



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

DANIELLY BARBOSA DE SOUSA

**Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem de
Conteúdos Geométricos no 7º Ano do Ensino Fundamental**

CAMPINA GRANDE – PB
2010

DANIELLY BARBOSA DE SOUSA

**Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem de
Conteúdos Geométricos no 7º Ano do Ensino Fundamental**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo

CAMPINA GRANDE – PB
2010

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

S725m Sousa, Danielly Barbosa de.
Modelagem matemática como ambiente de aprendizagem de conteúdos geométricos no 7º ano do Ensino Fundamental [manuscrito] / Danielly Barbosa de Sousa. – 2010.
292 f. : il. ; + 1 CD

Digitado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática), Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, 2010.

“Orientação: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo, Departamento de Matemática”.

1. Ensino de Matemática. 2. Geometria. 3. Modelagem Matemática. I. Título.

22. ed. CDD 510

DANIELLY BARBOSA DE SOUSA

Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem de Conteúdos Geométricos no 7º Ano do Ensino Fundamental

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como requisito para a obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

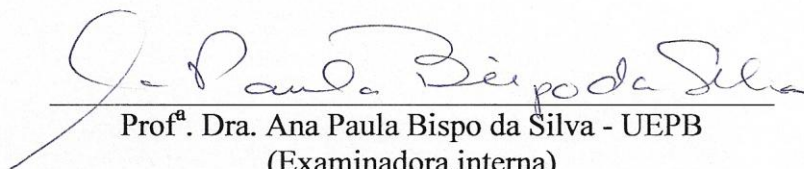
Área de Concentração: Educação Matemática

Aprovado em 17 de Dezembro de 2010

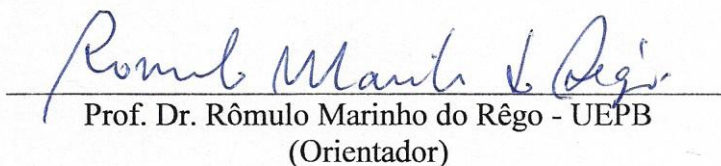
Banca Examinadora



Prof. Dr. Paulo César de Faria – UFSCar
(Examinador externo)



Prof.ª Dra. Ana Paula Bispo da Silva - UEPB
(Examinadora interna)



Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo - UEPB
(Orientador)

CAMPINA GRANDE – PB
2010

Dedico ao meu filho Lucas Emmanuel de Sousa Alves, aos meus pais Sebastião Florêncio de Sousa e Dalva de Sousa Barbosa, e aos meus irmãos Sebastião Florêncio de Sousa Júnior (Júnior) e Danilla Barbosa de Sousa (Nilla), que me deram sempre coragem para a luta, atento para o estudo e esperança para o futuro.

AGRADECIMENTOS

Para a realização deste trabalho, pude contar com a ajuda de várias pessoas e a estas prestarei, através de poucas palavras, os mais sinceros agradecimentos:

A Deus minha fortaleza, minha fé, minha esperança e minha confiança.

Ao meu querido e amado filho Lucas Emmanuel de Sousa Alves, por ser hoje em dia minha razão de viver e vencer.

Aos meus pais, Dalva de Sousa Barbosa e Sebastião Florêncio de Sousa, que não foram apenas pais, mas amigos e companheiros, mesmo nas horas em que meus ideais pareciam distantes e o estudo um fardo pesado demais.

A Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), particularmente à Professora Dra. Ana Paula Bispo, enquanto Coordenadora do Programa.

Ao Professor Dr. Paulo de César de Faria da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar e a Professora Dra. Filomena Maria Gonçalves da Silva Moita da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, enquanto examinadores (externo e interno), pelas contribuições que recebi para o meu trabalho.

Ao meu orientador Professor Doutor Rômulo Marinho do Rêgo, pelas orientações e ensinamentos ministrados.

Aos demais Professores da Universidade Estadual da Paraíba, que de alguma forma contribuíram na elaboração desta Dissertação, e em especial, à Professora Dra. Abigail Fregni Lins (Bibi), pelo incentivo a minha participação em Congressos, escritas de Artigos e das palavras amigas nos momentos mais difíceis que passei.

Aos amigos que reencontrei e aos que conquistei durante este tempo de caminhada, em especial as pessoas de: Eliane, Fábio, Jozan, Kléber, Valdir, Walber e Wantuir, e que sentirei saudades pelos bons momentos de união, humildade, companheirismo, determinação e garra para vencer, pelas alegrias, loucuras, brincadeiras, ansiedades e inseguranças que passamos juntos.

As minhas amigas Eliane Farias Ananias e Marília Lidiane Chaves da Costa, por serem minhas companheiras de Congressos e pelas palavras de incentivo e luta, nos momentos que chorei e me preocupei com as escritas e finalização da pesquisa.

À Camila Fregni Lins e a Julia Fregni Lins, por terem pintado as 1550 caixinhas de fósforo que foram utilizados na construção da Maquete. Muito Obrigada Meninas!

A Secretaria de Educação e Cultura da Cidade de Lagoa Seca – Paraíba, em especial as pessoas de Maria da Conceição Jerônimo (Cecita) e Iremar Souto Monteiro.

Ao corpo docente e discente da Escola Municipal Irmão Damião localizada na cidade de Lagoa Seca, no Estado da Paraíba, pela compreensão e apoio na realização desta pesquisa, em especial aos diretores José Walter Costa Francisco e Tânia Maria Barbosa Silva; aos

alunos da turma do 7º Ano E; aos professores que me deram força nos momentos mais difíceis e aos que cederam suas aulas, para que eu pudesse concluir minha intervenção didática, em especial as pessoas de Vanilza Gouveia de Souza, Jeanne Soares da Silva, Patrícia Oliveira, Ana Lúcia Leal Nascimento, Joanna D'Arc Barbosa, Joelma Rocha de Sousa e Jardilene Maria Matias.

Aos Diretores Claudionor, Zaire e Madalena; e aos amigos de trabalho da Escola Estadual de Ensino Fundamental Solon de Lucena, localizada em Campina Grande/Paraíba.

As Diretoras Luciene e Luciana e aos amigos da Escola Municipal Roberto Simonsen, localizada em Campina Grande/Paraíba por terem compreendido meus momentos de luta sempre me ajudando quando possível.

A minha amiga Vera Lúcia Monteiro de Araújo, por ter disponibilizado de seu tempo para a realização ortográfica desta Dissertação.

Aos meus familiares que me deram força e incentivo; e aos demais que, direta ou indiretamente, contribuíram na elaboração desta Dissertação.

“Não há ramo da Matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia ser aplicado aos fenômenos do mundo real”.

LOBACHEVSKY

RESUMO

SOUSA, D. B. **Modelagem Matemática como Ambiente de Aprendizagem de Conteúdos Geométricos no 7º Ano do Ensino Fundamental**. 2010. 292f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campina Grande, 2010.

