</sup>. Procurou-se, também, destacar as contribuições teóricas presentes neste cenário, considerando-se a concepção de modelagem assumida pela pesquisadora. Essa concepção busca na realidade do educando um ponto de partida, para a partir dessa realidade compreender e modificar o seu universo, conforme salienta Pires (2000 apud CALDEIRA, 2009, p.37).

Assim, a leitura e discussão dos textos, durante o primeiro encontro, apontaram para a possibilidade de realização de uma sequência didática subsidiada pela Modelagem Matemática.

### 3.2.2 Segunda Oficina

A segunda oficina ficou reservada à leitura por parte das educadoras, de trabalhos voltados aos anos iniciais desenvolvidos a partir da modelagem. A intenção desse encontro foi apresentar às educadoras algumas leituras<sup>38</sup>, que evidenciavam as possibilidades de exploração de diferentes temas aplicados aos anos iniciais. A apresentação, leitura e discussão dos textos possibilitaram por meio da utilização desses, a organização e ampliação do repertório matemático das educadoras envolvidas, especialmente no que diz respeito às percepções da Modelagem Matemática em suas práticas pedagógicas.

Além das discussões referentes à Modelagem Matemática, fez-se ainda uma discussão sobre a construção de conceitos e sentidos relacionados ao conhecimento matemático e sua dimensão pedagógica, objetivando teorizá-lo conforme sugerido por Barbosa (2004).

Na segunda oficina, mostrou-se a aplicação de alguns trabalhos desenvolvidos nos anos iniciais, discutindo-se e apontando-se a necessidade de produção de um número maior de trabalhos que envolvam a modelagem no contexto dos anos iniciais.

---

<sup>37</sup>Característica da Modelagem Matemática brasileira decorrente das leituras realizadas.

<sup>38</sup> Refere-se aos trabalhos Caldeira & Soares (2008), Caldeira (2007), Luna (2007), Luna & Alves (2007) e Scheffer(1990).

### 3.2.3 Terceira Oficina

Propôs-se às educadoras, durante a terceira oficina, a elaboração de uma sequência didática visando a sua aplicação posterior em sala de aula. Foi comunicado previamente o que seria analisado durante o desenvolvimento e aplicação da sequência didática. Analisou-se o trabalho em equipe, a importância social do tema escolhido, o tema vinculado à realidade cotidiana dos educandos e os conteúdos matemáticos trabalhados pela sequência didática.

O objetivo do terceiro encontro foi propor a elaboração da sequência didática, composta por atividades construídas a partir de um tema e/ou situação real, que possibilitasse uma articulação entre a teoria e a prática docente.

A construção da sequência pelas educadoras trabalhou com a diversidade das crianças, pensando a sua possível aplicação em sala de aula.

### 3.2.4 Quarta Oficina

A apresentação da sequência didática ocorreu na quarta oficina. O objetivo da quarta oficina foi discutir a temática trabalhada pela sequência construída e discutir com o grupo os limites e avanços enfrentados nesta etapa.

## 3.3 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A construção da sequência didática pelas educadoras durante a terceira oficina visava expressar por meio da Matemática, situações presentes no cotidiano dos educandos<sup>39</sup>, escolhendo-se trabalhar com o tema da merenda escolar<sup>40</sup>. Essa construção ocorreu a partir das discussões empreendidas durante as oficinas sobre o referencial teórico de modelagem.

---

<sup>39</sup> A sequência didática construída pelas educadoras objetivou a aplicação em sala de aula com os educandos de 3º e 4º anos.

<sup>40</sup> A Lei n.º. 8.913 de 12 de Julho de 1994 dispõe sobre a municipalização da merenda escolar.

A merenda escolar oferecida às crianças durante sua permanência na escola visa suprir, parcialmente, às necessidades nutricionais destes, melhorando, assim, as condições de aprendizagem.

A sequência didática foi constituída pelas educadoras integrantes da pesquisa com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento da atividade da modelagem. Porém, considerou-se que na maior parte do tempo seria a educadora quem conduziria o desenvolvimento das atividades e as opções metodológicas com relação ao conteúdo.

Para a realização da proposta da sequência didática, fez-se necessário:

1. Fazer uma abordagem sobre o tema por meio de diferentes estratégias;
2. Apresentar às crianças a proposta que seria desenvolvida;
3. Levantar os conhecimentos prévios das educadoras sobre o tema;
4. Contextualizar a situação problema;
5. Propor uma discussão sobre o problema matemático da merenda escolar: o que cada criança consome é suficiente para suprir a necessidade de nutrientes?

Os papéis a serem desenvolvidos pelas educadoras são:

1. Organizador – que implica conhecer o contexto do tema;
2. Mediador – que possibilita a intervenção, a reflexão e o diálogo;
3. Incentivador – despertando a vontade de “conhecer” do educando;
4. Problematizador – criando novas hipóteses sobre as situações discutidas.

O objetivo da sequência didática foi dar ênfase à importância da merenda escolar como fonte de nutrição das crianças. Para tanto deveriam ser desenvolvidos os seguintes tópicos:

1. O tema a ser discutido com as crianças deveriam ser apresentado inicialmente pelo educador, conforme o segundo caso proposto por Barbosa (2001 b);
2. A importância e o valor nutritivo dos alimentos deveriam ser claramente apresentados pelo educador;
3. A lista dos alimentos repassados pelo município à Escola Municipal Presidente Vargas, bem como o cálculo dos valores relacionados a este repasse, deveriam ser trabalhados durante a aplicação da sequência;
4. Os conteúdos matemáticos envolvidos na escolha e abordagem do tema deveriam ser utilizados como suporte e auxílio às

aulas;

5. As resoluções e discussões estabelecidas entre os educandos deveriam ser associadas ao caráter social da Matemática.

Após a aplicação da sequência didática, espera-se que as crianças sejam capazes de:

1. Reconhecer a importância e o valor nutritivo dos alimentos;
2. Compreender os aspectos sociais envolvidos na questão da merenda escolar<sup>41</sup>;
3. Desenvolver a capacidade de investigação e discussão com o grupo;
4. Desenvolver a autonomia de pensamento e capacidade de raciocínio lógico;
5. Associar os problemas levantados a partir da realidade escolar das crianças, aos conteúdos matemáticos necessários a sua resolução;
6. Questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação.

Desta maneira as educadoras apresentaram a seguinte sequência:

TEMA: Merenda Escolar

CONTEÚDO: Operações numéricas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Expressões numéricas. Cálculo da média aritmética. Regra de três simples. Porcentagem<sup>42</sup>.

ANOS: 3º e 4º anos.

TEMPO: 1 Mês (10 aulas).

OBJETIVO: Desenvolver alguns conteúdos relativos à Matemática presente nos 3º e 4º anos. Explorar os aspectos sociais presentes na questão da merenda escolar: o que cada criança consome (na merenda escolar) é suficiente para suprir sua necessidade de nutrientes?

---

<sup>41</sup> Refere-se principalmente a questão da inclusão, pois se entende que a alimentação enquanto uma necessidade básica do indivíduo deve ser garantida. Nesse sentido ela é concebida como uma garantia de direito de caráter coletivo que contribui para a permanência do educando na escola.

<sup>42</sup> Percebe-se na etapa 4, que os conteúdos relacionados a regra de três simples e porcentagem não seria possível trabalhar no nível de escolaridade dos alunos.

### MATERIAL NECESSÁRIO:

Folhas de papel A4, lápis de cor, lápis, giz de cera, canetinhas, régua, uso do laboratório de informática (internet), pesquisa bibliográfica na biblioteca da escola, cola, tesoura, marcadores (pode ser feijão, por exemplo), fita larga ou papel contact, cartolinas, fichas e cartelas (conforme modelo do bingo), marcadores, papel cartão, caderno, cartolina e caneta.

### DESENVOLVIMENTO:

A sequência didática consiste em cinco etapas e seis atividades:

#### 3.3.1 Etapa 1. Apresentação do tema:

A primeira etapa é destinada à apresentação do tema. Reserva-se uma aula<sup>43</sup> para apresentação da proposta de investigação às crianças, que será desenvolvida junto com a educadora responsável pela turma. Nessa etapa deve se estabelecer claramente os objetivos e a metodologia que será utilizada durante a realização do trabalho. Propõe-se que as crianças trabalhem em grupos e representem por meio de ilustrações os alimentos presentes na merenda escolar.

Essa etapa consiste na investigação dos conhecimentos prévios dos educandos sobre o tema e na apresentação e planejamento das atividades. Por esse motivo, é imprescindível combinar de antemão algumas regras. Especifica-se o tempo de duração das atividades e a necessidade durante o desenvolvimento do trabalho, por parte das crianças, de pesquisas na biblioteca, na internet e in loco. Estabelece-se que a avaliação final se dar-se-á por meio da exposição dos trabalhos produzidos

Composta por uma atividade que tem por objetivo possibilitar à criança o contato inicial com o tema apresentado para o desenvolvimento do trabalho - a merenda escolar, essa etapa consiste na investigação das perguntas relacionadas com o tema e da produção de desenhos, por parte das crianças, e, de um questionário a ser respondido em grupo, conforme quadro 1.

---

<sup>43</sup> Salienta-se que o tempo estimado para o desenvolvimento das atividades propostas consiste apenas em uma sugestão, pois se entende que o tempo da escola é diferente do tempo do educando.

**Atividade 1**

<b>Problemas</b>	<b>Encaminhamentos</b>	<b>Materiais Utilizados</b>
<p>Os alimentos consumidos pelas crianças na escola são suficientes para suprir a necessidade de nutrientes?</p> <p>Como as crianças pensam a questão da Merenda escolar?</p> <p>Você come a merenda escolar todos os dias?</p> <p>Qual é seu lanche preferido, dentro do cardápio escolar?</p> <p>Você respeita a ordem como é organizada a fila do lanche?</p> <p>Pelo que você tem percebido, o lanche é suficiente para todas as crianças?</p> <p>Você devolve os utensílios (copos, pratos, talheres) do lanche na cozinha, após o lanche?</p> <p>Você sabe, de onde vem a verba para a merenda escolar?</p>	<p>Produzir desenhos dos alimentos – presentes no cardápio diário de cada criança.</p> <p>Aplicação de um questionário (anexo B).</p>	<p>Folhas de papel A4, lápis de cor, giz de cera e canetinhas.</p>

**Quadro 1** – A questão da Merenda Escolar e o suprimento das necessidades básicas das crianças.

**Fonte:** Pesquisa das Educadoras.

### 3.3.2 Etapa 2. Pesquisa exploratória sobre o tema:

A segunda etapa consiste na pesquisa exploratória. Partindo-se do tema “merenda escolar”, procura-se evidenciar as dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais imbricadas ao tema. Para tanto as crianças farão uma pesquisa de campo na Secretaria Municipal de Educação buscando realizar uma entrevista com a nutricionista, objetivando-se levantar dados e informações referentes ao tema, para responder as questões matemáticas. As informações serão levantadas por meio da pesquisa, conduzida pela educadora responsável pela turma, na internet disponível na escola, pesquisa na biblioteca da escola, uma visita a cozinha da escola orientada pela educadora e levantamento de dados junto a nutricionista responsável pela elaboração do cardápio da merenda escolar. De posse dos dados coletados, a educadora fará um registro destes em um espaço próprio. Essa etapa será desenvolvida em três aulas.

A etapa destinada a pesquisa de campo ou pesquisa exploratória consistirá no estabelecimento dos aspectos a serem pesquisados. A natureza dos dados coletados tanto pode ser qualitativa, quanto quantitativa. Da mesma forma, algumas indagações e questionamentos podem surgir nesta etapa. As crianças são convidadas a explorarem as situações oriundas do contexto em que o tema se encontra por meio de pesquisa de campo na internet, na biblioteca da escola e in loco. Esta etapa consiste na resposta à pergunta, conforme o quadro abaixo, bem como seus encaminhamentos de busca.

#### Atividade 2

<b>Problemas</b>	<b>Encaminhamentos</b>	<b>Materiais Utilizados</b>
Quais as questões sociais envolvidas na exploração das atividades a partir do tema da merenda escolar?	Socialização e análise dos desenhos construídos pelas crianças. Divide-se a turma em grupos de 5 participantes cada. Cada grupo fará uma visita a cozinha da escola orientada pela educadora, objetivando a	Internet, pesquisa bibliográfica, pesquisa in loco.

	<p>investigação de situações e o levantamento de dados.</p> <p>Registro dos dados levantados sobre a merenda escolar (anotações contendo os dados levantados pelas crianças e pela educadora)</p>	
--	---	--

**Quadro 2** – Aspectos sociais na questão da Merenda Escolar.

**Fonte:** Pesquisa das Educadoras.

### 3.3.3 Etapa 3. Levantamento do (s) problema (s):

Após a etapa de pesquisa exploratória, parte-se para a etapa de discussão do problema diante dos dados coletados e investigados anteriormente pelas crianças. A importância dessa etapa reside na organização dos dados (numéricos e qualitativos), conferindo-lhes significado e atribuindo-lhes sentido lógico.

A 3ª etapa (individual ou em grupo), será realizada durante duas aulas e consistirá na aplicação de um jogo (anexo C) abordando as expressões numéricas envolvidas no repasse do valor destinado a compra da merenda escolar. Além dos problemas levantados durante esta etapa, as crianças deverão produzir uma história em quadrinho, abordando o tema “quantidade de nutrientes necessários à alimentação”, lembrando de apresentar as situações matemáticas construídas.

#### Atividade 3

Problemas	Encaminhamentos	Materiais Utilizados
<p>Quanto é o repasse de verba para a compra de merenda escolar para as Escolas Municipais?</p> <p>Em sua opinião, quais hábitos alimentares favorecem uma boa alimentação?</p>	<p>A educadora conversa com as crianças a respeito da problematização proposta.</p>	<p>Jogo: Bingo “repasse da merenda escolar” (anexo C).</p>

O que cada criança consome é suficiente para suprir a necessidade diária de nutrientes?	A educadora solicita que as crianças representem a quantidade necessária de nutrientes, discutida previamente, por meio de uma história em quadrinho. A educadora apresenta uma atividade (tabela: nutrientes - anexo D) de pesquisa na qual se investiga a necessidade diária de nutrientes para cada criança.	Folha de papel A4, lápis, canetinhas, lápis de cor, giz de cera, régua. Uso da internet.
---	--	---

**Quadro 3** – Total de Repasse para suprir a necessidade diária de nutrientes.

**Fonte:** Pesquisa das Educadoras.

#### Atividade 4

Problemas	Encaminhamentos	Materiais Utilizados
Como deve ser o cardápio “ideal” para a alimentação escolar?	Exploração do material (tabela) levantada pela educadora e pelas crianças, junto a nutricionista do município. Levantamento de questões a partir das tabelas.	Tabela: “Cardápio Modelo” (anexo E).

**Quadro 4** – Cardápio dos nutrientes.

**Fonte:** Pesquisa das Educadoras.

Partindo-se de uma análise das tabelas (anexos D e E), algumas questões podem ser levantadas pela educadora e/ou as crianças, como por exemplo:

Qual o lanche preferido pelas crianças?

Qual dos ingredientes é o menos conhecido pelas crianças?

Qual a diferença entre a quantidade de gramas do ingrediente mais comum e o mais raro, presente no cardápio?

Qual o consumo mensal de alimentos referente a cada criança?

Qual a média de proteínas (média aritmética) e o valor calórico das refeições?

### 3.3.4 Etapa 4. Resolução do (s) problema (s):

A 4ª etapa será a da resolução do (s) problema (s) e ficará destinada a aplicação da Matemática na solução dos problemas levantados anteriormente. Para esta etapa serão reservadas duas aulas. É imprescindível o acompanhamento da educadora durante todo o processo.

#### Atividade 5

Problemas	Encaminhamentos	Materiais Utilizados
Como solucionar as questões levantadas na etapa anterior?	Resolução dos problemas levantados durante a etapa anterior. Apresentação das histórias em quadrinho produzidas pelas crianças.	Caderno.

**Quadro 5** – Encaminhamento das questões levantadas.

**Fonte:** Pesquisa das Educadoras.

Nessa etapa a educadora deve encaminhar a atividade objetivando a resolução das questões propostas.

A questão referente ao lanche preferido pelas crianças é uma questão subjetiva e, portanto, não terá apenas uma única resposta. Da mesma maneira, quando se pergunta sobre os ingredientes menos conhecidos pelas crianças, não se tem de antemão as possíveis respostas.

A diferença entre a quantidade de gramas do ingrediente mais comum e o mais raro presente no cardápio, deve ser calculada da seguinte maneira:

Os alimentos mais comuns presentes no cardápio são o sal e o óleo (1 grama cada), no entanto, os alimentos mais raros são diversos

(sucrilhos, margarina, leite, carne moída, batata doce, pó para pudim, etc). Assim, cada criança pode optar por um destes ingredientes e efetuar os cálculos necessários. Se o ingrediente escolhido for o pó para pudim, temos que fazer a diferença entre a quantidade (em gramas) dos dois ingredientes escolhidos.

Pó para pudim (85) gramas – sal ou óleo (1) grama = 84 gramas.