Esta pesquisa de mestrado teve como objetivo investigar, aplicar e analisar uma intervenção didática no ensino da Geometria utilizando a modelagem matemática como ambiente de aprendizagem para superar as dificuldades apresentadas por uma turma do 7º Ano, em relação ao domínio de conteúdos geométricos, falta de hábitos de estudo, da realização de trabalhos e pesquisas em grupos. Para isso, foi elaborada e aplicada uma Proposta Didática envolvendo atividades interativas, tendo como ponto de partida situações-problema que levaram os alunos a elaborarem modelos matemáticos para facilitar e dar suporte intuitivo ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Esta pesquisa apresenta-se como um estudo de caso, por meio de questionário, pré e pós-testes, atividades e observações *in loco*, realizado em uma turma do 7º Ano E da Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Damião, localizada na cidade de Lagoa Seca – PB. A turma, composta de vinte e dois alunos, se apresentava na faixa etária de 12 a 18 anos, sendo a maioria entre 13 e 15 anos e grande parte residentes na zona rural. A coleta de dados se deu em seis momentos a partir de seis categorias, incluindo a técnica da triangulação para verificar a coerência dos resultados. Durante a intervenção didática, os alunos realizaram atividades que levaram à construção de plantas baixas e de maquetes referentes a duas salas de aulas (7º Ano E e 7º Ano F) tendo como fundamento teórico os procedimentos de modelação pesquisados por Biembengut e a explicitação de modelagem matemática como ambiente de aprendizagem na visão de Barbosa, possibilitando a intermediação entre o conhecimento novo e o dominado pelo aluno, conforme teoria sócio-construtivista de Vygotsky. Como resultados, a pesquisa explicitou os conhecimentos prévios e explorados pelos alunos bem como mostrou a adequação da Proposta Didática.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Ensino de Geometria. Modelagem Matemática. Teoria de Vygotsky. Ambiente de Aprendizagem.

ABSTRACT

SOUSA, D. B. **Mathematical Modeling as a Learning Environment on Geometrical Contents in the Year 7 of Secondary Level.** 2010. 292f. Dissertation (Master) – State University of Paraiba - UEPB, Campina Grande, 2010.

This master research work had as its aims to investigate, apply and analyze a didactical intervention on the teaching of Geometry by using mathematical modeling as a learning environment for taking the group students of the Year 7 difficulties over. The students showed difficulties on the geometrical contents, lack of studying habit and doing work and research in groups. For that, it was elaborated and applied a Didactical Propose evolving interactive activities, having as starting point problem-situations that lead the students to elaborate mathematical modeling to facilitate and to give intuitive support to the processes of teaching and learning Geometry. This research work is presented as a case study, by questionnaire, pre and post-tests, activities and *in loco* observations, done with students of the Year 7 E of the Municipal Secondary School Irmão Damião, located in the city of Lagoa Seca – PB. The students group was composed of twenty two from 12 to 18 years old, as the majority from 13 to 15 years old and most of them living in the rural area. The data collection was done in six moments from six categories, including the triangulation technique for verifying the data currency. During the didactical intervention, the students did activities which lead them to construct plan maps and marquis about two classroom (Year 7 E and F) having as theoretical framework the procedure of modeling researched by Biembengut and the explicit of mathematical modeling as learning environment by Barbosa, making possible the intermediation between the new knowledge and the known by the student, according to the Vygotsky socio-constructivist theory. As findings, the research has made explicit the students previous and explored knowledge as well as shown to be the Didactical Propose adequate.

KEYWORDS: Mathematics Education. Geometry Teaching. Mathematical Modeling. Vygotsky Theory. Learning Environment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo de Modelagem.....	39
Figura 2: E.M.E.F. Irmão Damião	59
Figura 3: Questionário.....	65
Figura 4: Atividade 0 (zero)	67
Figura 5: Primeira Questão do Pré-teste	68
Figura 6: Segunda Questão do Pré-teste.....	68
Figura 7: Terceira Questão do Pré-teste.....	68
Figura 8: Quarta Questão do Pré-teste.....	69
Figura 9: Quinta Questão do Pré-teste.....	69
Figura 10: Sexta Questão do Pré-teste.....	70
Figura 11: Sétima Questão do Pré-teste.....	70
Figura 12: Oitava Questão do Pré-teste.....	71
Figura 13: Nona Questão do Pré-teste.....	71
Figura 14: Convergência de Evidências (Estudo de Caso).....	75
Figura 15: Esboço das Categorias e Subcategorias.....	76
Figura 16: Níveis de Análise.....	76
Figura 17 e 18: G1 encontrando a estimativa da altura do quadro negro por meio de gestos.....	105
Figura 19: G4 encontrando a estimativa da altura do quadro negro por meio de gestos.....	105
Figura 20 e 21: Alunos do G3 e G5 encontrando a medida do comprimento da porta em palmos.....	106
Figura 22: G2 encontrando a medida em do comprimento da sala em pés.....	106
Figura 23: G1 encontrando a medida do comprimento da mesinha da professora em pés...106	
Figura 24: G1 encontrando a medida da diagonal da sala por meio de passos.....	107
Figura 25: G4 encontrando a medida da altura do comprimento do quadro negro em palmos.....	107
Figura 26: G4 medindo o comprimento da porta com uma trena	109
Figura 27: G1 medindo o comprimento da sala com uma trena.....	110
Figura 28: G3 medindo o comprimento da altura do quadro negro com uma trena.....	110
Figura 29, 30 e 31: Produção dos alunos na Atividade 0 (zero).....	119
Figura 32: G1 realizando a Atividade 2.....	122

Figura 33: G3 realizando a Atividade 2.....	122
Figura 34: Construção da planta baixa de duas salas de aula a mão livre pelo G1.....	122
Figura 35: Construção da planta baixa de duas salas de aula a mão livre pelo G2.....	123
Figura 36: Construção da planta baixa de duas salas de aula a mão livre pelo G3.....	123
Figura 37: Construção da planta baixa de duas salas de aula a mão livre pelo G4.....	124
Figura 38: Construção da planta baixa de duas salas de aula a mão livre pelo G5.....	124
Figura 39: Plantas baixas confeccionadas sendo comparadas pelos alunos.....	126
Figura 40: Modelo de uma planta baixa original.....	126
Figura 41: Planta baixa do G1 utilizando régua e esquadros.....	129
Figura 42: Planta baixa do G2 utilizando régua e esquadros.....	130
Figura 43: Planta baixa do G3 utilizando régua e esquadros.....	130
Figura 44: Planta baixa do G4 utilizando régua e esquadros.....	131
Figura 45: Planta baixa do G5 utilizando régua e esquadros.....	131
Figura 46: Resultado do G1 na Questão 1 da Atividade 6.....	133
Figura 47: Resultado do G2 na Questão 1 da Atividade 6.....	133
Figura 48: Resultado do G3 na Questão 1 da Atividade 6.....	134
Figura 49: Resultado do G4 na Questão 1 da Atividade 6.....	134
Figura 50: Resultado do G5 na Questão 1 da Atividade 6.....	135
Figura 51: Resultado do G1 na Questão 2 da Atividade 6.....	136
Figura 52: Resultado do G2 na Questão 2 da Atividade 6.....	136
Figura 53: Resultado do G3 na Questão 2 da Atividade 6.....	137
Figura 54: Resultado do G4 na Questão 2 da Atividade 6.....	137
Figura 55: Resultado do G5 na Questão 2 da Atividade 6.....	138
Figura 56: Resultado do G1 nas letras a) e b) da Atividade 4.....	147
Figura 57: Resultado do G2 nas letras a) e b) da Atividade 4.....	148
Figura 58: Resultado do G3 nas letras a) e b) da Atividade 4.....	148
Figura 59: Resultado do G4 nas letras a) e b) da Atividade 4.....	149
Figura 60: Resultado do G5 nas letras a) e b) da Atividade 4.....	149
Figura 61: Resultado do G1 na letra c) da Atividade 4.....	150
Figura 62: Resultado do G2 na letra c) da Atividade 4.....	151
Figura 63: Resultado do G3 na letra c) da Atividade 4.....	152
Figura 64: Resultado do G4 na letra c) da Atividade 4.....	152

Figura 65: Resultado do G5 na letra c) da Atividade 4.....	153
Figura 66: Resultado do G1 nas letras a) e b) da Atividade 5.....	154
Figura 67: Resultado do G2 nas letras a) e b) da Atividade 5.....	155
Figura 68: Resultado do G3 nas letras a) e b) da Atividade 5.....	155
Figura 69: Resultado do G4 nas letras a) e b) da Atividade 5.....	156
Figura 70: Resultado do G5 nas letras a) e b) da Atividade 5.....	156
Figura 71, 72, 73, 74 e 75: Resultados dos G1, G2, G3, G4, G5 na letra c) da Atividade 5	157
Figura 76: G3 construindo a base da maquete.....	167
Figura 77: Base da maquete finalizada.....	167
Figura 78, 79, 80: G1, G2, G3 representando a planta baixa da maquete.....	167
Figura 81: G2 representando o piso da sala de aula na maquete.....	168
Figura 82: G3 construindo a maquete.....	168
Figura 83: G5 construindo a maquete.....	169
Figura 84: G4 construindo as portas da maquete.....	169
Figura 85: G5 construindo o telhado.....	170
Figura 86: G2 construindo a armação do telhado.....	170
Figura 87: G3 com o telhado construído.....	171
Figura 88: G2 tirando 1 cm da caixinha de fósforo	171
Figura 89: G3 medindo os ângulos do telhado.....	172
Figura 90: Resposta do G1 na Questão 2 da Atividade 7.....	173
Figura 91: Resposta do G2 na Questão 2 da Atividade 7.....	173
Figura 92: Resposta do G3 na Questão 2 da Atividade 7.....	173
Figura 93: Resposta do G4 na Questão 2 da Atividade 7.....	174
Figura 94: Resposta do G5 na Questão 2 da Atividade 7.....	174
Figura 95, 96, 97: Produção dos alunos na Atividade 0 (zero).....	179
Figura 98, 99, 100, 101, 102: Respostas dos G1, G2, G3, G4, G5 referente a Questão 1 da Atividade 8.....	184
Figura 103, 104: Respostas dos G1, G2 a Questão 2 da Atividade 5.....	186
Figuras 105, 106, 107: Respostas dos G3, G4, G5 a Questão 2 da Atividade 5.....	186
Figura 108, 109: Respostas dos G1 e G2 a Questão 4 da Atividade 8.....	193
Figura 110, 111, 112: Respostas dos G3, G4, G5 a Questão 4 da Atividade 8.....	194

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: IDEB da Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Damião	60
Quadro 2: Resultados dos alunos na Questão 4 do Pré-teste.....	102
Quadro 3: Dados da Questão 2 da Atividade 1.....	108
Quadro 4: Dados da Questão 3 da Atividade 1.....	110
Quadro 5: Resultados dos alunos na Questão 4 do Pós-teste.....	115
Quadro 6: Resultados dos alunos na Questão 1 do Pré-teste.....	120
Quadro 7: Resultados dos alunos na Questão 6 do Questionário.....	128
Quadro 8: Resultados dos alunos na Questão 1 do Pós-teste.....	139
Quadro 9: Resultados dos alunos na Questão 5 letras a) e b) do Pré-teste.....	143
Quadro 10: Resultados dos alunos na Questão 5 letras c) e d) do Pré-teste.....	143
Quadro 11: Resultados dos alunos na Questão 5 letras a) e b) do Pós-teste	158
Quadro 12: Resultados dos alunos na Questão 5 letras c) e d) do Pós-teste.....	159
Quadro 13: Respostas dos alunos na Questão 2 do Pré-teste.....	163
Quadro 14: Respostas dos alunos na Questão 3 do Pré-teste.....	163
Quadro 15: Resultados dos alunos na Questão 2 do Pós-teste.....	175
Quadro 16: Resultados dos alunos na Questão 3 do Pós-teste.....	176
Quadro 17: Resultados dos alunos na Questão 8 letra a) do Pré-teste.....	190
Quadro 18: Resultados dos alunos na Questão 8 letras b) e c) do Pré-teste.....	190
Quadro 19: Resultados dos alunos na Questão 9 do Pré-teste.....	191
Quadro 20: Resultados dos alunos na Questão 8 letra a) do Pós-teste.....	195
Quadro 21: Resultados dos alunos na Questão 8 letras b) e c) do Pós-teste	195
Quadro 22: Resultados dos alunos na Questão 9 do Pós-teste.....	195

LISTA DE SIGLAS

EJA - Educação de Jovens e Adultos

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC - Ministério da Educação

PB - Paraíba

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	18
1.1 – MINHA CAMINHADA NA EDUCAÇÃO.....	18
1.2 – A PESQUISA.....	19
1.3 – OBJETIVOS.....	21
1.4 – ESTRUTURA DA PESQUISA.....	22
2 – REVISÃO DA LITERATURA	24
2.1 – O ESTUDO DA GEOMETRIA E A SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	24
2.2 – MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	32
2.2.1 – Conceitos sobre Modelagem Matemática	35
2.2.2 – Conceitos sobre Modelos Matemáticos	37
2.2.3 – Ambiente de Aprendizagem na Modelagem Matemática	41
2.2.4 – Modelos e Modelagem (M&M) e o Desenvolvimento de Conceitos e Atitudes Associadas ao Conhecimento Matemático	43
3 – A MODELAGEM MATEMÁTICA E A TEORIA SÓCIO - CONSTRUTIVISTA DE VYGOTSKY	44
3.1 – ZONA DE DESENVOLVIMENTO EFETIVO OU REAL.....	46
3.2 – ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL.....	47
3.3 – CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS, SIGNIFICADOS MATEMÁTICOS E SUAS APLICAÇÕES.....	50
4 – METODOLOGIA	55
4.1 – NATUREZA DA PESQUISA.....	55
4.2 – OS SUJEITOS DA PESQUISA.....	57
4.3 – UNIVERSO DA PESQUISA.....	58
4.4 – MÉTODOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.....	61
4.5 – COLETA DE DADOS.....	64
4.5.1 – Momento 1: Elaboração e Aplicação do Questionário	65
4.5.2 – Momento 2: Aplicação da Atividade 0 (zero)	66
4.5.3 – Momento 3: Elaboração e Aplicação do Pré-teste	67
4.5.4 – Momento 4: Seleção dos Conteúdos Geométricos a serem Trabalhados durante às Atividades inseridas na Proposta Didática	71

4.5.5 – Momento 5: Elaboração das Atividades da Proposta Didática e sua Aplicação durante a Intervenção.....	72
4.5.6 – Momento 6: Aplicação do Pós-teste.....	72
4.6 – ANÁLISE DOS DADOS.....	73
5 – DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DIDÁTICA.....	78
5.1 – 1ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 1.....	82
5.1.1 – Objetivos.....	82
5.1.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	82
5.2 – 2ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 2.....	86
5.2.1 – Objetivos.....	86
5.2.2 – Metodologia e Materiais Utilizados	86
5.3 – 3ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 3.....	88
5.3.1 – Objetivos.....	88
5.3.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	88
5.4 – 4ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 4.....	90
5.4.1 – Objetivos.....	90
5.4.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	90
5.5 – 5ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE.....	91
5.5.1 – Objetivos.....	91
5.5.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	91
5.6 – 6ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 6.....	93
5.6.1 – Objetivos.....	93
5.6.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	93
5.7 – 7ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 7.....	94
5.7.1 – Objetivos.....	94
5.7.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	94
5.8 – 8ª INTERVENÇÃO – ATIVIDADE 8.....	98
5.8.1 – Objetivos.....	98
5.8.2 – Metodologia e Materiais Utilizados.....	99
6. ESTUDO DE CASO.....	101
6.1 – GRANDEZAS E MEDIDAS.....	101
6.1.1 – Conhecimentos Prévios.....	101
6.1.2 – Conhecimentos Explorados.....	104
6.1.3 – Comentários.....	116
6.2 – PLANTA BAIXA E CONCEITOS PRIMITIVOS (PONTO, RETA E PLANO).....	118