Esse procedimento se repete para os demais ingredientes.

Cabe salientar que essas discussões ocorreram entre as educadoras<sup>44</sup>, e seu objetivo foi a verificação dos conteúdos que poderiam emergir do tema. No entanto, para nível de ensino abordado, questões envolvendo o cálculo de porcentagens e regra de três ainda não são possíveis. A questão colocada sobre o consumo mensal de alimentos referente a cada criança, também é uma questão subjetiva. No entanto, entendendo-se que 9 gramas de proteínas correspondem a 15% da necessidade diária de cada criança - para crianças com permanência escolar de até 4h/dia, o valor do consumo total de quilocalorias corresponde a resolução da regra de três simples, obtendo-se:

$$\begin{array}{ll} 9 \text{ g} - 15\% & 350 \text{ Kcal} - 15\% \\ x - 100\% & y - 100\% \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9 \text{ g} = 6\text{g}+3\text{g} & \\ 9 \text{ g} = 10\%+5\% & \text{assim temos:} \\ 9 \text{ g} = 15\% & 18\text{g} = 30\% \\ 27 \text{ g} = 45\% & 36 \text{ g} = 60\% \\ 45 \text{ g} = 75\% & 54 \text{ g} = 90\% \\ 60 \text{ g} = 100\% & \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 15x=9x100 & 15y=350x100 \\ x=900/15 & y=35000/15 \\ x= 60 \text{ g.} & y=2333 \text{ Kcal} \end{array}$$

Logo, conclui-se que a criança necessita diariamente de 60 g de proteínas e de 2333 quilocalorias.

Baseado no cardápio anterior (anexo E) e utilizando-se da média aritmética pode-se calcular qual a média de proteínas (média aritmética) e o valor calórico das refeições.

---

<sup>44</sup> É o que chamamos de simetria invertida, quando o educador se coloca no lugar do educando, vivenciando exatamente o lado oposto do processo educativo.

$$\begin{aligned} \text{Média (Kcal)} &= \\ (352+350+370+370+350+380+350+360+490+350+350+360+350+370 \\ +360+350+360+360+350+356) / 20 \\ &=364,4 \text{ Kcal} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Média (proteínas)} &= \\ (11+12+7+15+9+14+12+19+6+15+13+13+12+9+13+15+12+8+11+15) \\ / 20 &=241/20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Média (proteínas)} \\ &= 12,05 \text{ g.} \end{aligned}$$

Entendendo-se que a merenda escolar é responsável pelo suprimento parcial das necessidades nutricionais de cada criança, o Ministério da educação determina que os cardápios da merenda escolar devem conter no mínimo 350 Kcal e 9 g de proteína, equilibrados de tal forma que garantam uma boa condição de saúde.

### 3.3.5 Etapa 5. Análise crítica das soluções:

Na 5ª etapa será feita a análise crítica das soluções. Essa análise será realizada pelas crianças envolvidas e pelos demais colegas<sup>45</sup> que não participaram da aplicação da sequência. Será organizada uma exposição dos trabalhos desenvolvidos durante o desenvolvimento da sequência didática. A exposição acontecerá no refeitório da escola e terá duração de duas aulas.

### Atividade 6

Problemas	Encaminhamentos	Materiais Utilizados
As soluções encontradas são satisfatórias?	Organização de uma exposição onde as crianças apresentam seus trabalhos para as demais turmas da escola.	Cartolina e papel A4, lápis de cor, canetinhas, giz de cera.

**Quadro 6** – Resolução das questões levantadas.

**Fonte:** Pesquisa das Educadoras.

<sup>45</sup> Educandos e educadoras integrantes a escola onde a sequência didática foi aplicada.

**AVALIAÇÃO:** A avaliação do trabalho se dar-se-á na quinta etapa, ou seja, na etapa de análise crítica das soluções encontradas, onde serão expostos os trabalhos desenvolvidos durante toda a aplicação da sequência.

### 3.4 O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência construída e aplicada pelas educadoras objetivava a discussão do tema Merenda Escolar de modo a torná-lo significativo para o aluno. Sua aplicação ocorreu nos meses de outubro e novembro de 2009, por cinco das sete educadoras envolvidas na pesquisa. Deste modo, o desenvolvimento das atividades da sequência ocorreu simultaneamente em cinco turmas (3º e 4º anos) do Ensino Fundamental, do período matutino de uma Escola Municipal no município de Dois Vizinhos.

As atividades propostas foram desenvolvidas a partir da instrumentalização dos alunos por meio do conhecimento dos conceitos matemáticos apresentados pelas educadoras. Procurou-se levar a criança a perceber a relação entre os problemas matemáticos propostos e o seu cotidiano.

Assim, foi estabelecido inicialmente que a aplicação da sequência didática (dez aulas) seria realizada pela educadora responsável pela turma. Cada atividade aplicada teria duração com cerca de uma a duas horas/aula.

No entanto, a pesquisadora não participou de todas as etapas de desenvolvimento das atividades propostas na sequência. Assim, os dados relativos às percepções das educadoras a partir da inserção da Modelagem Matemática em sala de aula, são oriundos do contato direto daquela com as educadoras.

## CAPÍTULO IV – COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 COLETA E ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

A primeira parte do questionário (APÊNDICE C) constituiu-se em perguntas fechadas, para determinar o perfil das educadoras como: identificação, idade, sexo, estado civil, escolas em que estas educadoras lecionam, os anos e ciclos em que atuam, tempo de serviço, carga horária semanal, formação acadêmica. Nessa primeira parte, nosso interesse foi conhecer melhor o perfil das educadoras para uma possível análise no final.

A segunda parte do questionário foi constituída por perguntas abertas, cujo objetivo foi identificar as dificuldades enfrentadas pelas participantes no que concerne ao ensino da Matemática, quais as contribuições do livro didático e de outras atividades por elas desenvolvidas em sala de aula. As questões presentes no questionário também buscaram evidenciar o contato destas educadoras com a Modelagem Matemática e quais as concepções de Matemática que cada educadora trazia consigo.

A relevância das questões propostas se justifica na concepção de modelagem assumida pela pesquisadora, pois se considera que o contato e as concepções de Modelagem Matemática e da própria Matemática, são fruto das interações que estas estabelecem e, portanto, são percepções construídas e partilhadas culturalmente.

A seguir são descritas as respostas dadas pelas educadoras, assim temos:

Ao responderem sobre as maiores dificuldades enfrentadas ao ensinar Matemática para seus educandos, a maioria das educadoras admitiu sentirem algum tipo de dificuldade. Entre as dificuldades mais presentes, apontou-se a falta de interesse e de concentração dos educandos. As conversas paralelas e o trabalho em grupos foram citadas por uma educadora, sendo levantada a necessidade de que os educandos mantivessem o olhar no educador durante as explicações. Foi apresentada ainda pelas educadoras a dificuldade de abstração e concretização do conteúdo ensinado. Reiterou-se a necessidade de entendimento da Matemática utilizada em seu dia a dia, por parte dos educandos.

Ao perguntarmos sobre o domínio do conteúdo matemático dos anos iniciais, seis destas educadoras afirmaram ter domínio

suficiente. No entanto, algumas delas admitiram sentirem algum tipo de dificuldade no ensino de conteúdos matemáticos (especialmente em relação ao caráter abstrato da Matemática), apresentando sentimentos relacionados à insegurança e medo.

Entre as atividades matemáticas desenvolvidas pelas educadoras em sala de aula, as “situações problemas” apareceram várias vezes nas respostas dadas. O uso de materiais concretos foi apontado como elemento importante ao ensino e a aprendizagem da Matemática. O desenvolvimento de atividades como o cálculo mental, as competições, o raciocínio lógico e atividades em grupo apareceram em algumas respostas fornecidas. Da mesma forma, o uso de desafios e jogos foi esboçado nas respostas analisadas. É apontado ainda o uso do lúdico (brincadeiras) e de desenhos (ilustrações) por duas vezes. Entre as diferentes respostas evidenciou-se ainda o uso de dobraduras, de resolução de problemas, de pesquisas de preços e interpretação de tabelas e gráficos.

Dentre as sete educadoras, seis delas responderam que o livro didático trazia atividades que contribuía para o ensino da Matemática. Afirmou-se ainda que o livro didático trazia problemas ligados ao cotidiano e ao dia-a-dia do educando. Cabe também destacar a resposta de uma das educadoras ao afirmar que os problemas propostos pelo livro didático dependeriam muito da realidade da turma e que ela trabalhava a partir da realidade do educando.

Ao se perguntar como as educadoras achavam que a criança via a Matemática em seu dia a dia, a maioria das respostas dadas evidenciaram a importância da Matemática para as crianças, principalmente no seu uso fora da escola.

A ideia de modelagem associada à realidade dos educandos foi apresentada por seis dessas educadoras. A concepção de modelagem construída pelas educadoras está ligada a um trabalho de investigação, descobertas e desafios. Apenas uma das educadoras afirmou não utilizar a Modelagem Matemática em sua sala de aula.

De acordo com a concepção de ensino dessas educadoras, a Matemática era vista como uma disciplina fundamental e essencialmente básica a todas elas. Outra observação pertinente é que para a grande maioria, a concepção de Matemática está ancorada à realidade cotidiana.

Na opinião das educadoras envolvidas, para que houvesse uma aprendizagem de Matemática, a memorização de fatos, regras e princípios transmitidos pelo educador apareceram quatro vezes, no sentido de possibilitar a construção de conhecimentos. Da mesma forma

a construção dos conceitos somente seria possível a partir de ações reflexivas sobre materiais e mediante situações-problema.

As educadoras afirmaram ainda, que todo aprendizado relacionado aos cursos de formação continuada, caracteriza-se como um conhecimento a mais que as auxiliavam na melhoria de suas aulas.

Uma das educadoras admitiu não ter domínio sobre os conteúdos matemáticos para os anos iniciais e que não se poderia achar que a mesma aula de décadas atrás funciona como deveria nos dias atuais, pois a realidade atual é outra. Outra, por sua vez, entende e vê a Matemática como “uma disciplina complexa, necessitado de muita concentração nos cálculos, porém essencial e básica na vida de todo ser humano”.

## 4.2 CONSTRUÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE

O tratamento dos dados embasou-se nos critérios de categorização semântico preconizado na Análise de Conteúdo de Bardin (2000). Desta forma, elegeram-se cinco categorias de análise, apresentadas a seguir.

### 4.2.1 Categoria 1: Percepções de Modelagem Matemática

A escolha desta categoria surgiu a partir dos objetivos desta investigação, que buscou identificar as percepções apresentadas pelas educadoras sobre a Modelagem Matemática. Essas percepções apresentadas e construídas pelas educadoras são muitas vezes influenciadas pelas concepções de ensino e aprendizagem.

Portanto, as percepções de modelagem (tanto iniciais, quanto finais) foram de grande valia para a compreensão dos fatores que interferem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Desta forma, as percepções de Modelagem Matemática apresentadas pelas educadoras revelam a importância, a aceitação e a recusa da utilização de atividades de modelagem em sala de aula.

#### 4.2.2 Categoria 2: Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem

Esta categoria foi construída a partir das diferentes dificuldades apresentadas nas falas das educadoras. Assim, tais dificuldades constituem-se há algum tempo preocupação entre os estudiosos da área. No caso da Matemática, as questões referentes à metodologia e à abordagem dos conteúdos têm permeado as discussões.

Em face disso, propusemo-nos a identificar as dificuldades apontadas pelas educadoras durante o desenvolvimento da pesquisa. Tais dificuldades referem-se à compreensão e utilização de conceitos, ao entendimento da linguagem matemática e às condições de trabalho docente.

Assim, agruparam-se nesta categoria as respostas que indicam as dificuldades enfrentadas pelas sete educadoras nas relações inerentes ao processo educativo.

#### 4.2.3 Categoria 3: Domínio do Conteúdo

A importância do conteúdo e do embasamento teórico norteou constantemente as falas das educadoras. Nesse sentido, a construção desta categoria de análise objetivou verificar a relevância dos conteúdos ensinados nos anos iniciais e o seu domínio por parte das educadoras.

Entende-se que uma melhoria neste nível de ensino, sugere pensar a (re) construção do conhecimento matemático – seus limites e fronteiras com as demais disciplinas – e a forma como estes conteúdos são abordados. Enfatiza-se que o domínio dos conteúdos a serem abordados abrange também a utilização adequada dos procedimentos didáticos e de novas metodologias.

#### 4.2.4 Categoria 4: Atividades desenvolvidas no processo de ensino e aprendizagem

Esta categoria de análise foi construída a partir das evidências nas falas das educadoras da utilização de recursos e atividades que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Entre as atividades apontadas, pode-se citar o uso de jogos,

desenvolvimento de cálculo mental, do raciocínio lógico e do lúdico, entre outras. Desta maneira, a influência dessas atividades nas aulas de Matemática nos anos iniciais vem sendo incentivada cada vez mais pelos educadores. Entretanto, a mera utilização destas não garante necessariamente a melhoria do processo educativo.

Como elemento complementar na construção dessa categoria, evidencia-se que a utilização das diferentes atividades em sala de aula, envolve a mediação do conhecimento matemático pelo educador.

#### 4.2.5 Categoria 5: Matemática no cotidiano do educando

Esta categoria de análise foi construída, pensando que as situações cotidianas abordadas sob a linguagem matemática geram problematizações reais e interessantes tanto para os educandos, quanto para os educadores. Desta forma, o trabalho com Modelagem Matemática envolve a discussão sobre a necessidade de um ensino de Matemática que parta da realidade e da necessidade dos educandos, envolvendo-os no projeto de construção do conhecimento matemático, considerando o contexto sócio-cultural no qual a disciplina de matemática esta inserida.

Nesse contexto, é preciso considerar a importância da discussão em torno do papel do educador que atua nos anos iniciais, como um dos principais mediadores, frente aos desafios contemporâneos.

Desta forma, o desenvolvimento e a organização curricular da disciplina de Matemática nos anos iniciais, alicerçada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) pressupõe a utilização de diferentes linguagens, cujo objetivo é “produzir, expressar e comunicar suas idéias, interpretar e usufruir das produções culturais” (BRASIL, 1997, p.6). Ainda segundo os PCN’s (BRASIL, 1997):

A Matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (idem, p.12).

É justamente essa contribuição da Matemática à

resolução de problemas do cotidiano, que compõe esta categoria de análise.

#### 4.2.6 As percepções a partir das respostas ao questionário

É possível perceber que a maioria das educadoras apresentaram algum tipo de dificuldade com relação ao ensino dos conteúdos matemáticos. As respostas demonstraram ainda, que o sentimento de insegurança e medo, foram na maioria das vezes, influenciados por pontos específicos de dúvidas e questionamentos em relação ao domínio dos conteúdos e conceitos. Nesse sentido os níveis de insegurança foram geralmente maiores em relação a dificuldade de exemplificar em termos de utilidade os conteúdos matemáticos **[Categoria 2, 3 e 5]**.

Tal percepção também revela que as educadoras utilizam frequentemente situações-problema, algumas vezes entendidas como metodologia e outras vezes como recursos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem **[Categoria 4]**.

A partir das falas das educadoras, foi possível perceber que o uso de materiais concretos foi apontado como aliado às aulas de Matemática. Estas respostas demonstraram também uma postura construtivista, pois estas educadoras evidenciaram um entendimento de que o simples fato de utilizarem o material concreto em sala de aula garantiria a aprendizagem dos educandos. No entanto, a partir das questões propostas às educadoras, não ficou claro qual o papel do educador nesse processo, pois entende-se a existência da necessidade de atitudes de mediação e articulação docente. Salienta-se a importância de uma reflexão sobre o papel do educador no contexto da relação educativa, especialmente sobre sua contribuição na melhoria do processo de ensino e aprendizagem **[Categoria 4]**.

As anotações do diário de campo evidenciam que as educadoras associam a ideia de concreto apenas com aquilo que se pode manipular, cujas potencialidades estão relacionadas à construção de significados.

Esse fato evidencia a importância de viabilizar espaços para as educadoras discutirem o uso de materiais concretos associado a modelos para este nível de ensino, como desenhos e a linguagem matemática.

As respostas fornecidas pelas educadoras ao questionário também revelaram a utilização de propostas pedagógicas diferenciadas

com atividades de cálculo mental, competições, raciocínio lógico e atividades em grupo. Porém, nos registros do diário de campo, notou-se que algumas educadoras associam o cálculo mental a qualquer tipo de cálculo com auxílio da memória [**Categoria 4**].

Mas, o cálculo mental pode estar associado à capacidade de estimar resultados e a rapidez com que isso é realizado. O cálculo mental consiste, portanto, na utilização de estratégias confiáveis para a resolução de problemas, e de procedimentos que não são registrados de forma escrita.

Embora tenham sido apontados como conceitos diferentes, entende-se o cálculo mental como um tipo de raciocínio lógico. Assim, os procedimentos que as crianças utilizam na resolução de problemas cotidianos, baseiam-se em raciocínios lógicos matemáticos.