6.2.1 – Conhecimentos Prévios.....	118
6.2.2 – Conhecimentos Explorados.....	125
6.2.3 – Comentários.....	140
6.3 – PERÍMETRO E ÁREA.....	142
6.3.1 – Conhecimentos Prévios.....	142
6.3.2 – Conhecimentos Explorados.....	145
6.3.3 – Comentários.....	160
6.4 – MAQUETE E ÂNGULOS.....	162
6.4.1 – Conhecimentos Prévios.....	162
6.4.2 – Conhecimentos Explorados.....	164
6.4.3 – Comentários.....	176
6.5 – VOLUME E CAPACIDADE.....	178
6.5.1 – Conhecimentos Prévios.....	178
6.5.2 – Conhecimentos Explorados.....	181
6.5.3 – Comentários.....	187
6.6 – SÓLIDOS GEOMÉTRICOS E PLANIFICAÇÕES.....	188
6.6.1 – Conhecimentos Prévios.....	189
6.6.2 – Conhecimentos Explorados.....	192
6.6.3 – Comentários.....	196
6.7 – DISCUSSÃO.....	198
7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	207
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	209
APÊNDICES.....	215
APÊNDICE A – Questionário.....	216
APÊNDICE B – Pré-teste.....	218
APÊNDICE C – Atividade 1.....	222
APÊNDICE D – Conteúdo para auxiliar na Atividade 1.....	224
APÊNDICE E – Atividade 2.....	229
APÊNDICE F – Atividade 3	230
APÊNDICE G – Conteúdo para auxiliar na Atividade 3.....	231
APÊNDICE H – Conteúdo para auxiliar na Atividade 3.....	233
APÊNDICE I – Atividade 4.....	237
APÊNDICE J – Atividade 5.....	238
APÊNDICE L – Conteúdo para auxiliar na Atividade 5.....	239
APÊNDICE M – Atividade 6 (grupos G1, G2, G3, G4, G5).....	243

APÊNDICE N – Atividade 7.....	253
APÊNDICE O – Conteúdo para auxiliar na Atividade 7.....	254
APÊNDICE P – Atividade 8.....	258
APÊNDICE Q – Conteúdo para auxiliar na Atividade 8.....	259
APÊNDICE R – Pós-teste.....	263
APÊNDICE S – Autorização da Diretora.....	267
APÊNDICE T – Autorização dos Pais dos alunos.....	268
APÊNDICE U – Produção dos alunos na Atividade 0 (zero).....	273
APÊNDICE V – Redação Realizada com os Alunos.....	278
ANEXOS	288
ANEXO A – Atividade 0 (zero) realizada com os alunos.....	289
ANEXO B – Vista superior da planta baixa.....	290
ANEXO C – Vista lateral da planta baixa.....	291
ANEXO D – Vista frontal da planta baixa.....	292

1 – INTRODUÇÃO

1.1 - MINHA CAMINHADA NA EDUCAÇÃO

Em Fevereiro de 2001, iniciei minhas primeiras experiências em sala de aula como educadora lecionando a alunos de 5ª Séries e 6ª Séries de uma escola particular (hoje, tendo nomenclatura conhecida como 6º e 7º Anos). Já em 2002, meu campo de aulas começou a aumentar, lecionando a alunos pertencentes a uma escola da rede particular e a da rede pública de ensino.

Em 2004, comecei a investigar novas fontes de conhecimentos, buscando melhorias e metodologias que me dessem subsídios no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, tendo em vista que, eram duas realidades diferentes nas quais eu trabalhava. Iniciei, portanto neste ano, na Universidade Estadual da Paraíba, uma Especialização em Educação, cujo foco central era a Formação do Educador.

Ao terminar esta Especialização em Agosto de 2005, permaneci na sede de buscar mais conhecimentos, pois mesmo tendo terminado esta etapa, na área de Educação, o foco de estudo que buscava, tinha uma relação maior com a Educação Matemática.

Em Setembro de 2005, participei da seleção da Especialização em Ensino de Matemática Básica pela mesma Instituição, sendo classificada em primeiro lugar. Nesse período comecei a trabalhar três expedientes nas escolas, com carga horária de 50 horas/aula.

Quando terminei a Especialização citada acima, já pensava em fazer Mestrado e aprofundar os conhecimentos adquiridos. Durante este período, não havia nenhum Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática em Campina Grande, o que para mim não era viável.

Em 2007, soube por meio do meu orientador, da Especialização em Matemática Básica, professor José Lamartine da Costa Barbosa, que a UEPB estava com inscrições abertas para um novo programa de Pós-Graduação, sendo este o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Fiquei bastante motivada, pois já pensava em fazer Mestrado. Tentei a seleção e ao final de todas as etapas, pude ver meu nome na lista dos 10 (dez) alunos classificados.

Neste mesmo ano, havia prestado concurso público para professor efetivo nas prefeituras de Campina Grande, Lagoa Seca e Alagoa Nova; todas no estado da Paraíba e obtive aprovação nos três concursos, mas tive que renunciar duas escolas em que trabalhava e

o concurso de Alagoa Nova para assumir a: Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Damião, localizada em Lagoa Seca e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Roberto Simonsen, pertencente à prefeitura de Campina Grande.

Recebi informações de que não podia me afastar para fazer o Mestrado em nenhuma das duas escolas, pois teria que cumprir o período probatório durante três anos. Fiquei dividida entre dois sonhos: minha estabilidade financeira e o Mestrado. Contudo, para fazer o Mestrado, teria que ter condições financeiras, e resolvi não renunciar a nenhum desses sonhos, abraçando os dois.

1.2 – A PESQUISA

Foi em uma dessas duas escolas, em que eu havia ingressado recentemente para o quadro efetivo, que nasceu minha pesquisa de Mestrado. Percebi que das três escolas em que lecionava, os alunos que mais apresentavam dificuldades de aprendizagem eram os da Escola Irmão Damião localizada na cidade de Lagoa Seca. Para mim, foi uma experiência nova lecionar para estes alunos, pois a maioria pertencia à zona rural de Lagoa Seca e a minha prática em sala de aula era apenas com alunos da zona urbana em Campina Grande - PB.

Nesta escola, iniciei lecionando a turmas de 8º Ano e 9º Ano e comecei minha pesquisa com os alunos do 8º Ano, procurando conhecer melhor a realidade vivenciada por eles e trabalhando as dificuldades que apresentavam durante a realização de atividades propostas em sala de aula, em destaque quando abordava conteúdos geométricos. Apliquei um Questionário (Apêndice A), cujo objetivo era conhecer mais sobre o nosso aluno, em relação às suas concepções sobre a Matemática, as aplicações que eles faziam no cotidiano, verificar seus hábitos de estudos, os conteúdos geométricos por eles apreendidos e as dificuldades que apresentavam no ensino da Geometria. O questionário nos revelou que os alunos apresentavam dificuldades em conteúdos geométricos e na realização de trabalhos e pesquisas em grupos.

Ao mesmo tempo, busquei na bibliografia existente, formas de trabalho que levassem os alunos a superarem as dificuldades apresentadas nos conteúdos geométricos e possibilitando uma maior interação durante as aulas com seus colegas e com o professor; uma vez que tinham dificuldades em trabalhar em grupo quando não estavam na sala de aula, devido os mesmo residirem em sítios e em granjas na zona rural.

Já tinha algum conhecimento básico sobre as diferentes metodologias e estratégias de

ensino e entre estas; escolhi a metodologia da modelagem matemática, de forma a valorizar os conhecimentos desenvolvidos pelos alunos no seu cotidiano. Assim, poderíamos trabalhar algo ligado à sua realidade, tão pouco considerada nos livros textos e quase sempre direcionada para a realidade da criança urbana.

Adotei a metodologia da modelagem matemática, pois percebi que por meio de situações-problema os alunos poderiam realizar atividades em grupos que proporcionavam um ambiente de aprendizagem em que os mesmos eram convidados a investigar/indagar, ou seja, a uma maior interação em sala de aula. Tal metodologia poderia ser aplicada também no desenvolvimento de conteúdos ainda não vistos pelos alunos, estaria mais próxima da realidade vivenciada por eles e dos seus conhecimentos prévios.

Porém, no início de 2010 comecei a lecionar em duas turmas de 7º Anos (E e F) da referida escola, e percebeu-se que os alunos mostraram resultados semelhantes aos alunos do 8º Ano ao aplicar um questionário, e também de um Pré-teste (Apêndice B), sendo que o objetivo deste último era verificar os conhecimentos prévios que os alunos apresentavam em relação a conteúdos geométricos pertencentes a séries anteriores. Dessa maneira, tomei conhecimento de suas dificuldades em desenvolver e aplicar conhecimentos relativos aos conteúdos geométricos, envolvendo grandezas e medidas de comprimento; conceitos primitivos de ponto, reta e plano; perímetro e área do retângulo e do quadrado; medidas e classificação de ângulos; volume e capacidade do paralelepípedo e do cubo; noções dos sólidos geométricos e suas planificações.

Então, conversando com o orientador, percebemos que as dificuldades de aprendizagem em conteúdos geométricos estavam surgindo antes do 8º Ano como constatado acima. Resolvemos mudar os sujeitos da pesquisa e trabalharmos com os alunos dos 7º Anos.

Iniciamos com as duas turmas dos 7º Anos (E e F), mas em seguida escolhemos a do 7º Ano E para sistematizar a coleta de dados e por percebermos que os alunos desta turma, tinham mais dificuldades nos conteúdos geométricos e mais notas baixas, como também não apresentavam hábitos em realizar trabalhos e pesquisas em grupos.

Esta turma do 7º Ano E, foi escolhida e convidada para ser o sujeito de estudo em nossa pesquisa. Conversamos com eles e os mesmos aceitaram.

Dessa forma, procuramos responder ao seguinte problema de pesquisa: Em que medida a metodologia da modelagem matemática pode contribuir na superação das dificuldades apresentadas pelos alunos do 7º Ano E em relação aos conteúdos geométricos e na realização de trabalhos em grupos?

1.3 - OBJETIVOS

Para superar os problemas detectados em relação às dificuldades apresentadas pelos alunos do 7º Ano E, propomos o ensino da Geometria por meio de uma intervenção didática, utilizando a metodologia da modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem. Para isso, foi elaborada e aplicada uma Proposta Didática envolvendo atividades interativas, tendo como ponto de partida situações-problema que levaram os alunos a elaborarem modelos matemáticos para facilitar e dar suporte intuitivo ao processo de ensino e aprendizagem da Geometria. Ao final da intervenção, investigamos e analisamos as possíveis mudanças que ocorreram em relação aos conhecimentos prévios e aos conhecimentos explorados pelos alunos nos conteúdos geométricos abordados.

Inicialmente, pretendíamos trabalhar com a construção da planta baixa e da maquete de uma futura casa idealizada pelos alunos divididos em grupos. Porém, durante a aplicação de algumas atividades que envolvia a planta baixa das duas salas de aula dos 7º Anos (E e F) como simulação para a construção da planta baixa e da maquete da futura casa, foi sugerido por um aluno da turma que a gente trabalhasse com a construção da maquete levando em consideração as duas salas de aula dos 7º Anos. Analisamos e percebemos que o aluno tinha razão, pois a sala de aula era um ambiente em que além de comum a todos fazia parte da realidade deles, e que os conteúdos que estavam sendo explorados e desenvolvidos seriam os mesmos da proposta anterior.

A Proposta Didática foi elaborada tendo como base os pressupostos sócio construtivistas de Vygotsky (1998), em que propomos e executamos oito atividades em grupos formados por 04 (quatro) alunos, dentro da perspectiva de criar um ambiente de aprendizagem que promovesse formas interativas na resolução de situações-problema, constituindo um espaço de mediação e de interação em que a criança consegue realizar, com a ajuda de seus pares ou do professor, ações e problemas que não conseguiria realizar sozinho. Este espaço de mediação e de interação é denominado por Vygotsky (1998) de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Para a elaboração das atividades contidas na Proposta Didática nos baseamos também nos resultados apresentados nas pesquisas de Biembengut (2004), quando aborda conhecimentos geométricos por meio de atividades envolvendo situações-problema surgidas no processo de modelação, envolvendo a construção de planta baixa e de maquetes.

Dessa forma, as atividades utilizando a modelagem matemática proporcionariam na sala de aula um ambiente de aprendizagem em que segundo as pesquisas de Barbosa (2002),

os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas do conhecimento promovendo, assim, uma aprendizagem com significados.

O produto final, como é recomendado aos cursos de Mestrado Profissional, encontra-se em um CD anexado ao final da Dissertação. Neste, consta o desenvolvimento de uma Proposta Didática, as atividades que foram realizadas e os conteúdos que serviram de auxílios durante a resolução destas atividades.

1.4 – ESTRUTURA DA PESQUISA

No Capítulo 2, referente à revisão de literatura, abordamos a importância do estudo da Geometria no Ensino Fundamental e processos de modelagem matemática na Educação Matemática. A primeira parte deste capítulo, diz respeito à aplicação da Geometria no cotidiano, onde mostramos sua importância no ensino e aprendizagem, bem como os motivos que levaram este campo matemático a ser abandonado pela maioria dos professores por certo período. Na segunda parte, descrevemos sobre a importância da metodologia da modelagem matemática na Educação Matemática, dos seus mais variados conceitos, o significado de modelos matemáticos, de ambiente de aprendizagem, e a importância do desenvolvimento de conceitos e atitudes associadas ao conhecimento matemático por meio de modelos e da modelagem (M&M).

No Capítulo 3, abordamos a modelagem matemática e a teoria sócio construtivista de Vygotsky, apresentando neste capítulo como utilizamos esta teoria na metodologia da modelagem matemática como ambiente de aprendizagem, destacando aspectos referentes à mediação do professor na sala de aula, a perspectiva de desenvolver e trabalhar na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que o professor deve proporcionar ao aluno, a importância da formação de conceitos científicos partindo dos espontâneos, e dos conteúdos a serem trabalhados na construção do sentido e do significado pelos alunos.

No Capítulo 4, abordamos questões referentes à metodologia, a natureza da pesquisa, o universo da coleta dos dados, os sujeitos deste estudo, os métodos e instrumentos utilizados, e por fim, a coleta e análise dos dados realizadas por meio da técnica de triangulação.

O Capítulo 5, consta da Proposta Didática elaborada, utilizando a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem e de sua aplicação durante uma intervenção em sala de aula baseada em pressupostos sócios construtivistas. Nela, apresentamos os

conteúdos geométricos abordados, os objetivos propostos, a metodologia empregada, os materiais utilizados no desenvolvimento de cada atividade, e as ações desenvolvidas para concretização da proposta em sala de aula.

No Capítulo 6, tratamos sobre o estudo de caso, em que apresentamos os dados e as análises que se deram por meio da triangulação, e da discussão final.

No Capítulo 7, apresentamos as considerações finais sobre as limitações e as questões futuras da pesquisa.

2 - REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo começaremos destacando indicações da literatura que abordam sobre a importância do estudo da Geometria no Ensino Fundamental e sobre a modelagem matemática na Educação Matemática.

Segundo Acevedo e Nohara (2004, p. 43): “é a etapa do trabalho que permite que o autor se aprofunde sobre o objeto de estudo, e tem como consequência o maior entendimento sobre o problema, bem como maior clareza para a formulação das hipóteses.”