As respostas indicam também o reconhecimento pelas educadoras, da importância de atividades lúdicas para o desenvolvimento das potencialidades operatórias das crianças. No contexto da Educação Matemática, verifica-se a presença de tendências que defendem a promoção da Matemática contextualizada a partir da realidade, que envolva atividades lúdicas e interdisciplinares. Neste nível de ensino, o brincar já é uma atividade natural à criança. Salienta-se ainda que tais atividades são ferramentas importantes no processo de desenvolvimento físico e mental do educando [**Categoria 4 e 5**].

Nas respostas, o livro didático aparece como um dos principais recursos utilizados pelas educadoras. Para estas, a proposição de problemas devem acima de tudo identificar-se com a realidade do educando. Desta forma, o que se observou é que o livro didático é utilizado pelas educadoras para transmissão dos conteúdos matemáticos, auxiliando a prática docente [**Categoria 4**].

No tocante à questão do livro didático dos anos iniciais, observou-se uma preocupação significativa das educadoras com relação aos conteúdos. Porém, não houve uma preocupação em discutir a concepção de Educação Matemática que o livro didático pode apresentar.

As opiniões positivas evidenciadas nas respostas das educadoras a respeito da Matemática compreendida pela criança, esteve associada à importância de se atribuir sentido e significado aos conhecimentos produzidos no cotidiano dos educandos [**Categoria 5**].

Observou-se ainda, que as educadoras pensam a Modelagem Matemática como um trabalho de investigação, em que os conceitos ensinados são frequentemente associados à problematização de situações reais. Nesse contexto, a Modelagem Matemática não repousa

apenas na ideia utilitarista da Matemática, pois acredita-se que a solução dos problemas propostos não são conhecidos de antemão [**Categoria 1 e 5**].

O olhar das educadoras sobre a Matemática a reconhece como uma disciplina fundamental na medida em que os problemas propostos integram a realidade na qual educando e educador estão inseridos. A partir das análises, deparamo-nos com as seguintes percepções: em sua maioria, as falas das educadoras se aproximam da concepção de Modelagem Matemática adotada neste trabalho, quando pensadas à luz das interações sociais, que vá além da preocupação com o embasamento teórico e seja capaz de conhecer o contexto no qual o educando esteja inserido [**Categoria 1 e 5**].

Quanto à questão da aprendizagem Matemática, é importante apontar que a defesa pela memorização e repetição pode estar associada a uma concepção reprodutivista. Na atualidade, no terreno da Educação Matemática, não há objeções com relação à memorização, desde que pensados para os educandos como uma atividade significativa [**Categoria 2 e 4**].

No entanto, a memorização deve buscar a compreensão e a contextualização dos conteúdos, articulando-os às demais disciplinas. Assim, a memorização deve estar relacionada ao desenvolvimento daqueles conceitos e conteúdos que realmente tenham importância para a aprendizagem [**Categoria 5**].

Ao sugerir ações reflexivas na construção dos conceitos matemáticos, permite-se ao educador tornar a sala de aula como um espaço propício à investigação. Este momento poderá abarcar, sobretudo, atividades de problematização e análise das soluções encontradas. De acordo com Waldrigues, Portela & Pinto (2008, p. 4108) o trabalho com a Matemática nos anos iniciais estará vinculado a uma ação reflexiva que “na sua essência será o desenvolvimento de conceitos (agrupar, separar, classificar, relacionar) para o aprendizado da matemática, e assim ajudar o educando a buscar significado para o aprendizado das outras ciências”.

As educadoras percebem claramente a necessidade dos cursos de formação continuada como ferramenta de auxílio às suas práticas pedagógicas. Ao se buscar aplicar em sala de aula apenas aquilo que se considera útil, parece-nos que os conhecimentos matemáticos capazes de compreender a realidade estão associados a uma visão pragmática e imediatista. Acredita-se que a formação continuada de educadores precisa ser vislumbrada através das práticas sociais e por meio das diferentes perspectivas ideológicas e concepções de Educação

Matemática sob as quais os educadores estão formados [**Categoria 5**].

### 4.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DAS OFICINAS

Em todos os encontros, discutia-se com as educadoras a possibilidade de inserção da modelagem em suas práticas de sala de aula. Pretendia-se com as oficinas– fornecer subsídios suficientes para o entendimento da Modelagem Matemática pelas educadoras integrantes das oficinas.

Desta forma, a partilha e discussões foram mais intensas, quando buscou-se trazer situações e exemplos concretos sobre a possibilidade de uso da Modelagem Matemática nos anos iniciais. Entre os exemplos apresentados podemos destacar temas que envolviam a questão do transporte escolar, debate sobre a merenda escolar, a questão da água e animais domésticos.

Quanto à insegurança com a Modelagem:

Nas oficinas, durante os momentos de discussões<sup>46</sup> empreendidas, apontava-se para uma insegurança por parte das educadoras no desenvolvimento de atividades de modelagem. Parte destas educadoras afirmavam desconhecer ou não ter claro a postura a ser assumida por elas durante o desenvolvimento das atividades da sequência didática. Será que terei o mesmo domínio sobre a turma? O que fazer quando me deparo com uma questão, cuja resposta não sei de antemão? No final da atividade, terei conseguido atingir meus objetivos? Estas foram algumas dúvidas que surgiram.

“Penso ser possível aplicar esta proposta de modelagem. Porém, necessito de mais aprofundamento teórico, pois em alguns momentos sinto-me insegura em sala de aula” (**Ana Carolina**).

Quanto aos aspectos teóricos:

Ao abordar os aspectos teóricos da modelagem, o grupo sugeria várias formas de entendimento sobre o assunto. Tal constatação esta relatada em algumas destas falas.

**Sônia** perguntou se a modelagem seria algo parecido com o uso do material concreto. **Elizete** e **Patrícia** afirmaram que modelagem seria um ramo da filosofia. **Maria Helena** disse pensar a modelagem relacionada ao uso de jogos [**Categoria 1**].

---

<sup>46</sup> Salientamos que as falas das educadoras durante as oficinas foram transcritas no diário de campo.

Quanto ao interesse:

No que se refere às expectativas destas educadoras envolvidas na pesquisa, muitas delas demonstraram interesse pela Modelagem Matemática. São reproduzidas abaixo algumas destas falas:

Gostaria muito de trabalhar com modelagem, pois buscaríamos na realidade mesma da escola, temas que poderiam facilitar a compreensão da Matemática pelas crianças. Tenho uma turminha de 3º série e gosto muito de trabalhar atividades diversas com eles. Mas tenho medo de não dar conta (Andréia, 2008) [**Categoria 3 e 5**].

De acordo com a fala de uma das educadoras acredita-se que ”será muito interessante trabalhar com este tema, pois no caso específico da nossa escola, a questão da merenda escolar é uma questão que precisa ser tratada com maior cuidado” (Maria).

#### 4.3.1 Análise das oficinas

Essas expectativas, presentes nas falas das educadoras, denunciavam a insegurança diante do novo, e a existência de atitudes de resistência presentes em suas práticas, sedimentada no distanciamento dos conteúdos matemáticos e da realidade [**Categoria 5**].

Não obstante, a partir das falas das educadoras, parece-nos que a maior dificuldade da escola encontra-se em ensinar uma Matemática para a vida, que tenha ligação com estas situações enfrentadas fora do ambiente escolar, embora algumas educadoras afirmem desenvolver atividades que envolvam a Matemática do cotidiano. Esse esforço direcionado não se limita apenas à aplicação imediata dos conteúdos matemáticos, mas tomar a realidade do educando como ponto de partida para a sua (re) contextualização [**Categoria 2 e 5**].

As oficinas realizadas evidenciaram as preocupações das educadoras em criar espaços e situações interessantes e favoráveis ao uso da Matemática presente no cotidiano das crianças [**Categoria 5**].

Algumas destas educadoras defendem que a criança entra em contato com a Matemática dentro e fora da escola, em diversas situações como em brincadeiras, compras, trocas, etc. No entanto, estas educadoras admitem ao mesmo tempo, não ser possível conhecer de

antemão todos os passos a serem trilhados. Nesse ponto, enfatiza-se que na Modelagem Matemática o resultado final geralmente é desconhecido.

Com a realização das oficinas, evidenciaram-se nas falas de algumas educadoras, registradas no diário de campo, a presença e o trabalho com algumas situações envolvendo o cotidiano por meio da Matemática. Percebeu-se também por meio dos registros do diário de campo, a importância da participação, do envolvimento e da colaboração dos educados no desenvolvimento destas atividades apresentada de forma consensual entre as educadoras [**Categoria 5**].

No decurso das leituras dos referenciais teóricos de Modelagem Matemática as educadoras iniciaram uma discussão sobre a possibilidade, bem como os limites e as implicações do desenvolvimento de atividades sob a perspectiva da modelagem. Assim, as expectativas apresentadas pelas docentes concentravam-se essencialmente na possibilidade de ensinar um modo diferente de ensinar a mesma Matemática e na tentativa de minimizar as dificuldades apresentadas pelas crianças em determinados conteúdos [**Categoria 2**].

Nesse sentido, as educadoras apresentaram sentimentos de insegurança com relação ao trabalho com atividades de Modelagem Matemática. No entanto, apesar de observar-se um discurso favorável à utilização da modelagem em sala de aula, notou-se que uma parte das educadoras não se sentiam, naquele momento, preparadas para desenvolver as atividades da sequência didática.

Foi possível notar também, que esta insegurança pareceu amenizada, nas falas das educadoras que afirmaram ter domínio sobre o conteúdo matemático e sobre as práticas pedagógicas utilizadas. É importante frisar que as falas fornecidas pelas educadoras permitiram entender que a busca pelos cursos de formação continuada se justificavam na tentativa de suprir as deficiências com relação ao domínio da Matemática [**Categoria 3**].

A maioria das educadoras, além de mencionarem a necessidade e a importância do desenvolvimento das oficinas, como estratégia para um ensino de Matemática mais prazeroso (que desperte o interesse e desafie) para as crianças, deixaram nítido o desejo de se fazer um uso diferenciado das propostas metodológicas presentes no cenário atual da Educação Matemática<sup>47</sup>.

Entretanto, esteve presente principalmente nas primeiras oficinas uma resistência acentuada em relação à modelagem, mesmo tendo sido explicitado anteriormente os objetivos propostos. Acredita-se

---

<sup>47</sup> Cenário investigativo ainda em construção.

que esta resistência sinalizada nas falas das educadoras não esteve apenas associada ao “desconforto” de trabalhar com o novo, mas ao despreparo teórico e prático das educadoras, no tocante às atividades de modelagem.

Assim, oportunizaram-se para as educadoras a incorporação e a discussão com o grupo, de algumas ideias sobre a ressonância de atividades diferenciadas no contexto escolar na qual elas estavam inseridas. A criação dessas atividades no contexto escolar foi discutida a partir da vivência e experimentação da Modelagem Matemática pelas educadoras. Desta maneira, entende-se que as ações e discursos das educadoras, dentro e fora da sala de aula, são influenciados pelas concepções de educação que permeiam as suas práticas pedagógicas **[Categoria 4]**.

Portanto, as dificuldades e obstáculos enfrentados por estas educadoras são influenciadas sobremaneira pelas condições de trabalho. De acordo com os dados apresentados, pôde-se observar que as educadoras defendem uma postura de intervenção, em que o diálogo supõe a mediação dos conteúdos matemáticos. O trabalho pedagógico destas educadoras apoia-se em um planejamento metodológico que entende a importância das relações interativas ao mesmo tempo em que busca a melhoria de suas práticas educativas.

A partir das falas registradas no diário de campo, observou-se a possibilidade de trabalhar novas propostas e temas que preconizam o desenvolvimento da Modelagem Matemática nos anos iniciais. A formação continuada destas educadoras ainda é uma necessidade dentro do contexto em que elas se encontram. Mas com o apoio de todos os responsáveis pelo processo educativo, parece possível promover mudanças (mesmo que pequenas) e conseqüentemente, melhorias na aprendizagem das crianças. Enfim, não é possível conceber o ensino da Matemática, pensada sob a ótica da Modelagem Matemática, restrito apenas à transmissão de seus conceitos. A problematização do tema na modelagem deve questionar acima de tudo, a prática escolar e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem **[Categoria 1 e 4]**.

As educadoras demonstraram recorrerem a diversas formas de ensinar Matemática. Para tanto, utilizam-se de conceitos matemáticos<sup>48</sup> elaborados e construídos historicamente, pensando a problematização do saber matemático articulado à dimensão lúdica própria deste nível de

---

<sup>48</sup> Nas crianças a formação de conceitos é o principal processo de aquisição de conceitos. Assim, as crianças mais velhas o fazem por diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

ensino. As falas das educadoras demonstraram ainda a compreensão destas a respeito da possibilidade de contextualização por meio da Modelagem Matemática [**Categoria 1, 4 e 5**].

A partir dessas considerações, podemos perceber que, buscar na vivência das crianças situações que possibilitem o ensino da Matemática, é acima de tudo considerar a multiplicidade das dimensões sociais e dos aspectos lúdicos envolvidos nesse processo. A proposição de atividades relacionadas ao contexto das crianças exige uma postura diferenciada destas educadoras, que supere concepções e ideologias pré-existentes e favoreçam o desenvolvimento da criticidade tanto do educador, quanto do educando.

Uma postura ainda mais diferenciada se fará presente na prática quando se permitir a opção de trabalho escolhido pelas crianças.

#### 4.4 A ANÁLISE DOS DADOS NA PREPARAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Assim, o desenvolvimento das oficinas, que culminaram com a construção da sequência didática possibilitou as análises apresentadas a seguir.

Com efeito, no decorrer da construção conjunta da sequência, foi possível verificar uma certa insegurança na fala das educadoras e a possível influência no ensino e na aprendizagem dos conteúdos matemáticos mobilizados pelos educandos, conforme as seguintes falas:

“É que eles não têm maturidade ainda para abstrair. Então eu, às vezes sinto muita dificuldade para concretizar o que estou ensinando” (**Andréia**).

“As maiores dificuldades vêm do próprio aluno que não foi trabalhado para o pensar e o raciocínio” (**Maria**).

“A falta de interesse que eles sentem ao entrarem na sala, sabendo que é aula de matemática, é visível. Daí, então o desânimo é constante” (**Sônia**) [**Categoria 2**].

Também constatou-se que, a justificativa das dificuldades enfrentadas pelo educando na disciplina de Matemática está relacionada à falta de interesse e de concentração por parte deste, conforme fala levantada por **Ana Carolina**: “Despertar no aluno o gosto em trabalhar matemática e fazer com que ele entenda e saiba utilizar no seu dia-a-dia, pois muitas vezes falta-lhes concentração e interesse” [**Categoria 5**].

Percebe-se que algumas falas dessas educadoras buscam o desenvolvimento de ações que promovam mudanças. Entre elas pode-se destacar as repostas dadas pelas educadoras à questão sobre as atividades que estas desenvolvem em sala de aula. Destaca-se especialmente a fala da educadora **Patrícia**, pela qual se pode afirmar que a construção da sequência permitiu a existência e o desenvolvimento de atividades com a Modelagem Matemática que viabilizaram o estabelecimento de um ambiente de aprendizagem.

Durante suas falas, encontra-se a presença de atitudes ligadas à reflexão crítica sobre a prática pedagógica e o compromisso de uma prática em consonância com a teoria.

Desta forma, atitudes de mudanças aparecem constantemente nas falas das educadoras participantes da pesquisa, principalmente no que tange às discussões conjuntas sobre os aspectos a serem abordados durante a aplicação da sequência didática, vislumbrando-se a possibilidade de realização de análises mais aprofundadas e críticas por parte dessas educadoras.

Buscou-se, com a elaboração da sequência didática contextualizar o tema da “merenda escolar”, entendendo-se a escola como um lugar de socialização, um espaço aberto a circulação de diferentes linguagens e trocas. É importante destacar, que a sequência didática foi elaborada pelas educadoras, respeitando-se as visões de mundo desta. Assim, acreditou-se que as atividades propostas na sequência didática colaboraram para a constituição de uma identidade própria relacionada às percepções das educadoras envolvidas.

As atividades propostas a partir da construção da sequência favoreceram a leitura e a significação do tema (merenda escolar) pelas crianças.

Considera-se que a discussão estabelecida entre as educadoras durante a elaboração da sequência didática, articulada às atividades propostas, encaminhou-se de acordo com as percepções e fundamentos pedagógicos de cada uma delas, tendo como pano de fundo as relações sociais desencadeadas por cada um dos temas.

#### 4.5 DADOS PARA AS ANÁLISES A PARTIR DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As percepções apresentadas pelas educadoras após a aplicação da sequência didática em sala de aula, são apresentadas a seguir:

“Considero que a aplicação da sequência didática foi importante para minha prática educativa, contribuindo especialmente para o desenvolvimento de conteúdos e discursos diferentes da minha área de formação. Tomando como referência a minha turma de 4º ano onde foi aplicado a sequência, ficou evidenciado diversos níveis de possibilidades de acesso à alimentação.

Ao longo das atividades, foi possível perceber que o acesso cada vez maior à alimentação tem possibilitado o desenvolvimento social do nosso município e conseqüentemente das crianças que integram o corpo discente da escola. Foi possível ainda verificar que o trabalho com Modelagem Matemática possibilitou uma melhoria no desenvolvimento intelectual e da capacidade operatória das crianças, considerando-se a forma como as crianças responderam às situações e problemas apresentados.