A primeira parte deste, consta sobre a aplicação da Geometria no cotidiano mostrando sua importância no ensino e aprendizagem e os motivos que levaram este campo matemático em certo período, na época de 1971, a ser abandonado pela maioria dos professores.

Na segunda parte, descreveremos sobre a importância da metodologia da modelagem matemática na Educação Matemática, dos seus mais variados conceitos, o significado de modelos matemáticos, de ambiente de aprendizagem, e a importância do desenvolvimento de conceitos e atitudes associadas ao conhecimento matemático por meio de modelos e da modelagem (M &M).

2.1 - O ESTUDO DA GEOMETRIA E A SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

O estudo da Geometria no Ensino Fundamental é de grande importância para a formação do aluno, pois possibilita uma melhor leitura do ambiente a sua volta, melhor compreensão e resolução de situações do seu cotidiano.

A escola, hoje, é um dos espaços onde os alunos têm possibilidades para construir conhecimentos, nas diversas áreas. Na Matemática, e especificamente, com o ensino da Geometria, podemos desenvolver os conceitos geométricos através de situações-problema presentes no contexto cultural dos alunos, proporcionando uma aprendizagem que desperte a curiosidade e estimule a criatividade.

A palavra Geometria vem do grego *geo* que significa terra e *metria* quer dizer medida. Desde a sua origem, há milhares de anos, até os dias de hoje ela está relacionada às necessidades do cotidiano. É um ramo da Matemática caracterizado pelo estudo do espaço e das formas tanto planas como espaciais.

Considerada uma ferramenta para a compreensão, descrição e inter-relação do espaço em que vivemos, ela está em toda parte, pois lidamos constantemente em nosso cotidiano com as ideias de paralelismo, perpendicularismo, congruências, semelhanças, proporcionalidade, medição (comprimento, área, volume), simetria; seja pelo campo visual (formas geométricas), ou pelo uso no lazer, na profissão, na comunicação oral, cotidianamente estamos envolvidos com a Geometria.

Isso ocorre sem que muitas pessoas percebam que faz parte do nosso cotidiano, pois quando questionamos ou somos questionados em relação à: Quantos litros de água “cabe” nesta garrafa? Quantos metros quadrados de cerâmica eu compro? Estamos falando, respectivamente, de volume e de área. E apesar desta utilização, devido às limitações da formação Matemática uma grande parte das pessoas não domina estes conhecimentos, não tendo a menor ideia do que está ocorrendo. Não sabem o significado de volume, capacidade ou área como nos exemplos citados acima, podendo até mesmo desenvolver uma ideia intuitiva sobre como efetuar estas medidas, mas não dominam um conceito formal que lhes permita transferir o conhecimento para novas situações.

Segundo Lorenzato (1995, p.5):

Para se justificar a importância da Geometria, bastaria o contexto de que tem função essencial na formação dos indivíduos, pois permite uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da Matemática.

A importância de trabalhar a Geometria na escola é que o aluno desenvolva o pensamento geométrico, o raciocínio visual e proporcional, possibilitando a compreensão e resolução de questões em outras áreas do conhecimento como no auxílio da interpretação de mapas, na arquitetura das casas e edifícios, na planta de terrenos, no artesanato, nos campos de futebol e quadras de esportes, nos gráficos estatísticos, conceitos de medições, envolvendo grandezas, além de proporcionar uma leitura interpretativa do mundo, pois de acordo com Lorenzato (1995, p. 5):

[...] um indivíduo sem o ensino da Geometria, nunca poderia desenvolver o pensar geométrico, ou ainda, o raciocínio visual, além de não conseguir resolver situações da vida que forem geometrizadas. E ainda não poderão se utilizar à Geometria como facilitadora para compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano.

O seu desenvolvimento na escola também é ressaltado nos PCN de Matemática (1998, p. 51):

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.

Fonseca et al. (2005) afirmam que alguns conceitos geométricos estão incorporados na nossa linguagem, na organização dada a objetos e ideias e nos valores estéticos. Destacam que as crianças, desde o nascimento, procuram conhecer e explorar o espaço em que vivem e que elas dirigem suas ações e atenções nesse sentido. Segundo Abrantes (1999, p. 71):

As primeiras experiências das crianças são geométricas e espaciais, ao tentarem compreender o mundo que as rodeia, ao distinguirem um objeto de outro, [...]. Aprendendo a movimentar de um lugar para outro, estão a usar ideias espaciais e geométricas para resolver problemas. Esta relação com a Geometria prossegue ao longo da vida.

Em inúmeras ocasiões, precisamos observar o espaço tridimensional como, por exemplo, na localização e na trajetória de objetos e na melhor ocupação de espaços.

Portanto, a Geometria tem um papel fundamental para o desenvolvimento de habilidades e competências do indivíduo, tais como a percepção espacial e a resolução de problemas, uma vez que ela proporciona condições para observar, comparar, medir, generalizar e abstrair. Pesquisas psicológicas indicam que “a aprendizagem geométrica é muito necessária ao desenvolvimento da criança, pois inúmeras situações escolares requerem percepção espacial, tanto em Matemática como na leitura e na escrita” (SOUZA, 2001, p. 29).

Segundo os PCN de Matemática (1998, p. 123):

Usar as formas geométricas para representar ou visualizar partes do mundo real é uma capacidade importante para a compreensão e construção de modelos para resolução de questões da Matemática e de outras disciplinas. Como parte integrante deste tema, o aluno poderá desenvolver habilidades de visualização, de desenho, de argumentação lógica e de aplicação na busca de solução para problemas.

Pensando na importância do ensino da Geometria, e também, no fato desse conteúdo, muitas vezes, ter sido abordado em um segundo plano, convém fazermos aqui algumas considerações a esse respeito.

Verificamos que o ensino de conteúdos geométricos comparados com o ensino dos conteúdos algébricos ainda é muito ausente das salas de aula. No Brasil, não apenas nas Séries

Iniciais, mas também ao longo de todo o Ensino Fundamental e Médio, na prática, seu ensino foi consideravelmente reduzido (SOUZA, 2001).

Notamos por meio das leituras realizadas, que as deficiências no ensino da Geometria é assunto de diversas pesquisas tanto a nível nacional como internacional. Passos (2005, p. 18) afirma que “o desenvolvimento de conceitos geométricos é fundamental para o crescimento da capacidade de aprendizagem, que representa um avanço no desenvolvimento conceitual”.

Por esse motivo, alguns pesquisadores explicitam que o ensino da Geometria deve ser iniciado desde os primeiros anos escolares. Lorenzato (1995) esclarece que o ensino da Geometria deve ter início ainda na pré-escola, por meio da geometria intuitiva que possibilite a observação e exploração de formas presentes no mundo das crianças.

De acordo com Fonseca (2005), existem alguns problemas a cerca do ensino da Geometria, e cita alguns exemplos como: pouco tempo dedicado a abordagem da Geometria nas séries iniciais; falta ao professores clareza sobre o que ensinar sobre Geometria e/ou acerca de que habilidades devem procurar desenvolver nesse nível de ensino; o professor, em geral, toma como referência para suas aulas um único livro didático; ignoram as propostas curriculares oficiais e em sua prática pedagógica não se identifica com os conteúdos e orientações metodológicas de tais propostas.

Para Pavanello (1993), o início do abandono do ensino da Geometria ocorreu com a promulgação da Lei 5672/71, conhecida como a Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Grau (atualmente denominado como Ensino Fundamental de nove anos e Ensino Médio), pois possibilitou que cada professor elaborasse seu próprio programa curricular, de acordo com as necessidades dos alunos, o que ocasionou um abandono por certo período dos conteúdos geométricos, ou até mesmo sua abordagem para o final do ano letivo, talvez por insegurança sobre a matéria. Com isso, tivemos como consequência a maioria dos alunos de primeiro grau deixando de aprender Geometria, principalmente àqueles que estudavam em escola pública.