Claro que algumas crianças, a princípio, apresentaram uma postura de descaso, alegando que não seriam capazes de desenvolver a atividade proposta. Neste ponto, admito ter ficado insegura, pois as expectativas por mim alimentadas pareciam desencontradas. Ainda que o tema estivesse atrelado à realidade dessas crianças, faltava fazer uma ligação com a representação do conteúdo apresentado pela educadora e as impressões que as crianças possuíam sobre si mesmas. **[Categoria 3 e 5]**.

Busquei trabalhar a origem dos alimentos, de que forma são processados e como eles chegam até nós. Esta reflexão foi complementada com fitas de vídeo e leitura de histórias.

Tomamos a liberdade de simular a compra e venda de alimentos, como uma espécie de “mercadinho”. Desta forma, o trabalho com material concreto como balança, embalagens vazias de alimentos possibilitaram repensar a elaboração e aplicação de novos temas, utilizando a modelagem como suporte. A investigação e participação das crianças, através da pesquisa de preço no supermercado, demonstraram o interesse crescente pela atividade de Modelagem Matemática.

Para a minha prática docente, o que foi vivenciado durante a aplicação da sequência fez com que eu repensasse e buscasse cada vez mais a melhoria desta. Com relação aos conteúdos, embora tenha trabalhado conceitos de grandezas e medidas (quilograma, grama), bem como os conteúdos que envolvam frações ( $1/2$ ,  $1/3$ ,  $1/4$  etc) encontrei dificuldades na compreensão de cálculos um pouco mais elaborados, como o cálculo relacionado ao cardápio e valores nutricionais por exemplo **[Categoria 2]**.

Acredito que mudanças na prática docente são necessárias e importantes, desde que contribuam também para melhorias e mudanças sociais. A experiência me ensinou que devemos estar sempre em busca da aprendizagem e gostar do que se faz é fundamental.

Durante a aplicação da sequência didática, busquei sempre deixar claro para as crianças os valores de responsabilidade e respeito aos demais. Eu estou nessa escola há mais de 20 anos e por isso me sinto comprometida e responsável pelas crianças que me são confiadas.

Então a proposta de modelagem permitiu uma atualização da prática docente. Esse tema trouxe também à tona discussões em torno da matemática, da higiene, alimentação, conservação e armazenamento adequado. Noções de economia, valores e despesas com a alimentação foram apresentadas durante a aplicação das atividades. Assim, questões como: quanto uma pessoa consome por dia, por semana e até por mês? E qual o impacto dos gastos destinados à alimentação de uma dada família?

Pretendo continuar usando modelagem como suporte às aulas de Matemática. Foi um desafio trabalhar a sequência com as crianças, porque a modelagem extrapola tudo aquilo que você conhece enquanto profissional dos anos iniciais. Às vezes a gente não consegue perceber que o trabalho proposto em sala de aula deve estar ao alcance da criança, próximo da sua realidade [**Categoria 1**].

Eu acredito que talvez fosse ideal a gente criar grupos de estudos que permitam a discussão e elaboração de novos temas, novas propostas com modelagem. Conforme comentado anteriormente, houve uma mudança no comportamento e no nível intelectual das crianças. A sensação que ficou é de que consegui passar o meu recado.” (**Maria Helena**).

“A partir da aplicação da sequência didática, buscou-se realizar com as crianças uma pesquisa de preço<sup>49</sup> sobre os itens que compõem o cardápio, possibilitando a partir daí a elaboração de problemas que envolvem a Matemática. De modo geral, as crianças mostraram prazer e interesse ao fazerem comparações como: quais alimentos são mais caros? quais são mais baratos? quais são mais importantes em valores nutricionais? como é feita a merenda? quais são os cuidados devem ser tomados no preparo da merenda? Qual é a

---

<sup>49</sup> A presente atividade não se encontra na sequência didática, pois, conforme salientado anteriormente, o objetivo da sequência didática foi possibilitar o desenvolvimento de um ambiente de modelagem. Assim, foi oportunizada a inclusão de novas atividades respeitando-se a autonomia dos participantes.

relação da importância de uma boa alimentação para a aprendizagem? Desta maneira, focou-se bastante na discussão de questões que abordassem a higiene na hora do preparo e conservação dos alimentos.

Apesar de considerar importante o desenvolvimento de trabalhos com Modelagem Matemática, não me sentiria confortável – no sentido de não conhecer a fundo os conteúdos matemáticos – em utilizar a modelagem na sala da aula enquanto estratégia de ensino. A capacidade de desenvolvimento de um “bom” trabalho depende sobremaneira, do apoio e das trocas com as outras educadoras **[Categoria 1]**.

Sem dúvida o apoio durante a aplicação contribuiu para o desenvolvimento e ampliação de um olhar inusitado sobre a minha própria prática. O enfoque adotado durante as atividades permitiu uma apreensão ampla da realidade das crianças. De um modo geral, nas escolas em que trabalhei, os projetos de formação continuada não são contínuos. O que parece é que alguns cursos de formação continuada nos são impostos, o que contribui para o fracasso destes **[Categoria 2 e 5]**.

Eu atribuo assim, uma importância muito grande a novas propostas que venham contribuir para a melhoria de nossa prática. A proposta da aplicação da sequência didática nos colocou a importância de se estabelecer uma aproximação entre o conhecimento escolar e a realidade da criança **[Categoria 5]**.

Acredito que a consciência ampliada a respeito dessa realidade, provavelmente possibilitará a realização de ações e práticas futuras de modelagem. Parece-me que as atividades de modelagem, aproximaram ainda mais as crianças da realidade escolar” (Sônia) **[Categoria 1 e 5]**.

“Eu sempre gostei muito de trabalhar com crianças, sempre foi uma coisa que me interessou bastante. O engraçado é que sempre tive uma má visão da matemática, como uma disciplina extremamente difícil e cheia de “decorebas” **[Categoria 2]**.

Mas com o desenvolvimento das atividades da sequência encontrei uma Matemática mais interessante, voltada para a curiosidade. O conteúdo trabalhado durante a aplicação serviu como alicerce às demais disciplinas – não apenas a Matemática. É diferente de se trabalhar apenas com o livro didático, restrito a um determinado conteúdo e ao espaço físico de sala de aula. Por essas e outras razões, as diferentes disciplinas parecem que iam se encaixando pouco a pouco **[Categoria 3]**.

Embora tivéssemos construído juntas a sequência didática, o

momento de aplicação foi bem diferente do que eu imaginava. Eu acreditava que fosse possível prever todos os “passos”, atividades e dúvidas que pudessem surgir. Nunca tinha participado de um curso de formação continuada que propusesse a introdução da modelagem nos anos iniciais. Embora ciente das minhas limitações em relação à aquisição dos conceitos matemáticos, sinto-me satisfeita com os resultados obtidos.

Aspirando a uma maior aproximação do tema proposto com a realidade das crianças, o enfoque principal do trabalho foi a alimentação, considerando-se que o tema da merenda escolar por si só, não consegue englobar a totalidade de todos conteúdos que poderiam ser trabalhados [**Categoria 5**].

Cabe ressaltar que, em alguns casos a merenda escolar deveria ser maior, pois algumas pessoas que vêm do interior levantam muito cedo e para eles, a merenda substitui o lugar de uma refeição. Algumas vezes a criança não vai bem na escola por conta de alguma deficiência na alimentação. Porém, essa dificuldade inicial, não comprometeu o bom andamento das atividades.

Simulou-se também uma espécie de mercadinho, onde as crianças compraram e venderam os materiais vazios que trouxeram de casa. Trabalhou-se também conceitos de preço e quantidade [**Categoria 4**].

As motivações para implementar esta atividade devem-se em parte aos interesses do grupo (educadoras), sobre o modo como concebemos e percebemos o ensino da matemática e a modelagem [**Categoria 1**].

Na minha visão, as crianças acharam as atividades mais prazerosas, quando foram levadas a explorarem o valor dos nutrientes, destacando e discutindo o que é “bom” para a saúde.

Ao falar sobre este assunto, procurei oportunizar um espaço de discussão e instauração de debates e ideias novas. Na verdade, esse é um assunto (merenda escolar) bastante amplo, e pode ser trabalhado em um bimestre inteiro.

Partindo-se do interesse das crianças, foi incentivado o trabalho com material concreto – trazido pelas crianças - de forma que pudéssemos explorar de maneira mais significativa, as questões levantadas. Esse trabalho permitiu que cada criança fosse capaz de buscar e levantar questões que envolvam aspectos econômicos como: quais os alimentos necessários, quantidade, características (vitaminas, proteínas, cálcio) [**Categoria 4**].

É importante salientar que quando me senti insegura em

abordar determinado problema, bastava recorrer a ajuda das outras educadoras, retomando o tema no dia seguinte. Ficou claro que ao se trabalhar em torno da alimentação, vão surgindo questões relacionadas à higiene e a água.

O fato das crianças serem integrantes de um município economicamente agrícola, realidade tão presente na nossa escola, permitiu buscar no campo a origem dos alimentos. A farinha por exemplo, não vem pronta...O agricultor primeiramente vai preparar a terra, plantando e cuidando dos alimentos.

Diante das discussões que surgiram o cuidado com os produtos tóxicos, devolução de embalagens, conscientização, etc, foram as maiores preocupações apresentadas pelas crianças<sup>50</sup>.

A modelagem é portanto um trabalho no qual entra todas as disciplinas, funcionam como uma espécie de gancho com as demais para que no final possamos fechar o elo da corrente **[Categoria 1]**.

No caso da nossa escola, penso que falta um pouco de disciplina, pois na hora da alimentação, as crianças não ficam sentadas. Entendo que quando a matéria é gostosa eles se disciplinam por si só. Desta forma, a realidade escolar esteve relacionada à realidade familiar das crianças. As crianças gostam de trabalhar com atividades como as propostas pela sequência didática, basta que a educadora tenha criatividade e saiba explorar bem o tema **[Categoria 5]**.

Nesse sentido os temas ligados à alimentação, higiene e animais são, na minha opinião, os temas mais interessantes e possíveis de trabalho com a modelagem nos anos iniciais” **(Ana Carolina)**.

“Acredito que o foco da Modelagem Matemática são os problemas que têm origem na realidade social das crianças. E assim, com a aplicação da sequência didática foi possível instrumentalizar de uma forma melhor nossas crianças, ao mesmo tempo em que nos fez enxergar uma nova realidade, de intervenção e transformação daquilo que estava posto **[Categoria 1 e 5]**.

No início, ainda durante as oficinas – me senti um pouco insegura, pois desconhecia totalmente o que seria essa proposta. Assim, a inserção da modelagem nos anos iniciais nos provocou no sentido de falar e atuar permanentemente em busca de melhorias da nossa prática.

Por outro lado, a abordagem da modelagem representou um avanço na maneira como eu concebia o ensino da Matemática nos anos iniciais. Busquei sempre articular a teoria, aprendida durante as oficinas com a prática de sala de aula. Assim, ao pensar na aplicação da

---

<sup>50</sup> Visão interdisciplinar.

sequência do ponto de vista da Modelagem Matemática, há que se considerar a articulação entre a realidade da criança e a realidade escolar **[Categoria 1 e 5]**.

Apesar da tentativa de dar conta de toda a complexidade do tema, acredito que pelo tempo reduzido e pelo fato de ter sido a primeira vez que trabalhamos com uma proposta da modelagem, fiquei com a sensação de ter deixado algumas lacunas.

Eu comecei as atividades, pedindo ajuda as minhas colegas. Em vários momentos fiquei com um pouco de medo de não saber conduzir as atividades de maneira correta, porque eu não queria que as crianças se dispersassem.

Em relação ao uso futuro da modelagem em minhas aulas, acredito que seria muito interessante. Com o tempo a gente vai adquirindo experiência e as dificuldades iniciais serão minimizadas. No geral a minha avaliação é positiva, pois essa experiência fez com que eu pensasse em voltar a estudar” **(Elizete)**.

“Para não ir direto ao assunto, foi necessário fazer uma mobilização com o auxílio das ilustrações dos alimentos sobre a merenda lembrando sempre de envolvê-los no assunto. Então quando pedi para que eles fizessem os desenhos dos alimentos que mais gostavam e que gostavam menos, estávamos buscando trabalhar com noções de classificação **[Categoria 4]**.

Quando falamos em questões sociais, imagino que estamos "puxando" o tema<sup>51</sup> para a questão da Alimentação, discutida sob uma forma mais ampla (alimentos e saúde / desnutrição) e é justamente isso que tornou as atividades bem mais interessantes, pois assim oportuniza-se a capacidade de reflexão dos alunos junto ao tema e para isso foi necessário uma conversação genérica (ex.: discutir se todas as crianças tem a oportunidade de se alimentarem na escola? como deve ser a merenda em outras cidades,..estados,.. países etc..E quanto às crianças que não vão à escola? elas têm alimentos em casa? todos os pais podem comprar alimentos no supermercado? e os que não podem, de que forma garantem as necessidades nutricionais?

Sobre o tema trabalhado pela sequência, foi preciso inicialmente “sentir” a turma para que as crianças pudessem partir para a investigação do tema em outros contextos.

Na ocasião, quando explanei sobre a tabela de nutrientes, apresentando às crianças a Pirâmide Alimentar, criou-se condições e

---

<sup>51</sup> Conforme preconiza Edgar Morin (2002), os problemas são transdisciplinares e globais, o que pressupõe uma relação dialógica.

oportunidades educativas diferenciadas.

E ao expor os pontos em que haveria avaliação, senti dificuldade em deixar as crianças apenas em situações específicas, pois entendo que é importante ressaltar nesses momentos que a avaliação se daria "de tal forma e tal forma" e principalmente no decorrer de todo o processo ensino-aprendizagem” (Patrícia) [Categoria 2].

#### 4.5.1 Análise das Percepções das Educadoras sobre a Modelagem Matemática

De acordo com as percepções acima apresentadas, notou-se durante algumas falas das educadoras a presença de sentimentos de insegurança, desconforto e medo em utilizar em suas práticas pedagógicas, atividades de modelagem. Esse contexto de colocar em prática a sequência didática elaborada pelas educadoras durante as oficinas pôde ter provocado os sentimentos de insegurança e desconforto apontados. O que se observou é que estes sentimentos ganharam destaque maior quando associados às dificuldades de ensino, bem como ao nível de relacionamento das educadoras com a Matemática. É evidente que estes sentimentos podem estar relacionados à ansiedade e a pensamentos negativos em relação à capacidade e a execução da sequência didática. Os sentimentos acima apresentados também podem ser evidenciados entre os educandos [Categoria 2 e 3].

Apesar do sentimento de insegurança observado, a Matemática é tida por elas como uma das disciplinas mais importantes conforme verificado nas falas fornecidas no questionário. Esta importância é defendida pelas educadoras, no sentido de que a Matemática é vista por elas como um instrumento útil à suas práticas docentes que permite uma melhor visualização da realidade do educando [Categoria 5].

Nesse sentido, notou-se que a Modelagem Matemática suscitou um ambiente de discussão tanto entre as crianças, quanto entre as educadoras, por meio de trocas e solicitação de ajuda entre elas. No entanto, não ficou claro, após a aplicação da sequência didática, se houve uma discussão mais aprofundada entre as educadoras, sobre os papéis assumidos pelas por elas e pelos educandos dentro deste ambiente de modelagem [Categoria 1].

Um dos pontos positivos apontados pelas educadoras foi a forma como as crianças expressaram as ideias e os conceitos

transmitidos<sup>52</sup> durante a aplicação da Modelagem Matemática. As atividades propostas, segundo as educadoras, viabilizaram para os educandos o desenvolvimento de atitudes reflexivas e colaborativas.

Assim, ao trazer o debate de questões reais para a sala de aula, foi possível perceber que entre as educadoras existiam perspectivas diferentes referentes à metodologia e à forma de condução das atividades. Para as educadoras a aplicação da sequência didática em uma perspectiva de Modelagem Matemática representou uma abordagem inovadora, pois conforme observado, muitas dessas educadoras demonstraram interesse em incorporar a modelagem em suas práticas de sala de aula **[Categoria 1]**.

Portanto, a Modelagem Matemática é apresentada pelas educadoras, como atividades de investigação<sup>53</sup>, destacando-se sua correlação com os aspectos sociais. Essa perspectiva, procura compreender o ensino da Matemática e as influências da cultura e do ambiente social durante o processo de ensino e aprendizagem **[Categoria 1]**.

Destaca-se ainda, que a modelagem permite a aproximando das crianças com a sua realidade (intervenção e transformação). Essa tentativa de aproximação com os conteúdos propostos e a realidade das crianças deve proporcionar ações que visem à descoberta e à investigação de problemas que possam ser pensados matematicamente **[Categoria 1 e 5]**.

Nesse sentido, as práticas de modelagem segundo as educadoras contribuem para o estabelecimento da interdisciplinaridade como um elo entre as disciplinas, como uma visão epistemológica. Para as educadoras, a interdisciplinaridade representa a interação entre as disciplinas trabalhadas ao longo do ano. Por isso, o trabalho docente interdisciplinar envolve uma postura epistemológica do educador.

No entanto, não pareceu muito claro de que forma estas educadoras entendiam este conceito, bem como os diferentes níveis que o compõem. Ao associar a modelagem com a interdisciplinaridade, as educadoras conceberam o conhecimento matemático como um campo aberto, influenciando e sendo influenciado pelas demais disciplinas. Assim, a interdisciplinaridade se contrapõe a visão disciplinar na medida em que cria espaços de convergências entre as disciplinas **[Categoria 1]**.

---

<sup>52</sup> Pontua-se que os conceitos não podem ser ensinados, pois são indiossincráticos, isto é, pessoais e individuais. Portanto, é necessário respeitar o ritmo próprio de cada educando.

<sup>53</sup> Consiste em situação aberta, propiciando aos educandos terem experiências matemáticas.

Desta maneira, o saber que está sendo (re) contextualizado, não é apenas um saber matemático, mas um saber muito mais amplo que visa à compreensão do mundo e o (re) estabelecimento de “laços” entre outras áreas do conhecimento.

Ressalta-se também, que as falas apontaram em alguns momentos, para uma melhoria na aprendizagem da Matemática, como uma necessidade e em outros como um fato. Assim, a melhoria na aprendizagem da Matemática se configura como necessidade de fato na medida em que os resultados apresentados pelos educandos são insatisfatórios [**Categoria 2**].

Com base nessa visão, é necessário pensar os conteúdos matemáticos como uma ferramenta, para tornar compreensiva e significativa as relações sociais que se estabelecem. Portanto, essa mudança envolve, sobretudo a diversificação das propostas metodológicas – como a utilização da Modelagem matemática por exemplo [**Categoria 4**].

Essas evidências – de mudança na forma de aprendizagem da Matemática<sup>54</sup> – também foram sentidas pelas crianças, tendo contribuído para o desenvolvimento de atitudes e valores.

Entre as educadoras, as mudanças mais visíveis parecem concentrar-se em suas práticas. Após o desenvolvimento das atividades da sequência didática, sentimentos de satisfação, motivação e prazer foram apontados pelas educadoras. É importante salientar que a satisfação e o prazer têm suas raízes na motivação humana. Cabe lembrar ainda, com relação ao sentimento de motivação, que este precede o sentimento de satisfação. Em consequência, surgiram desejos de voltar a estudar e/ ou de criar grupos de estudos, que permitam continuar a utilizar atividades de modelagem.

Em geral, notou-se que mesmo tendo enfrentado algumas dificuldades, na aplicação da sequência didática em sala de aula, as educadoras acreditam que a utilização da Modelagem Matemática pode motivar as crianças a aprenderem a Matemática de forma mais prazerosa [**Categoria 2**].

Vale ainda observar que a possibilidade de produção de discursos das diferentes áreas de formação de algumas destas educadoras, só é possível, a partir da interação entre o grupo envolvido (as educadoras) e sua realidade social.

Destaca-se ainda, a necessidade apresentada, de se atribuir significado aos conteúdos que estavam sendo ensinados, cujo

---

<sup>54</sup> Relaciona-se as articulações entre a educação escolar e a Matemática do cotidiano.

entendimento da modelagem perpassa a apreensão da realidade e a capacidade de reflexão a partir do tema proposto. Portanto, as educadoras gostariam de trabalhar com a Modelagem Matemática e com novos temas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para versar sobre as considerações finais deste trabalho, dispomo-nos a resgatar alguns pontos que foram o sustentáculo desta pesquisa.

Primeiramente, foram atingidos os objetivos desta pesquisa que consistiu em identificar as percepções das educadoras dos anos iniciais, quando em contato com práticas pedagógicas envolvendo a modelagem.

A partir das análises realizadas, verificou-se que a inserção da Modelagem Matemática nos anos iniciais é possível e deve ser pensada por aqueles que fazem parte desse contexto, pois através dela é possível compreender e interpretar as diferentes situações presentes no cotidiano.

Essa perspectiva requer um olhar diferenciado das educadoras, que vá além das práticas tradicionais de ensino. Assim, a verificação da possibilidade de utilização da Modelagem Matemática nos anos iniciais tem a ver com as análises realizadas e as percepções que se constituíram durante todo o desenvolvimento desta pesquisa, observada a partir da maneira como essas educadoras viram e sentiram a experiência.

O recorte desta pesquisa, sob a perspectiva da Modelagem Matemática nos anos iniciais, tomou as percepções destas a partir de uma prática pedagógica. As investigações foram realizadas em um contexto de formação continuada.

Inicialmente ocorreu a aplicação de um questionário – no segundo semestre de 2008 – que revelou as dificuldades das educadoras com relação ao trabalho com os conteúdos matemáticos. Essa dificuldade traduziu-se sob a forma de sentimentos de insegurança e medo.

Evidenciou-se também que estas educadoras faziam uso de propostas pedagógicas diferenciadas (uso do material concreto, por exemplo). Em algumas respostas foi possível identificar uma postura construtivista, enquanto que em outras falas observou-se a presença de ideias ligadas a concepção reprodutivista (memorização e repetição):

“[...] devem ser construídos os conceitos ou situações com eles, trazido do seu meio, assim, sendo, relacionados e memorizados” (**Maria Helena**).

“Partindo-se do interesse das crianças, foi incentivado o trabalho com material concreto – trazido pelas crianças - de forma que pudéssemos explorar de maneira mais significativa, as questões levantadas” (**Ana Carolina**).

“[...] fiquei com um pouco de medo de não saber conduzir as atividades de maneira correta, porque eu não queria que as crianças se dispersassem”(Elizete).

Nas análises realizadas, as educadoras mostraram-se receptivas ao cursos de formação continuada, encarando-os como ferramentas de auxílio às práticas pedagógicas. Neste sentido, dependendo do uso que se faz dele, o livro didático é defendido como instrumento didático importantíssimo no processo de ensino e aprendizagem.

A necessidade de atitudes de mediação e articulação, são apontadas pelas educadoras, sendo valorizadas as atividades lúdicas e interdisciplinares que permitam a atribuição de significados e a contextualização da Matemática.

As respostas do questionário permitiram inferir que a Modelagem Matemática é compreendida como um trabalho de investigação, experiências e desafios escolhidos a partir da realidade das crianças.

Após a aplicação do questionário, foram desenvolvidas as oficinas que objetivavam à discussão dos referenciais teóricos de modelagem e à elaboração da sequência didática.

O processo de elaboração da sequência didática foi muito prazeroso e interessante, pois o entendimento e as correções referentes à sequência didática se deram visionando à sua aplicação.

Nas análises a partir das oficinas, identificaram-se sentimentos de resistência, desconforto com o novo e insegurança - principalmente em relação ao domínio dos conteúdos matemáticos. Para superação destes sentimentos, são apontados os cursos de formação continuada e a possibilidade de trabalhar com novas propostas e temas que preconizam o desenvolvimento da Modelagem Matemática nos anos iniciais.

De acordo com as análises realizadas, o uso diferenciado destas propostas pedagógicas visa ao desenvolvimento de uma Matemática mais prazerosa para as crianças.

O resultado das análises evidenciadas pelas educadoras uma expectativa com relação às possibilidades oferecidas pela Modelagem Matemática e a defesa de uma postura de intervenção dialógica na qual as educadoras seriam mediadoras dos conteúdos matemáticos, capazes de oportunizarem a ligação entre as situações cotidianas na qual as crianças se reconhecem, com os conteúdos ensinados na escola.

Então, este trabalho com a modelagem permitiu às educadoras voltar-se a si mesmas, em uma relação de experimentação e interação ao longo de todo o processo. Desta forma, esta relação de experimentação e interação possibilitou às educadoras buscarem a compreensão da

realidade.

A partir dos registros no diário de campo, foi verificado nas falas das educadoras, que as atividades de modelagem, nos anos iniciais possibilitaram o desenvolvimento de pensamentos mais autônomos por parte dos educandos, de tal forma que estes puderam expor seus pontos de vista, fazer conjecturas, interferindo sempre que necessário.

Em especial, nesta pesquisa, as educadoras apresentaram inicialmente sentimentos de insegurança, desconforto e medo com relação ao domínio e ao desenvolvimento dos conteúdos matemáticos presentes na sequência didática. No entanto, as análises demonstraram que algumas educadoras sentiram vontade de continuar utilizando a Modelagem Matemática em sala de aula, conforme salienta a educadora **Ana Carolina:**

“É importante salientar que quando me senti insegura em abordar determinado problema, bastava recorrer a ajuda das outras educadoras, retomando o tema no dia seguinte. Ficou claro que ao se trabalhar em torno da alimentação, vão surgindo questões relacionadas à higiene e a água”.

As análises permitiram ainda revelar que fora do contexto da Modelagem Matemática – Barbosa (2001a, 2001b, 2002, 2004), Bassanezi (2002), Biembengut (1990, 1997, 1999), Burak (1987, 1992, 1998, 2004), Caldeira (1998, 2004, 2009), Luna (2007), Luna & Alves (2007) e Malheiros (2004) - as educadoras entendem que as dificuldades de compreensão da Matemática pelos educandos estiveram associadas ao distanciamento dos conteúdos ministrados, do contexto no qual eles estão inseridos. Esta falta de atribuição de sentido aos conteúdos matemáticos vem refletindo diretamente no campo da Educação Matemática, pois ao se discutir sobre a questão de ensino e da aprendizagem é possível constatar uma fragmentação no tocante a contextualização.

De um modo geral, as análises tecidas nesta pesquisa revelaram que as educadoras, que atuam nos anos iniciais, buscam através dos cursos de formação continuada, as mudanças que desejam para o ensino da Matemática. É justamente através do compartilhamento das dificuldades e situações enfrentadas nas práticas docentes, que é possível a compreensão do conhecimento transmitido pelo educador.

Por isso, conhecer os sentidos atribuídos aos conteúdos ensinados consiste em revelar as concepções de Educação Matemática que influenciam e desencadeiam as práticas pedagógicas.

Se por um lado, esta pesquisa permitiu analisar as percepções das educadoras envolvidas e chegar a um resultado positivo com relação

a inserção da modelagem, por outro lado, a possibilidade oferecida por ela, gerou sentimentos de insegurança diante do uso desse tipo de atividade em sala de aula, explicada em parte pela forma com que a sequência didática foi direcionada.

As análises realizadas possibilitam acreditar que o sentimento do medo da Matemática pode ser superado, ao se trazer o lúdico para as práticas investigativas, de forma a despertar nas crianças o prazer da descoberta nesta disciplina. No entanto, o modo de ensinar Matemática está amparado na concepção de Educação Matemática e ensino e aprendizagem.

É importante sublinhar também a possibilidade de encarar a modelagem como um sistema capaz de trazer à discussão questões sociais que permitam a investigação e suscite o debate. Trata-se de uma forma importante de pensar as atividades de modelagem, situando-a claramente dentro da concepção de Educação Matemática assumida.

Essa concepção entende a necessidade de uma postura interdisciplinar e questionadora com relação à realidade sócio-histórica dos educandos. Nesse sentido, a concepção de Educação Matemática pode ser entendida a partir das finalidades e intencionalidades do ensino, que vise criar uma cultura de Matemática escolar e que forneça aos educandos fatos matemáticos que possam ser recontextualizados na prática escolar (MATOS, 2010).

Nesse sentido, a pesquisa oportunizou a percepção a respeito da prática pedagógica com a utilização da modelagem nos anos iniciais. Segundo as educadoras, o ensino e a aprendizagem da Matemática nessa concepção assume uma postura interdisciplinar e questionador com relação à realidade sócio-histórica dos educandos.

Vale lembrar também que há mais de uma década, a utilização da Modelagem Matemática nos anos iniciais tem recebido uma atenção crescente dos pesquisadores em Educação Matemática.

Embora as falas das educadoras tenham demonstrado interesse em continuar utilizando a modelagem como auxílio às suas práticas pedagógicas, visando à contribuição e mudanças em relação ao processo educativo, foi possível verificar alguns obstáculos e barreiras enfrentadas durante o desenvolvimento deste trabalho.

A noção de obstáculo em Bachelard (1999) está ligado à falha dos sentidos, na delimitação de um problema, ou quando um problema está mal colocado. Um obstáculo ao conhecimento está inerente ao próprio ato de conhecer, carregando consigo a parcela de subjetividade que o objeto objetivo comporta.

Assim, uma das contribuições desta pesquisa no campo da

Educação Matemática é a proposta de pensar e desenvolver práticas de modelagem nos anos iniciais que possam preencher a lacuna de estudos, ainda incipientes a nível nacional. Outra colaboração delineada nesta pesquisa relaciona-se ao fornecimento de subsídios teóricos que incitem a reflexão e colabore para o amadurecimento das pesquisas de Modelagem Matemática no campo da Educação Matemática.

Portanto, nossa contribuição consiste em mostrar a possibilidade da inserção da modelagem que visem à melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Com efeito, as implicações pedagógicas desta pesquisa possibilitaram uma maior integração entre as educadoras, principalmente durante a elaboração e aplicação das atividades da sequência didática. Esta experiência com a modelagem potencializou a apreensão das expectativas e concepções explicitadas nos processos de constituições das análises.

No entanto, é importante ressaltar que a Modelagem Matemática dentro do campo da Educação Matemática, por si só, não é capaz de resolver os problemas do processo educativo em Matemática, mas, se combinado a outras tendências e práticas, poderá despertar o interesse da criança por esta disciplina.

Gostaríamos de enfatizar que a utilização de novas metodologias não é a única forma de promover mudanças na prática docente, pelo contrário, as contribuições desencadeadas durante o desenvolvimento das atividades da sequência didática residem na produção de significados para os conceitos matemáticos em diferentes níveis de ensino.

Outra reflexão à qual esta pesquisa possibilitou, está relacionada ao desenvolvimento de posturas docentes de mediação e investigação que proporcione às crianças entrarem em contato com experiências e a apropriação de novos significados, tomando-as como ponto de partida.

Desta pesquisa, podem surgir propostas de utilizar a modelagem em adequação aos diferentes contextos e realidades, mostrada por meio de uma outra perspectiva, analisando especialmente os aspectos regionais, as diferenças individuais dos envolvidos.

Pela especificidade da pesquisa, apresenta-se abaixo algumas limitações:

A questão da indissociabilidade entre teoria e a prática de Matemática e a apresentação dos conteúdos (fundamental para a questão da modelagem) não foi tratada adequadamente nas discussões, o que não inviabiliza a proposição de novos estudos em outros momentos.

Durante o desenvolvimento das oficinas, quando as educadoras estavam elaborando a sequência, foram surgindo ideias e sugestões de englobar outros temas que pudessem ser trabalhados com as crianças. No entanto, na medida em que as discussões sobre Modelagem Matemática avançavam, o tema de pesquisa ia se delineando.

Conforme registros do diário de campo, verificou-se que as educadoras embora tivessem realizado as leituras sobre os referenciais teóricos de modelagem e estabelecido discussões pertinentes à concepção de Educação Matemática assumida pela pesquisadora, ainda demonstraram algumas dúvidas em relação à abordagem dos conteúdos.

As percepções identificadas a partir da aplicação da sequência didática demonstraram uma preocupação das educadoras em atribuir significado aos conteúdos ensinados, pois conforme salientado em suas falas, foi possível notar mudanças sensíveis em suas práticas – sentimentos de satisfação, motivação e prazer – de forma que estas educadoras afirmaram querer continuar utilizando a modelagem.

Outra constatação, relaciona-se a produção de discursos diferentes da área de formação destas educadoras e o entendimento da Modelagem Matemática como uma atividade de investigação, experimentação e desafios, que suscitou um ambiente de discussão tanto entre os educandos, quanto entre as educadoras. As educadoras relacionaram a modelagem com a discussão dos aspectos sociais.

Assim, para que futuros trabalhos com a modelagem nos anos iniciais efetivamente se constituam, é necessário que todos os responsáveis pelo processo educativo, articulem e façam reflexões em torno destas questões, que embora sutis, merecem uma atenção maior no cenário da Educação Matemática.

Tendo em vista as análises apresentadas, espera-se que as discussões e resultados presentes nesta pesquisa possam contribuir de maneira relevante para a proposição de novas pesquisas no tocante à Modelagem Matemática. Tencionou-se ainda com o desenvolvimento desta, fornecer dados que auxiliem os educadores dos anos iniciais a refletirem sobre o ensino e a possibilidade de utilização da modelagem neste nível.

Pontua-se que a relação das educadoras com a Modelagem Matemática no decorrer do processo esteve vinculada às posturas e práticas assumidas pedagogicamente. Desta forma, as atividades de modelagem podem contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento de práticas pedagógicas comprometidas com as concepções de Educação Matemática.

Enfatiza-se ainda a importância do desenvolvimento de novas

pesquisas relacionadas a esta área do conhecimento e a este nível de ensino, pois conforme verificado, são escassas as pesquisas voltadas para este tipo de discussão.