Porém, esta situação era bastante preocupante no sentido que, a Geometria sempre foi considerada como essencial à formação intelectual do indivíduo, assim como na capacidade de raciocínio, como vimos acima nas palavras de Lorenzato (1995). Sendo assim, como um conteúdo tão importante ficou simplesmente abandonado, privando os alunos de conhecer algo que eles se deparam em todos os lugares de sua vida?

O ensino da Geometria que até então se concentrava na representação das formas (desenho), na construção de figuras e no cálculo de área e volume foi considerado de menor importância com o advento da Matemática Moderna que centrou o estudo da Matemática na álgebra e na linguagem da teoria dos conjuntos. Dessa forma, os docentes de 1ª a 4ª série (hoje denominados de 2º Ano ao 5º Ano) passam a focar somente os conteúdos aritméticos e as noções de conjuntos (PAVANELLO,1993) e nas séries subsequentes, passou-se a enfatizar o ensino da Álgebra em detrimento da Geometria.

Para Lorenzato (1995) muitas são as causas para esse abandono, mas as principais são: a má formação dos professores, que sem os conhecimentos da Geometria tendem a não ensiná-la e a dependência dos livros didáticos que até meados da década de 90 traziam esses conteúdos no final de cada volume. Como grande parte dos nossos docentes “seguiam” o livro, os conteúdos geométricos ficavam para serem lecionados no final do ano. Entretanto, ficou a cultura de considerar os conhecimentos geométricos difíceis, de menor importância que os de Álgebra e de Aritmética.

Podemos perceber, atualmente, que a distribuição dos conteúdos da Geometria aparece de maneira mais diferenciada e bem distribuída ao longo dos capítulos de alguns livros didáticos, ou seja, ocorreram melhorias nos livros didáticos a partir da implantação de recomendações oriundas da comunidade de professores e pesquisadores da Educação Matemática tanto no nível nacional quanto internacional e veiculada por meio do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD.

Ainda se verifica o despreparo dos professores para ensinar conceitos geométricos (decorrente, principalmente, das décadas de abandono da disciplina) e este fato se reflete na formação de professores de Licenciatura em Matemática – onde a Geometria trabalhada é basicamente a Geometria Euclidiana – voltada para os aspectos lógicos e formais da linguagem Matemática e para o desenvolvimento das provas e demonstrações Matemáticas. O mesmo acontece nos cursos de Pedagogia – que formam professores do 1º ao 5º Ano. Pressupõe-se que o aluno do curso de Pedagogia já domine os conteúdos de Geometria necessários para o exercício da profissão e pouco se trabalha o desenvolvimento dos raciocínios geométricos e espaciais nos cursos de formação.

Na maioria das escolas particulares, percebemos que ocorre uma divisão na disciplina de Matemática separando os conteúdos geométricos dos algébricos, e atribuindo os seus respectivos ensinamentos a professores distintos. As escolas apresentam, já em seu quadro docente, professores de Geometria e professores de Álgebra que se especializam nestes conteúdos. Tal

procedimento não ocorre nas escolas públicas onde o docente é responsável por todos os conteúdos matemáticos.

Ainda hoje é verificado nas práticas docentes o abandono da Geometria ou do seu ensino para o último bimestre, comprometendo assim, esse campo do conhecimento geométrico.

Um exemplo sobre o que falamos acima foi observado por nós no início do ano letivo na Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Damião, localizada na cidade de Lagoa Seca-PB, durante uma conversa na sala dos professores com os docentes de Matemática sobre os conteúdos geométricos que eram abordados por eles durante o ano letivo. Constatamos que, os mesmos mostravam-se apreensivos ao ensinar os conteúdos de Geometria, optando por fazer esta abordagem no último bimestre e justificando a ausência destes conteúdos devido à baixa aprendizagem apresentada pelos alunos do 6º Ano em relação às quatro operações fundamentais. Dessa forma, na visão deles, teriam que trabalhar primeiramente em cima dessas dificuldades para depois poderem desenvolver os conteúdos geométricos.

Observamos com isso que, esses alunos do 6º Ano chegavam no 7º Ano apresentando dificuldades em relação aos conteúdos geométricos de anos anteriores. Isso foi percebido nos primeiros dias de aula através de instrumentos elaborados e aplicados como um Questionário (Apêndice A), onde visamos conhecer mais sobre o nosso aluno, em relação às suas concepções sobre a Matemática, hábitos de estudos, conteúdos geométricos que lembravam e quais destes apresentavam dificuldades; e também da aplicação de uma atividade denominada de Atividade 0 (zero) (Anexo A), cujo objetivo era fazer com que os alunos usando a criatividade construíssem desenhos representando objetos ou situações do cotidiano partindo das representações existentes na atividade como ponto, reta, retas paralelas, retas perpendiculares, círculos e semicírculos. Após a realização da atividade, o aluno era convidado a descrever possíveis aplicações da Geometria, bem como os conceitos e as formas geométricas por ele utilizadas em seus desenhos, partindo dos elementos presentes na atividade.

Esta atividade contribuiu para o desenvolvimento da habilidade de visualização geométrica nos alunos, no sentido discutido por Kaleff (1998, p.16) que assume: “visualizar é formar e conceber uma imagem visual, mental de algo que não se tem ante os olhos no momento. Ainda para a autora, ao “visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter controle sobre o conjunto das operações mentais básicas exigidas no tratamento da Geometria”.

Para Fonseca (2005, p. 83), o “exercício de observação e análise das formas encontradas e destacadas pelas crianças favorece a formação de imagens mentais, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade de visualização que fundamenta o pensamento geométrico”.

Segundo os PCN de Matemática (1997, p. 127): “O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física.”

Isso porque, de fato é por meio da realização de atividades de observação das formas geométricas que constituem o espaço, e na descrição e comparação de suas diferenças, que as crianças vão construindo uma imagem mental, o que lhes possibilitará pensar no objeto na sua ausência. Nesse sentido, Kaleff (1998, p. 16) afirma que “ela poderá vir a representar com sucesso o objeto observado, através da elaboração de um esboço gráfico ou de um modelo concreto”.

Não é, entretanto, a simples atividade de desenhar que vai desenvolver a capacidade de representação. Muitas vezes, propomos aos alunos atividades que envolvem desenhos sem nenhuma orientação no sentido de permitir que avancem, desenvolvam ou ampliem suas possibilidades de representação. Machado (1990, p.144), aborda sobre esta questão e considera que “a capacidade de transitar do objeto para a representação plana e vice-versa sem dúvida é possível de ser desenvolvida, competindo ao professor tal tarefa”.

Nos PCN de Matemática (1998), o conteúdo de Geometria encontra-se distribuído em dois blocos: “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, sendo este último a ligação entre o campo da Aritmética e da Geometria.

No bloco “Espaço e Forma”, esta se destaca mostrando a importância da Geometria no currículo de Matemática, visto que através dela o aluno desenvolve a compreensão do mundo em que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele. Além disso, o trabalho com as noções geométricas estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades permitindo aos alunos estabelecerem conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento.

Outro aspecto importante citado pelos PCN de Matemática (1998, p. 123), é o trabalho realizado com maquetes tridimensionais, e não apenas com as representações desenhadas:

As maquetes, por exemplo, têm por objetivo, de um lado, contribuir para melhorar as imagens visuais dos alunos e, de outro favorecer a construção de diferentes vistas do objeto pelas mudanças de posição do observador, frequentemente indispensáveis

na resolução de problemas que envolvem a localização e movimentação no espaço. Além disso, é uma atividade que leva o aluno a observar as relações entre tamanhos e aproximar-se da noção de proporcionalidade, o que permitirá, num momento posterior, a utilização de escalas na construção de maquetes.