E, finalmente, ao discutir a utilização dessas práticas pedagógicas e da Modelagem Matemática nos anos iniciais, espera-se que os educadores deste nível de ensino não naturalizem essas práticas de maneira ingênua. A Modelagem Matemática pode proporcionar experiências investigativas por meio das representações da realidade e de um fazer matemático comprometido criticamente.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, Wanda M. **A didática da educação básica de jovens e adultos**: uma construção a partir da prática do professor. 1991. 241 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.

ALARCÃO, I. Formação continuada como instrumento de profissionalização docente. In: VEIGA, I. P. (Org.). **Caminhos da profissionalização do magistério**. 3. ed. São Paulo: Papyrus, 1998. p.99 – 122.

ALVES, Rubem. **Conversas com quem gosta de ensinar**. 7. ed. São Paulo: Editora Cortez, 1984.

ANDRÉ, Marli (Org.). **Papel da educação na formação e na prática dos professores**. 2. ed. São Paulo: Papyrus, 1998.

ASTOLFI, Jean P; DEVELAY, Michel. **A didática das ciências**. 4. ed. Tradução: Magda S. S. Fonseca. Campinas: Papyrus, 1995.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

BARBOSA, Jonei C. **Modelagem Matemática**: Concepções e experiências de futuros professores. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001a.

\_\_\_\_\_. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001b, Caxambu. **Anais...** Caxambu.: ANPED, 2001b. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e os futuros professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. **Anais...** Caxambu.: ANPED, 2002. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2002.

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino, aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. Editora Contexto: São Paulo, 2002.

BERNARDES, Marisa R. **As várias vozes e seus regimes de verdades: um estudo sobre profissionalização (docente?)**. 2003. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

BICUDO, Maria A. V. Ensino de matemática e educação matemática: algumas considerações sobre seus significados. **BOLEMA.**, Rio Claro, v 12. n.13. p.1-11, dez, 1999.

BIEMBENGUT, Maria S. **Modelação matemática como método de ensino-aprendizagem de Matemática em cursos de 1º. e 2º. graus**. 1990. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.

BIEMBENGUT, Maria S. **Qualidade de ensino de matemática na Engenharia:** Uma proposta metodológica e curricular. 1997. 196 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BIEMBENGUT, Maria S. **Modelagem matemática & implicações no ensino-aprendizagem de matemática.** Blumenau: Editora da FURB, 1999.

BIEMBENGUT, Maria S.; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino.** 4.ed. São Paulo: Contexto, 2007.

BISHOP, Alan J. **Enculturación matemática:** la educación matemática desde una perspectiva cultural. Tradução: Genis Sánchez Barberán. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1999.

BITTENCOURT, Neide A. **Avaliação formativa de aprendizagem no ensino superior:** um processo construído e vivenciado. 2001. 254 f. Tese (Doutorado em Didática) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BLUM, Werner; NISS, Mongens. Applied mathematical problem solving, modeling, applications and links to other subjects – State, Trends and issues in Mathematics instruction. **Educational Studies in Mathematics**, v. 22, n.1, p..36-68, fev. 1991.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em Educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOLIVAR, Antônio. A Escola como Organização que aprende. In: CANÁRIO, Rui (Org.). **Formação e situações de trabalho**. Porto: Porto Editora, 1987.

BORBA, Marcelo de C; MENEGHUETTI, R. C. G; HERMINI, H. A. Modelagem, Calculadora Gráfica e Interdisciplinaridade na sala de aula em cursos de ciências biológicas. **Revista de Educação Matemática da SBEM-SP.**, São José do Rio Preto, v.5, n. 3, p.63-70,1997.

\_\_\_\_\_. **Municipalização da merenda escolar**. Lei n. 8.913, de 12 de Julho de 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** introdução os parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares nacionais para o Ensino Médio**. Parâmetros curriculares nacionais do Ensino Médio. Ministério da Educação – Brasília: MEC/SEMT, 1999.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares nacionais**. Conselho Nacional de Educação – Brasília: CNE/CP, 2002.

BRAUNA, Rita de Cássia A. **A formação continuada de ciências de professores do ensino fundamental numa perspectiva interdisciplinar e as possibilidades de mudanças**. 2000. 202 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática:** uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5<sup>a</sup> série. 1987. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de

Geociências de Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Rio Claro, 1987.

\_\_\_\_\_. **Modelagem Matemática:** ações e interações no processo de ensino-aprendizagem. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

\_\_\_\_\_. Formação do pensamento algébrico e geométrico: Uma experiência com a modelagem matemática. **Pró-Mat-Paraná.**, Curitiba, V.1, n.1, p.32-41, dez, 1998.

\_\_\_\_\_. Modelagem matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina,: UEL, 2004, 1 CD-ROM.

BURAK, Dionísio; KLÚBER, Tiago Emanuel. Atividades de Modelagem Matemática no ensino fundamental. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3, 2008, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava, EPMEM, 2008. 1 CD-ROM.

CALDEIRA, Ademir D. **Educação Matemática e Ambiental: um Contexto de Mudança.** 1998. 328 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

\_\_\_\_\_. Modelagem matemática: produção e dissolução da realidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Pernambuco. **Anais...** Pernambuco, UFPE, 2004. 1 CD-ROM.

CALDEIRA, Ademir D; SOARES, Maria Tereza C. Modelagem Matemática de fenômeno ambiental e as práticas escolares de

professores das series iniciais do litoral do Paraná. **Série-Estudos** (UCDB), v. 26, p. 113-124, 2008.

CALDEIRA, Ademir D. Modelagem Matemática: um outro olhar. ALEXANDRIA **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.33-54, jul. 2009.

CÂNDIDO, Patrícia. et al. **Matemática e literatura infantil**. 4. ed. Belo Horizonte: Editora Lê, 1999.

CHAVES, Silvia N. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de ciências: tensões entre o pensar e o agir**. 2000. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

CHAVES, Maria Isaura de A. **Modelando matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino-aprendizagem de funções na 1ª série do Ensino Médio**. 2005. 151 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

CHERVEL, André. **L'histoire des disciplines scolaires**. Paris: Histoire de L'educacion, n. 38, 1988, p. 59-119.

CHEVALLARD, Yves. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires, Aique, 1991.

D'AMBROSIO, Beatriz. S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **Revista de Educação Matemática da SBEM**, Brasília, v.2, n.2, p. 15-19, 1989.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Por que se ensina matemática**. Em: <[http://www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda\\_004.pdf](http://www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda_004.pdf)>. Acesso em 12/09/2003.

DAVINI, Maria C. La formacion docente en cuestion politica y pedagogía. Buenos Aires: Paidós, 1995.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 3. ed. Campinas: Autores associados, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**: Cortez, 2002.

FIorentini, Dario. **Formação de professores da matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas/SP: Mercado de letras, 2003.

FONSECA, Luciana da; KAMPMANN, Sérgio Luís; VERONEZ, Michele Regiane Dias. Uma análise sobre o consumo de água na cidade de São Mateus do Sul via Modelagem Matemática. In: SEMANA DA MATEMÁTICA DA FAFIUV, 5, 2008, União da Vitória. **Anais...** União da Vitória, SEMAFIUV, 2008. 1 CD-ROM.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

\_\_\_\_\_. **A importância do ato de ler: Em três artigos que se completam**. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do oprimido**. 47 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GARCIA, Carlos M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.  
**Cidades.** Disponível em: <  
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 13  
ago. 2007.

KOSIK, Karel. **Dialética do Concreto.** Tradução: Célia Neves e  
Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

LARROSA, jorge. **Nietzsche e a Educação.** Belo Horizonte: Autêntica,  
2005.

LOPES, Maria Julia Marques; SANTÁNA, A. R; AERTS, D. R. G. **A  
mortalidade em adolescentes por homicídios em porto Alegre de  
1998 a 2000.** Porto Alegre, GENS/EENF/UFRGS, 2000.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação:  
abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, Sérgio V. de L. O falso conflito entre tendências metodológicas.  
In: FAZENDA, Ivani. **Metodologia da pesquisa educacional.** 9. Ed.  
São Paulo: Cortez, 2004.

LUNA, Ana V. A. Modelagem Matemática nas séries iniciais do Ensino  
Fundamental: um estudo de caso no 1º ciclo. In: CONFERÊNCIA  
INTERAMERICANA DE EDUCACION MATEMATICA, 12., 2007,  
Santiago de Querétaro. **Anais...** Santiago de Querétaro: Comitê  
Interamericano de Educación Matemática, 2007. p 1-10.

LUNA, Ana V.A.; ALVES, Josélia. Modelagem Matemática: As  
interações discursivas de crianças da 4º série a partir de um estudo sobre

anorexia. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Conferência Nacional sobre Modelagem em Educação matemática, 2007. p.855-876.

MACHADO, Nilson José. **Matemática e Língua Materna**: análise de uma impregnação mútua. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

MACHADO, Elisa Spode. **Modelagem Matemática**: uma possibilidade para o desenvolvimento de habilidades no tratamento da informação. 2005. Disponível em: <<http://ccet.ucs.br/eventos/outros/egem/cientificos/cc55.pdf>> Acesso em: 18 ago. 2008.

MACINTYRE, Ana B. L. **Tecnologia e prazer – o ensino da matemática aplicada a administração**. 2002. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MALHEIROS, Ana Paula dos S. **A produção matemática dos alunos em ambiente de modelagem**. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita”, Rio Claro, 2004.

MARIN, Alda J. **Educação continuada**: uma introdução a uma análise de termos e concepções. Cadernos Cedes. São Paulo, n. 36, p. 9-20, 1995.

MATOS, João Filipe. **Matemática, educação e desenvolvimento social – questionando mitos que sustentam opções actuais em desenvolvimento curricular em matemática**. Em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/jfm\\_seminario\\_pa.pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/comunicacoes/jfm_seminario_pa.pdf)>. Acesso em 31/08/2010.

McLAREN, Peter. **Multiculturalismo crítico**. 3. ed. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2000.

MOREIRA, Marco Antônio. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Disponível em <<http://www2.iq.usp.br/docente/famaxim/disciplina/integrada/mapasport-Moreira.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2009.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2002.

NORONHA, Olinda M. **Pesquisa participante**: respondendo questões teórico-metodológicas. In: FAZENDA, Ivani. Metodologia da pesquisa educacional. 9. Ed. São Paulo: Cortez, 2004.

PATROCÍNIO Jr, Carlos Alberto do. Modelagem Matemática: Algumas formas de organizar e conduzir. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2004, Recife, PE. **Anais...** Recife, PE: UFPE, 2004. 1 CD-ROM.

PERRENOUD, Felipe. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul LTDA, 2000.

POLIT, D. F.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em Enfermagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

RICARDO, Elio C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Florianópolis, v.4, n.1, 2003.

SADOVSKY, Patrícia. **O ensino da matemática hoje: Enfoques, sentidos e desafios.** Editora Ática: São Paulo, 2007.

SANT'ANA, Claudinei C. et al **Influência dos professores das séries iniciais no aprendizado dos alunos em matemática.** Disponível em <[http://www.sbemba.com.br/anais\\_do\\_forum/Comu\\_cientificas/CC8.pdf](http://www.sbemba.com.br/anais_do_forum/Comu_cientificas/CC8.pdf)> Acesso em: 16 fev. 2009.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia.** Campinas: Autores Associados, 1995.

SCHEFFER, Nilse F. Modelagem Matemática - Uma alternativa para resolver problemas a partir de dados da realidade na 3º série do primeiro grau. **Perspectiva.**, Erechim, n. 47 e 48, p.20 - 46 e 51 - 81, 1990.

SCHON, Donald A. **Educando o profissional Reflexivo: Um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre, RS: editora Artmed, 2000.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Consulta Escolas.** Disponível em: <<http://www4.pr.gov.br/escolas/frmPesquisaEscolas.jsp>> Acesso em: 15 mar 2009.

SNYDERS. Georges. **Escola, classe e luta de classes.** 2 ed. Lisboa, Portugal: Moraes editores,1981.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários de investigação. **Bolema.**, Rio Claro, v. 14, n. 17, p. 66-91, 2000.

\_\_\_\_\_. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia.** Tradução: Abgail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Papyrus, 2001.

SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria Ignez (org.). **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender Matemática. Porto alegre: Artmed Editora, 2001.

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELLOS, Celso dos S. **Avaliação:** concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar. São Paulo: Libertad Editora, 1994.

\_\_\_\_\_. **Planejamento:** Projeto de Ensino Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico, elementos pedagógicos para elaboração e realização. 15. ed. São Paulo: Libertad Editora, 2006.

VERGANI, Teresa. **Um horizonte de possíveis:** sobre uma educação matemática viva e globalizante. Lisboa: Universidade Aberta, 1993.

VILLANI, Alberto; PACCA, Jesuina; FREITAS, Denise. Formação do professor de ciências no Brasil: Tarefa impossível? In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 7, 2000, Florianópolis, S.C. **Anais...** Florianópolis, S.C.: Ata eletrônica, 2000. 1 CD-ROM.

VOLI, Franco. **A Auto-estima do professor:** manual de reflexão e ação educativa. São Paulo: Loyola, 1998.

WALDRIGUES, Rita de Cássia Gomes; PORTELA, Mariliza Simonete; PINTO, Neuza Bertoni. **Jogos como prática matemática da formação de docentes e dos alunos das séries iniciais.** Disponível em <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/886\\_580.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/886_580.pdf)>. Acesso em: 03 set. 2010.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A SOLICITAÇÃO À DIRETORA



Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Educação Científica e  
Tecnológica



PPGECT

Eu, Simone Raquel Casarin Machado, R.A. nº 200810367, mestranda da Universidade Federal de Santa Catarina, no Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, solicito à exma. diretora da Escola Municipal Presidente Vargas – Educação Infantil e Ensino Fundamental, a permissão para desenvolver minha pesquisa de campo na instituição de ensino, realizando oficinas com dez professores - 3º e 4º ano do 2º ciclo.

Comprometo-me, ao término do desenvolvimento da pesquisa, entregar uma cópia do trabalho para que os profissionais da instituição possam conhecer como os dados coletados foram por mim utilizados.

Atenciosamente  
Dois Vizinhos, 21 de julho de 2008

---

Simone Raquel Casarin Machado

À diretora:

Geovana Basso de Souza

## APÊNDICE B SOLICITAÇÃO ÀS EDUCADORAS



Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Educação Científica e  
Tecnológica



PPGECT

Florianópolis, agosto de 2008.

Prezada Professora

Você está colaborando, para a realização da pesquisa de mestrado intitulada: Formação Continuada de educadores sob a perspectiva da Modelagem Matemática, da mestranda Simone Raquel Casarin Machado, orientada pelo Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira. Assim, para que se possa utilizar nesta pesquisa os dados coletados durante as observações durante o curso e das suas aulas, bem como, as respostas de seu questionário, solicito seu nome completo, seu número do R.G (carteira de identidade) e CPF, bem como sua assinatura neste termo de consentimento. Prestaremos esclarecimento, antes e durante a realização da pesquisa, sobre a metodologia utilizada ou qualquer outra dúvida. Para tanto entre em contato com o Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira ou a mestranda Simone Raquel Casarin Machado pelos telefones (46) 3536-6706. Destaca-se ainda, que durante a realização da pesquisa o (a) senhor(a) tem toda a liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem penalização.

Sem mais para o momento, desde já agradecemos.

Eu, \_\_\_\_\_,  
R.G.número \_\_\_\_\_,  
CPF \_\_\_\_\_ concordo que o dados referentes as observações das aulas que foram desenvolvidas por mim, bem como as respostas de minha entrevista sejam usadas para a referida pesquisa, sendo que meus dados pessoais serão mantidos em sigilo.

Assinatura:

---

Simone Raquel Casarin Machado  
Mestranda – PPGECT/CFM/CCE/CCB/UFSC

Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira  
Orientador – PPGECT/CCE/UFSC

## APÊNDICE C QUESTIONÁRIO



Universidade Federal de Santa Catarina  
Programa de Educação Científica e  
Tecnológica



PPGECT

### INSTRUMENTO DE DADOS PARA TRAÇAR O PERFIL DOS EDUCADORES

Prezado(a) Educador(a):

O objetivo deste instrumento é recolher dados para traçar o perfil dos educadores participantes deste projeto.

#### 1ª PARTE

##### 1- Dados de Identificação

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: ( ) até 20 anos ( ) de 21 a 30 anos ( ) de 31 a 40 anos ( ) de 41 a 50 anos

Sexo: ( ) M ( ) F

Estado Civil: \_\_\_\_\_

Como gostaria de ser identificada na pesquisa:

\_\_\_\_\_

##### 2 - Dados Institucionais atuais

Escola: \_\_\_\_\_

Ano que leciona: \_\_\_\_\_ Ciclo em que leciona: \_\_\_\_\_

Atua em outra escola? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

2.1- Há quanto tempo leciona? ( ) até 02 anos ( ) de 02 a 05 anos

( ) de 05 a 10 anos ( ) de 10 a 20 anos ( ) mais de 20 anos

2.2 Você leciona quantas h/aulas por semana?

.....

## 3 - Formação

( ) Ensino médio ( ) Ensino superior incompleto ( ) Ensino superior completo

( ) outros cursos (especificar) \_\_\_\_\_

Tempo de magistério: \_\_\_\_\_

## 4 - Formação Acadêmica

## 4.1 - Graduação

Curso:

\_\_\_\_\_  
Instituição:

\_\_\_\_\_  
Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_

## 4.2 - Pós-Graduação

Especialização:

\_\_\_\_\_  
Instituição:

\_\_\_\_\_  
Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_

Mestrado:

\_\_\_\_\_  
Instituição:

\_\_\_\_\_  
Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_

Doutorado:

\_\_\_\_\_  
Instituição:

\_\_\_\_\_  
Início: \_\_\_\_\_ Término: \_\_\_\_\_

**2ª PARTE**

Responder as atividades propostas:

1) Quais as maiores dificuldades enfrentadas para ensinar matemática aos seus alunos?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

---

2) Você considera que tem domínio do conteúdo matemático dos anos iniciais? Justifique: \_\_\_\_\_

3) Cite algumas atividades matemáticas que você desenvolve em sala de aula: \_\_\_\_\_

---

---

---

4) O livro didático traz atividades que contribuam para o ensino da Matemática? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

5) Como você acha que a criança vê a Matemática, em seu dia-a-dia?

---

---

---

---

---

6) O que você entende por Modelagem Matemática?

---

---

---

---



---

---

---

---

---

10) Os programas e atividades de formação continuada ajudam na sua prática De sala de aula?

Como? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

11) Em sua concepção de ensino, como você entende e vê a Matemática? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

12) Em sua opinião, os alunos aprendem “melhor” a Matemática mediante memorização de fatos, regras e princípios transmitidos pelo professor, construindo os conceitos a partir de ações reflexivas sobre materiais e atividades, ou mediante situações-problema?

---

---

---

---

---

**ANEXOS**

## ANEXO A

### CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DO MUNICÍPIO

O ambiente em que foi desenvolvida toda a pesquisa é uma Escola Pública Municipal que atua somente nos primeiros anos do Ensino Fundamental, de um município com cerca de 34.001 habitantes<sup>55</sup> localizado no sudeste do Paraná.

A partir das conversas com a diretora e com as sete educadoras participantes da pesquisa, evidenciou-se que a escola demonstra uma preocupação em relação à construção conjunta do papel da escola e da necessidade de um planejamento participativo de todos.

Além disso, verificou-se que a construção das práticas escolares pelas educadoras é influenciada pelas experiências e concepções de ensino e aprendizagem presentes no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola. Assim, o referido projeto busca apresentar qual a visão da educação e de sociedade, bem como as características e necessidades locais.

A respeito dessas concepções, identificou-se que a seleção e organização dos conteúdos trabalhados, o papel do educando e do educador frente ao processo de ensino e aprendizagem, bem como a forma de avaliação são constituídas a partir de uma perspectiva sócio-histórico-cultural.

Nesse sentido, a análise do Projeto Político Pedagógico (PPP) evidencia ainda, alguns aspectos da ação docente baseados na concepção sócio-histórico-cultural de Vygotski como a concepção de sujeito interativo, socialmente inserido. Nessa perspectiva, os aspectos socioculturais sobrepõem-se aos aspectos individual pois considera-se que o meio social determina o desenvolvimento humano.

O educador na concepção Vygotskiana é visto como organizador do meio social, ou seja, um mediador na construção do conhecimento. Assim, as educadoras participantes da pesquisa pensam a construção do conhecimento por meio da problematização de suas ações.

Entre os objetivos encontrados no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, destacam-se a preocupação com a garantia de uma gestão democrática, priorizando uma organização escolar e os encaminhamentos metodológicos que possibilitem o exercício da cidadania e um ensino democrático de qualidade.

---

<sup>55</sup> Fontes: IBGE: Agosto/2007.

O Projeto Político Pedagógico (PPP) revela ainda o contexto social na qual a Escola Municipal Presidente Vargas está inserida. Deste modo, o reconhecimento do contexto escolar sugere pensar sobre sua realidade histórica e cultural.

Assim, a história da cidade de Dois Vizinhos remonta a história dos tropeiros e exploradores, que no século passado se estabeleceram nos campos de Palmas, pois o comércio de muare era feito entre os estados do Rio Grande do Sul e São Paulo.

Em 1940, muitos gaúchos e catarinenses atraídos pelas facilidades de aquisição de terras, dirigiram-se ao oeste do Rio Chopim, demarcando e aventurando-se nessa então região de mata virgem e animais selvagens. A derrubada de matas pelos primeiros colonizadores deu origem a plantações da cultura de feijão e de milho.

Através da lei nº 4254/ 60 de 25 de julho de 1960, o município de Dois Vizinhos foi criado e sua instalação ocorreu em 28 de novembro de 1961. O município ainda apresenta fragmentos da mata nativa, atualmente a mata de araucária encontra-se bastante presente. No perímetro urbano destacam-se dois rios: Rio Jirau Alto do qual se captam as águas para o abastecimento de água, e o Rio Dois Vizinhos.

O município destaca-se economicamente nos setores da agricultura, avicultura, suinocultura, indústria e comércio. A agropecuária mais significativa do município corresponde a produção de aves, suínos e bovinos. Na produção agrícola destaca-se a produção de milho, soja, trigo e fumo.

A Escola Municipal Presidente Vargas está localizada ao sul da cidade de Dois Vizinhos, no bairro Nossa Senhora de Lourdes, onde os contrastes sociais são visíveis, pois não pode ser classificada como periferia - embora existam casas construídas em morros, sem nenhum projeto específico, carentes de esgoto e saneamento básico.

Neste cenário a presença maciça de bares chama a atenção. Alguns estabelecimentos comerciais como um mercado, uma loja de artigos importados, uma loja de roupas, duas Escolas Municipais, sendo que uma delas atua também como Colégio Estadual, salões de beleza, um hotel, uma panificadora, três igrejas (duas delas evangélicas). Há pouca área de lazer, para as crianças - apenas um campo de futebol abandonado.

A Rede Municipal de Educação<sup>56</sup> de Dois Vizinhos é composta por 19 Escolas Municipais (15 urbanas e 4 rurais), atendendo 3.901 alunos. Possui ainda 11 Colégios Estaduais (5º a 8º anos do

---

<sup>56</sup> Fonte: Secretaria de Educação: Março de 2009.

Ensino Fundamental e Ensino Médio), cuja demanda atende cerca de 5.622 alunos e 02 Colégios Particulares. Conta ainda com três instituições de Ensino Superior: UNISEP (União de Ensino do Sudoeste do Paraná), UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) e VIZIVALI (Faculdade Vizinhança Vale do Iguaçu).

A escola atende os educandos que residem principalmente no bairro onde a escola está localizada e outros oriundos de diferentes localizações da cidade. A escola atende 480 crianças, sendo 237 no período matutino e 243 no período vespertino. As turmas são distribuídas nestes períodos e constituem-se em média aproximadamente 28 crianças por turma. Possui ainda uma equipe de 30 educadoras, sendo 21 destas educadoras efetivas e 9 estagiárias.

Os educandos atendidos pela escola compreendem uma faixa etária de 5 a 11 anos. No entanto, como a escola atende educandos com necessidades especiais, há educandos com até 16 anos de idade.

A escola desenvolve ainda aulas de contraturno como auxílio no reforço da aprendizagem dos educandos. Possui ainda 22 turmas distribuídas nos dois períodos em que atua. Contempla uma sala de leitura que funciona como biblioteca e sala de vídeo.



**Figura 2:** Sala de leitura da Escola Municipal Presidente Vargas

**Fonte:** Pesquisa da autora (2008).

Notou-se a falta de espaços nas estantes para a colocação dos livros. Alguns livros estavam em caixas no chão da sala. Havia algumas cadeiras e almofadas destinadas a momentos de leitura das crianças, porém, dependendo do tamanho da turma, a quantidade de cadeiras e almofadas não seriam suficientes. No entanto, havia um bom espaço destinado à circulação dos educandos.

Faz parte ainda da estrutura física da escola uma sala de informática com 15 computadores em perfeito estado de funcionamento. Todos os computadores são disponibilizados aos educandos e possuem internet. A ideia segundo a direção da escola é aproximar cada vez mais os educandos das novas tecnologias presentes, de tal forma que os educandos tenham autonomia e sejam conscientes nas escolhas, buscando cada vez mais o conhecimento.



**Figura 3:** Sala de Informática da Escola Municipal Presidente Vargas  
**Fonte:** Pesquisa da autora (2008).

A escola oferece ainda, curso de informática aos pais dos educandos. O curso é gratuito e a procura dos pais pelo curso tem sido considerável. Existe uma educadora responsável pelas aulas de informática, a qual acontece semanalmente e aos sábados.

O pátio da escola é bastante grande tendo em vista o número expressivo de educandos. Contam ainda com uma quadra poliesportiva coberta, onde a maioria das crianças lancham.



**Figura 4:** Pátio da Escola Municipal Presidente Vargas  
**Fonte:** Pesquisa da autora (2008).

Um dos problemas encontrados na escola é a falta de estacionamento, pois o acesso principal à escola tem que ser feito através de uma avenida bastante movimentada, o que preocupa significativamente os pais.

**ANEXO B**  
**PESQUISA SOBRE A MERENDA ESCOLAR**

O que você acha da merenda escolar?

ruim       regular       bom       ótimo

Você come a merenda escolar todos os dias?

sim       não

Qual é seu lanche preferido, dentro do cardápio escolar?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

No que se refere ao lanche servido, você geralmente:

come tudo       deixa sobra

Você respeita a ordem como é organizada a fila do lanche?

sim       não       às vezes

Pelo que você tem percebido, o lanche é suficiente para todas as crianças?

sempre       às vezes       nunca

Você devolve os utensílios (copos, pratos, talheres) do lanche na cozinha, após o lanche?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Você sabe, de onde vem a verba para a merenda escolar?

sim    Especifique:       não

Trabalho em grupo

Equipe: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO C

### JOGO: BINGO “REPASSE DA MERENDA ESCOLAR”

Modalidade: Jogos.

Conteúdo: expressões numéricas.

Organização da classe: em grupos ou individual.

Material necessário para confecção: papel cartão, cola, tesoura, marcadores (pode ser pedrinhas, por exemplo), fita larga ou papel contact.

Recursos necessários: fichas e cartelas (conforme modelo abaixo), marcadores, papel e caneta.

Objetivo: compreender o conteúdo de expressões numéricas.

Desenvolvimento: Sobre a mesa serão colocadas as fichas com a escrita virada para baixo para que as crianças não possam ver. A educadora sorteará uma ficha e proporá às crianças. Cada criança deverá resolver a expressão e caso obtenha o resultado deverá marcá-lo na sua cartela, explicando para as demais crianças os caminhos e estratégias utilizadas. O vencedor será quem completar primeiramente a cartela.

<b>75</b>	<b>15</b>	<b>21</b>
<b>19</b>	<b>66</b>	<b>0.</b>
<b>22</b>	<b>13</b>	<b>50</b>

<b>13</b>	<b>19</b>	<b>75</b>
<b>15</b>	<b>50</b>	<b>21</b>
<b>66</b>	<b>22</b>	<b>55</b>

O cálculo do repasse da verba referente a merenda escolar é dado pela fórmula:

TR: número de educandos X número de dias X valor da renda per capita. Sabe-se que o valor da renda per capita é de R\$ 0,66.

Qual o valor total do repasse (TR) durante um mês (30 dias) em uma escola com 100 crianças, sabendo-se que o valor da renda por criança é de R\$ 0,66.

Se o valor total do repasse (TR) foi de R\$ 4.290,00 em uma escola com 500 crianças, sabendo-se que o valor da renda por criança é de R\$ 0,66. A quantos dias corresponde esse valor?

Se o valor total do repasse (TR) foi de R\$ 18.018,00 durante 130 dias. Sabendo-se que o valor da renda por criança é de R\$ 0,66. qual o total de crianças?

Se o total do repasse (TR) durante o ano de 2007 (200 dias letivos) foi de R\$ 51.000,00 Para o ano letivo de 2008, considerando-se um aumento de 45 alunos, em quantos reais deve ser de aumento o TR?

No ano anterior, havia 170 crianças matriculadas, sendo que naquele ano letivo (200 dias) o total do repasse (TR) foi de qual R\$ 22.440,00. No ano seguinte houve uma redução de 20 crianças. Qual foi o valor do repasse naquele ano?

Qual o valor total do repasse (TR) durante 148 dias em uma escola com 450 crianças, se o valor da renda por criança aumentasse R\$ 0,10?

Se em no ano de 2000, o valor total do repasse (TR) foi de R\$ 3249,00 correspondente a 57 dias letivos e sabendo-se que o valor da renda por criança era de 0,38. Qual era o número de crianças?

Se o valor total do repasse (TR) foi de R\$ 27.621,00 em uma escola com 558 crianças e sabendo-se que o valor da renda por criança é de R\$ 0,66. A quantos dias corresponde esse valor?

Sabendo-se que o valor total do repasse (TR) é mesmo para duas escolas e que uma delas possui 300 crianças enquanto a outra possui 200 crianças. Qual a diferença em valores diários a segunda escola apresenta em relação a primeira?

Qual o valor total do repasse (TR) durante 10 dias, sabendo-se que o valor da renda por criança é de R\$ 0,66. Em uma escola com 340 crianças?

Se o valor total do repasse (TR) em 1996 foi de R\$ 11200 durante 35 dias em uma escola com 800 crianças. Qual o valor total da renda por criança?

**ANEXOD**  
**TABELA: NUTRIENTES**

Para uma dieta recomendada de 2300 Kcal/dia teremos:

**Tabela 1:** Tabela Nutricional<sup>57</sup>

	Alimentos	Porções	Calorias
GRUPO 1	Cereais, pães, raízes e tubérculos	8 porções	75 Kcal
GRUPO 2	Hortaliças, as verduras	6 porções	10 Kcal
GRUPO 3	Frutas e os sucos de frutas naturais	6 porções	70 Kcal
GRUPO 4	Leite e derivados, queijos, bebidas lácteas	5 porções	80 Kcal
GRUPO 5	Carnes e ovos	3 porções	65 Kcal
GRUPO 6	leguminosas: Feijão, soja, ervilha, etc	3 porções	55 Kcal
GRUPO 7	Óleos e gorduras	2 porções	40 Kcal
GRUPO 8	Açúcares	1 porções	20 Kcal

**Fonte:** pesquisa das educadoras.

---

<sup>57</sup> Esta tabela pode ser utilizada no ensino da Matemática, se pensada a partir de atividades que envolvam “quantidade”.

**ANEXO E**  
**TABELAS: CARDÁPIO MODELO<sup>58</sup>**

As tabelas sobre o “Cardápio Modelo” são apresentadas a seguir:

**Tabela 2:** Cardápio da primeira semana

1º SEMANA – Cardápio MATUTINO/VESPERTINO									
Polenta à bolonhesa		Sopa de feijão com linguiça		Sucrilhos c/ leite		Macarronada c/ frango		Pão com apresuntado e chá	
Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G
Farinha de milho	55	Feijão in natura	30	Sucrilhos	80	Macarrão	70	Pão fatiado	50
Carne moída	20	Linguiça	15	leite	80	Coxa sobrecoxa	20	Apresuntado	30
Óleo	2	Arroz	30			Molho Pronto	30	Chá mate c/ limão	60
Sal	1	Chuchu	10			Sal	1	Margarina	10
Molho Pronto	35	Batata Doce	25			Óleo	1		
		Abóbora	15						
		Sal	1						
		Óleo	2						
		Cebola	2						
		Alho	1						

<sup>58</sup> Esta tabela foi fornecida pela nutricionista do Município para conhecimento das educadoras. Portanto, as crianças não entraram efetivamente em contato com os valores nela associados.

		Fruta	120						
Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)
352	11	350	12	370	7	370	15	350	9

**Fonte:** pesquisa das educadoras junto a nutricionista do Município.

**G:** Consumo médio diário (g) de Proteínas.

**Tabela 3:** Cardápio da segunda semana

2ª SEMANA – Cardápio MATUTINO/VESPERTINO									
Macarronada c/ salsicha		Canja		Minestra		Pudim de Baunilha		Peixe ensopado arroz	
Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G
Macarrão	70	Coxa / sobrecoxa	35	Feijão in natura	40	Pó p/ pudim	85	Caldo de peixe	200
Salsicha	20	Arroz	40	Macarrão	40	Fruta	60	Arroz	60
Molho pronto	20	Cenoura	40	Carne bobina (paleta)	25			Sal	1
Óleo	1	Batata inglesa	40	Cebola	1			Tomate	15
		Tomate	20	Sal	1			Repolho	30
		Cebola	5	Vagem	20				
		Óleo	5	Cenoura	25				
		Sal	1	Óleo	1				
		Colorau	1						
		Caldo de galinha	1						
		Fruta	120						

Kcal	Proteína (g)								
380	14	350	12	360	19	490	6	350	15

**Fonte:** Pesquisa das educadoras junto a nutricionista do Município.

**Tabela 4:** Cardápio da terceira semana

3ª SEMANA – Cardápio MATUTINO/VESPERTINO									
Sopa de carnes c/ legumes		Carne suína e purê de batata		Carreteiro		Pão fatiado c/ doce de frutas		Polenta c/ frango	
Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G
Carne bovina (paleta)	25	Carne Suína	30	Carne bovina	25	Pão fatiado	50	Farinha de milho	55
Macarrão	40	Pó p/ purê de batata	60	Linguiça	20	Doce de frutas	20	Coxa / sobrecoxa	30
Repolho	30	Sal	1	Arroz	55	Bebida Láctea	45	Sal	1
Cenoura	30	Óleo	1	Batata inglesa	40			Molho pronto	55
Batata inglesa	40	Cebola	1	Alho	1			Orégano	1
Chuchu	30	Alho	1	Cebola	1			Caldo de galinha	1
Abóbora	20	Arroz	30	Óleo	1				
Sal	1	Colorau	2	Sal	1				
Óleo	1			Tempero verde (horta)					
Colorau	1								
Fruta	120								
Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)

350	13	360	13	350	12	370	9	360	13
-----	----	-----	----	-----	----	-----	---	-----	----

**Fonte:** Pesquisa das educadoras junto a nutricionista do Município.

**Tabela 5:** Cardápio da quarta semana

4º SEMANA – Cardápio MATUTINO/VESPERTINO									
Arroz, feijão, carne enopada		Risoto		Biscoito c/ bebida láctea		Cachorro quente c/ mate de limão		Macarronada	
Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G	Ingredientes	G
Carne bovina (paleta)	25	Arroz	55	Biscoito	40	Pão francês	50	Macarrão	70
Arroz	55	Coxa / sobrecoxa	35	Bebida láctea	45	Salsicha	20	Carne moída	25
Feijão	30	Cenoura	20			Molho pronto	35	Molho pronto	20
Sal	1	Óleo	1			Chá mate c/ limão	60	Orégano	1
Colorau	1	Sal	1					Óleo	1
Cebola	1	Cebola	1						
Orégano	1	Caldo de galinha	1						
Óleo	1	Colorau	1						
		fruta	120						
Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)	Kcal	Proteína (g)
350	15	360	12	360	8	350	11	356	15

**Fonte:** Pesquisa das educadoras junto a nutricionista do Município.

## ANEXO F

### RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

1) Quais as maiores dificuldades que você enfrenta para ensinar matemática aos seus alunos?

Nas respostas dadas a esta questão...

“Despertar no aluno o gosto em trabalhar matemática e fazer com que ele entenda e saiba utilizar no seu dia-a-dia, pois muitas vezes falta-lhes concentração e interesse.” **(Ana Carolina)**

“Fazer o aluno pensar, memorizar, olhar para o professor durante as explicações, conversas paralelas atrapalham os colegas e o professor na concentração das atividades. Trabalhar em grupos com material concreto.” **(Elizete)**

“Despertar nos mesmos o interesse em aprender; “olhar para o professor” na hora da explicação; conversas paralelas e nada a ver com a disciplina; concentração; trabalhos em grupos.” **(Maria Helena)**

“É que eles não têm maturidade ainda para abstrair. Então eu, às vezes sinto muita dificuldade para concretizar o que estou ensinando.” **(Andréia)**

“Eu não encontro muitas dificuldades porque trabalho com materiais concretos como: tampinhas de garrafas, palitos de fósforos e de picolés, caixinhas, material dourado, lápis de cores, botões, etc. Enfim, materiais que as crianças trazem do seu dia-a-dia, aproveitando-se todas as coisas que eles têm e vêm ao seu redor, no seu ambiente.” **(Patrícia)**

“As maiores dificuldades vem do próprio aluno que não foi trabalhado para o pensar e o raciocínio”. **(Maria)**

“A falta de interesse que eles sentem ao entrarem na sala, sabendo que é aula de matemática, é visível. Daí, então o desânimo é constante”. **(Sônia)**

2) Você considera que tem domínio do conteúdo matemático dos anos iniciais? Justifique:

“Sim. Domino todos os conteúdos, mas muitas vezes é difícil fazer com que o aluno entenda.” **(Ana Carolina)**

“Sim. Gosto de ensinar matemática, utilizo muitos métodos e estratégias para obter bom resultado na aprendizagem.” **(Elizete)**

“Sim, procuro diversificar, utilizar estratégias que cativem o aluno durante as explicações para obter, um resultado positivo. Nem sempre é possível.” **(Maria Helena)**

“Ainda sinto algumas dificuldades em certos conteúdos.”  
(**Andréia**)

“Sim, porque eu me sinto muito segura e trabalho com amor. Gosto do que faço!” (**Patrícia**)

“Sim. Mas encontro dificuldade as vezes, de como lidar com o conteúdo e dos desafios.” (**Maria**)

“Não. Faltam incentivos governamentais para a atualização dos profissionais nesta área. Não podemos achar que a mesma aula de décadas atrás funciona como deveria nos dias atuais. A realidade é outra.” (**Sônia**)

3) Cite algumas atividades matemáticas que você desenvolve em sala de aula?

“Situações problemas, cálculos mentais, competições, bingos, raciocínio lógico, interpretação de tabelas e gráficos, utilização de materiais concretos.” (**Ana Carolina**).

“Materiais concretos, situações problemas, desafios, cálculos mentais, probabilidade. Uso do raciocínio lógico.” (**Elizete**).

“Situações problemas, materiais concretos, desafios, cálculos mentais, competições, raciocínio lógico, atividades em grupo.” (**Maria Helena**).

“Jogos matemáticos, resolução de problemas, atividades lúdicas, ilustrações.” (**Andréia**)

“Trabalhos em grupos, elaboração de problemas com materiais. Faz de conta de mercadorias, trocas, compras e vendas. Classificação em tampinhas grandes, pequenas e médias, valiosas e de menos valor. Trabalha-se muito nas séries iniciais com receitas: um meio ( $1/2$ ), um terço ( $1/3$ ), um quarto ( $1/4$ ), etc.” (**Patrícia**)

“São cálculos, situações problemas, brincadeiras, jogos, desenhos, dobraduras, pesquisas de preços, produção de problemas através da pesquisa. E outras atividades do livro do aluno.” (**Maria**)

“Situações problemas, materiais concretos, desafios, cálculos mentais, competições, raciocínio lógico, atividades em grupo, etc.” (**Sônia**)

4) O livro didático traz atividades que contribuam para o ensino da matemática?

“O livro utilizado pela 3º série é muito bom, traz várias atividades que leva o aluno a pensar e descobrir novos meios para se chegar ao resultado esperado.” (**Ana Carolina**)

“O livro de matemática da 4º série é ótimo, possui muitos desafios e atividades do cotidiano que o aluno precisa para atuar e enfrentar o dia-a-dia.” (**Elizete**).

“O livro é maravilhoso! Abrangendo atividades relacionadas ao cotidiano, fazendo refletir e envolvendo todas as disciplinas.” (**Maria Helena**).

“Sim, este ano o livro é muito rico em atividades que desenvolvem o raciocínio lógico.” (**Andréia**)

“Muitas vezes sim e muitas vezes não, conforme a realidade de sua turma. O que eu mais trabalho é a realidade do aluno. Por exemplo: considerando-se um boi (quantas patas? quantos olhos? quantas orelhas? etc.). Elaboro outras atividades assim com outros animais. Além da matemática você trabalha todas as outras disciplinas.” (**Patrícia**)

“Sim. Ele é muito bom. Contém atividades diversificadas com introdução baseada em fatos vividos ou existentes. Cabe ao professor também basear-se com situações do dia-a-dia do aluno.” (**Maria**)

“Certamente. É um material que colabora muito com o professor.” (**Sônia**)

5) Como você acha que a criança vê a matemática, em seu dia-a-dia?

“A grande parte da turma gosta de matemática e sabe que ela está presente em todos os momentos, mas sempre tem aqueles que têm pavor de matemática e muita dificuldade em aprender.” (**Ana Carolina**)

“Grande maioria dos alunos não tem paciência de pensar, raciocinar, interpretar... Querem as respostas de imediato. Muitos não sabem nem utilizar o livro didático.” (**Elizete**).

“Uns entendem da sua importância fora da escola; outros sentem dificuldade e outros têm medo (trauma), preguiça ou impaciência durante os cálculos, jogando qualquer resultado sem interesse de tentar novamente.” (**Maria Helena**).

“Eu procuro sempre usar exemplos do cotidiano dele, levando sempre a matemática para o lado social.” (**Andréia**)

“A criança, ela vai percebendo a matemática no seu próprio mundo, desde que começa a falar e já quer saber a quantidade, por exemplo, de bois, de anos de vida, árvores, brinquedos, etc.” (**Patrícia**)

“Era vista como uma matéria complicada e muito difícil. Mas o professor utilizando-se da modelagem consegue mudanças extraordinárias. A minha turma de 2008 já estava amando a matemática.” (**Maria**)

“Poucos conseguem visualizá-la em seu dia-a-dia, a maioria acha que é algo de sala de aula.” (**Sônia**)

6) O que você entende por Modelagem Matemática?

“A modelagem matemática deve ser trabalhada com a realidade do aluno aproveitando os recursos do cotidiano, um trabalho de investigação, descobertas e desafios.” **(Ana Carolina)**

“Modelagem Matemática são trabalhos, desafios, atividades do cotidiano que leva o aluno a pensar solucionando situações problemas.” **(Elizete)**.

“Ela possui dois pontos fundamentais: o tema deve ser escolhido com a realidade dos nossos alunos e aproveitar as experiências extra classe dos alunos aliada à experiência do professor em sala de aula.” **(Maria Helena)**.

“É usar o lúdico, a “brincadeira” como recurso para ensinar e ligar o conteúdo ao dia-a-dia das crianças.” **(Andréia)**

“É como um modelo, uma linhagem de como você vai conduzir e realizar a aprendizagem da matemática. Como conduzi-los, como fazê-los, entender de que forma é?” **(Patrícia)**

“Que é a utilização de formas e exemplos com a realidade do aluno...E explorar o imaginável e o inimaginável do educando.” **(Maria)**

“Modelagem Matemática, a meu ver, constitui-se em trabalhar com abordagem e temas reais, ou seja, do cotidiano do aluno, modelar problemas que estejam presentes em seu viver. É muito interessante, mas pouco se faz uso dessa ferramenta devido ao desconhecimento do tema.” **(Sônia)**

7) Na sua sala de aula você utiliza Modelagem Matemática?

não

sim. Neste caso, qual a finalidade e de que maneira você trabalha com a Modelagem matemática?

“Sim, Através de jogos, desafios, competições, utilizando recursos disponíveis na escola.” **(Ana Carolina)**

“Sim. O próprio livro didático traz muitas atividades de desafios que leva o aluno a pensar para resolver as atividades propostas.” **(Elizete)**

“Sim. Com jogos, desafios, competições, brincadeiras, resoluções de problemas (na medida do possível e nem todo dia), com isso desperta maior interesse e mostra que não é um “bicho” como alguns a vêem.” **(Maria Helena)**

“Sim. Fazer o aluno entender melhor o conteúdo dado.” **(Andréia)**

“Sim. Um dos exemplos foi quando fizemos dois pães. Para essa atividade trabalhou-se o conceito de quantidade numérica (números inteiros e frações). Assim, para fazer dois pães usamos: 1 Kg de farinha, 2 colheres de fermento químico,  $\frac{1}{2}$  xícara de açúcar, 1 colher de sal, 2

ovos, 1 colher de margarina, banha ou óleo, 1 copo de água morna ou mais. Amassar, deixar descansar e assar em forno de 180 graus por 30 minutos. Além dos conceitos numéricos, trabalhamos com as variáveis: tempo, graus, Kg etc.” **(Patrícia)**

“Sim. O próprio livro didático apresenta problemas e histórias de acordo com a realidade.” **(Maria)**

“Não. Não sei distinguir esse processo, se o faço é sem saber. Utilizo métodos e materiais didáticos que já são utilizados a muito tempo.” **(Sônia)**

8) Você conhece os Parâmetros Curriculares Nacionais para os anos iniciais com relação ao ensino da Matemática?

não

sim. Neste caso, qual a sua opinião sobre os PCN's em relação a esta disciplina?

“Sim. Nosso planejamento anual é baseado e adaptado a ele e ao Currículo Básico Nacional.” **(Ana Carolina)**

“Sim, é trabalhado de acordo com o planejamento. O planejamento anual é adaptado aos PCN's e ao Currículo Básico Nacional.” **(Elizete).**

“Sim. Nosso planejamento anual é adaptado a eles e ao Currículo Básico Nacional. Estamos ainda hoje adaptando alguns conteúdos e selecionando (descartando) outros desnecessários as séries iniciais.” **(Maria Helena).**

“Sim. Acho muito relevante, pois se trabalha o desenvolvimento da criticidade, raciocínio lógico, abstração, estimativa,... do aluno.” **(Andréia)**

“Não.” **(Patrícia)**

“Sim. O planejamento é adequado com os PCN's em todas as disciplinas e ao Currículo Básico.” **(Maria)**

“Sim. Nosso currículo se adapta ao mesmo. Acho adequado a nossa realidade.” **(Sônia)**

9) O que você entende por formação continuada?

“São cursos de aperfeiçoamento que vem nos auxiliar a desenvolver cada vez melhor nosso trabalho”. **(Ana Carolina)**

“Cursos de aperfeiçoamento ao longo prazo.” **(Elizete).**

“Cursos de aperfeiçoamento a longo prazo.” **(Maria Helena).**

“É aquela que é contínua, como o próprio nome diz. Nós, professores temos sempre que estar em formação, não deveríamos parar nunca de nos aperfeiçoar (daí se dá a formação continuada).” **(Andréia)**

“Sempre temos que estar inovando.” **(Patrícia)**

“Cursos de aperfeiçoamento a longo prazo.” **(Maria)**

“Atualização curricular.” **(Sônia)**

10) Os programas e atividades de formação continuada ajudam na sua prática de sala de aula? Como?

“Sim, todo o aprendizado sempre é um conhecimento a mais que nos ajuda a melhorar nossas aulas. Procuo aplicar em sala de aula aquilo que é útil.” **(Ana Carolina)**

“Ajuda muito, pois podemos aplicar atividades de forma diferente.” **(Elizete).**

“Ajudam. Aplicamos e aprendemos atividades, dinâmicas diferenciadas, facilitando o entendimento dos alunos e muitas vezes até o nosso.” **(Maria Helena).**

“Sim, auxiliam no sentido de tirar as dúvidas, no embasamento teórico e na troca de idéias e experiências com os demais colegas e professores.” **(Andréia)**

“Ajudam, porque os professores não ficam na rotina e ficam sempre tendo novos conhecimentos para desenvolverem seus trabalhos.” **(Patrícia)**

“Sim. Porque podemos aplicar formas diferentes, que aprendemos nos cursos.” **(Maria)**

“Certamente ajudam. Novas idéias surgem com a troca de conhecimentos.” **(Sônia)**

11) Em sua concepção de ensino, como você entende e vê a matemática?

“A matemática desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, no mundo de trabalho e interfere fortemente na agilização do raciocínio.” **(Ana Carolina)**

“Uma (atividade) disciplina essencial básica na vida do ser humano.” **(Elizete).**

“Uma disciplina complexa, necessitado de muita concentração nos cálculos, porém essencial e básica na vida de todo ser humano.” **(Maria Helena).**

“Fundamental para o desenvolvimento intelectual de todo ser humano.” **(Andréia)**

“Eu vejo que a matemática é tudo em nossa vida, porque você está no seu dia-a-dia somando, dividindo e multiplicando, para que se possa administrar bem os seus bens e afazeres.” **(Patrícia)**

“Uma ciência básica para a formação do cidadão.” **(Maria)**

“Uma disciplina fundamental e como docente, sinto a necessidade de abordar conteúdos relacionados com a realidade. Não que a metodologia que utilizo seja ruim, mas poderia ser mais bem trabalhada.” **(Sônia)**

12) Em sua opinião os alunos aprendem “melhor” a matemática mediante memorização de fatos, regras e princípios transmitidos pelo professor, construindo os conceitos a partir de ações reflexivas sobre materiais e atividades, ou mediante situações-problema?

“Para haver aprendizagem é necessário que haja memorização e a partir daí o aluno é capaz de desenvolver e criar novos conhecimentos.” **(Ana Carolina)**

“Através da memorização e interpretação. Deve haver construção de conceitos para ser relacionados e memorizados.” **(Elizete).**

“Eu acredito que sim. Conforme envolve e das duas maneiras, mas devem ser construídos os conceitos ou situações com eles, trazidos do seu meio, assim, sendo, relacionados e memorizados.” **(Maria Helena)**

“Com situações-problema, pois com um desses se trabalham muitos outros conteúdos até se chegar à resolução daquela situação.” **(Andréia)**

“Mais nos materiais concretos e nas situações problemas.” **(Patrícia)**

“Na minha opinião há construção de conceito através de situações-problemas que fazem memorizar e memorizar.” **(Maria)**

“O conhecimento é mais interessante quando algo que se ensina, realmente seja aprendido. Então creio que o método tradicional de ensino funciona, mas é de longe, inferior ao ensino de situações que interessem os alunos que desejam aprender. Um professor não tem incentivos e por isso opta pela forma tradicional.” **(Sônia)**