Já em relação ao campo das figuras geométricas, podem ser trabalhadas atividades que levem a classificação dessas figuras com base na observação de suas propriedades e regularidades.

No bloco “Grandezas e Medidas” é destacado por sua forte relevância social e seu evidente caráter prático e utilitário, pois estabelecem conexões entre os diversos temas, proporcionando um campo de problemas para a ampliação e consolidação do conceito de número e a ampliação de conceitos geométricos.

De acordo com os PCN de Matemática (1998, p. 129):

O professor, ao organizar as atividades que envolvem Grandezas e Medidas, deverá levar em conta que o trabalho com esse tema dá oportunidade para abordar aspectos históricos da construção do conhecimento matemático, uma vez que os mais diferentes povos elaboraram formas particulares de comparar grandezas como comprimento, área, capacidade, massa e tempo. Assim também, o estudo das estratégias de medida usadas por diferentes civilizações pode auxiliar o aluno na compreensão do significado de medida.

O objetivo do ensino, neste campo matemático, é a compreensão do que é medir, da necessidade de uma unidade padrão e do resultado dessas medidas.

Dessa forma, Fonseca et al (2005) recomenda que o trabalho com comparação de grandezas deve ser iniciado utilizando como referência as dimensões do próprio corpo. Em seguida, introduz-se a necessidade de se fazer uso de uma unidade padrão, que será comparada com a grandeza a ser medida. A proposta é que o número racional surja como um recurso para expressão do resultado dessa comparação que exigirá a ampliação do domínio dos números naturais.

Portanto, na tentativa de tornar o ensino da Geometria mais atrativo e significativo, superando as dificuldades apresentadas pelos alunos em relação aos conteúdos geométricos detectados em levantamentos iniciais, propomos neste estudo a aplicação de uma intervenção didática utilizando a modelagem matemática como ambiente de aprendizagem. Para isto foi elaborada e aplicada uma Proposta Didática (Capítulo 5) contendo oito Atividades (Apêndices C, E, F, I, J, M, N e P) possibilitando sua aplicação em sala de aula de forma interativa através de situações-problema e levando o aluno a observar as formas naturais ou modificadas pelo homem e seu uso no cotidiano das pessoas. Acreditamos que, com a modelagem matemática,

estaremos desenvolvendo um conhecimento geométrico de construção e de apropriações que servirão para ele compreender as coisas ao seu redor e transformar a sua realidade.

Passaremos, agora, a discutir um pouco sobre a modelagem matemática na Educação Matemática, mostrando a importância da aplicação dessa metodologia na construção dos conceitos geométricos.

2.2 - MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A escola tem como função levar os jovens a desenvolverem determinadas habilidades e competências, tornando-os capazes de enfrentar, resolver e superar as situações e os problemas que encontrarão no seu dia-a-dia. Nesta direção, torna-se necessário a aprendizagem de conceitos, procedimentos, atitudes e valores que a disciplina de Matemática proporciona e, ao mesmo tempo, vivenciar uma educação crítica e cidadã, associando o currículo escolar à realidade vivenciada pelo aluno – buscando superação e transcendência.

A Matemática faz parte do currículo escolar, e também do mundo. Esta área do conhecimento contribui para a formação do cidadão que necessita participar dos processos de transformação e construção da realidade, devendo estar aberto a novos comportamentos e percepções. Quanto a este aspecto, os PCN (1998, p. 27) colocam:

[...], a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificada de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.

O ensino de conteúdos matemáticos apresentados, somente, por meio de fórmulas e de regras, ou como um sistema formal de verdades absolutas e incontestáveis, limita a capacidade de aprendizagem, de ação e de criação da maioria dos alunos, tanto no que se refere aos aspectos desmotivadores deste ensino, como também por não desenvolver a aprendizagem de conhecimentos matemáticos que hoje são demandados por uma sociedade em constante mudança. Uma minoria dos alunos até se esforça e consegue sucesso, mas o restante utiliza métodos de memorização e de imitação, e assim não conseguem realizar uma aprendizagem significativa.

Segundo os PCN (1998), mais importante do que transmitir informações e conteúdos para serem reproduzidos quando solicitados, é desenvolver nos alunos habilidades e

estratégias que lhes permitam, de forma autônoma, gerar novos conhecimentos a partir de outros, já previamente adquiridos. A aprendizagem partindo dos recursos dominados pelos alunos, certamente, terá melhores condições para levá-los a adequar-se e a adaptar-se criticamente às mudanças tecnológicas e culturais.

Nesta direção, torna-se necessário desenvolver em sala de aula, um ambiente que venha propiciar momentos de construção de conhecimento, de descoberta, de troca de ideias, de produção de significados e de crítica, e um dos meios para isto é utilizar como ponto de partida situações-problema partindo da realidade do aluno.

Nessa perspectiva, propomos aos alunos do 7^o Ano E da escola¹, um ambiente favorável a construção de conceitos geométricos através da interpretação de situações-problema, motivando-os, fazendo-os perceber a importância da Matemática no seu cotidiano, procurando superar dessa forma, as dificuldades apresentadas inicialmente por eles, quando da aplicação de um Questionário (Apêndice A), da Atividade 0 (zero)(Anexo A) e do Pré-teste (Apêndice B).

O movimento de modelagem matemática fundamenta a importância do seu uso no currículo de Matemática em cinco pilares, de acordo com Blum, citado por Barbosa (2003b, p. 67):

Motivação: os alunos sentir-se-iam mais estimulados para o estudo de Matemática, já que vislumbrariam a aplicabilidade do que estudam na escola;

Facilitação da aprendizagem: os alunos teriam mais facilidade em compreender as ideias matemáticas, já que poderiam conectá-las a outros assuntos;

Preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas: os alunos teriam a oportunidade de desenvolver a capacidade de aplicar Matemática em diversas situações, o que é desejável para moverem-se no dia a dia e no mundo do trabalho;

Desenvolvimento de habilidades gerais de exploração: os alunos desenvolveriam habilidades gerais de investigação;

Compreensão do papel sócio-cultural da Matemática: os alunos analisariam como a Matemática é usada nas práticas sociais.

De acordo com Almeida e Brito (2003, p. 1), a modelagem matemática leva ao “desenvolvimento de um pensamento mais crítico e reflexivo no estudante”, sendo um processo que envolve a realidade e a matemática escolar, permitindo trabalhar estratégias de ação, oferecendo ao aluno condições para a análise global do estudo e construindo um saber contextualizado.

¹ Escola Municipal de Ensino Fundamental Irmão Damião, localizada na cidade de Lagoa Seca – PB.

Segundo Skovsmose (2001), a Educação Matemática objetiva habilitar os alunos à aplicar a Matemática na sociedade, utilizando-a no entendimento dos fenômenos físicos e culturais, estando voltada para a formação de alunos com poder de argumentação por meio do pensamento reflexivo e do comprometimento com a realidade. Defende um ensino onde os alunos sejam os construtores do conhecimento, superando os processos tão comuns na metodologia tradicional de ensinar apenas a resolver exercícios padrões semelhantes aos resolvidos pelo professor em sala de aula, e assim os levem a compreender e agir sobre o mundo, desenvolvendo modelos.

A Matemática, quando trabalhada, por meio de situações-problema relacionadas ao dia-a-dia dos alunos, além de incentivar a participação dos mesmos em sala de aula possibilita a percepção dos conhecimentos matemáticos que foram criados para responder às necessidades humanas, surgindo primeiramente, como um saber fora da escola. Segundo Bassanezi (2002, p. 38), quando se utiliza a modelagem matemática o ensino fica mais atraente e interessante para o estudante:

A utilização da modelagem para o ensino e aprendizagem da Matemática, além de tornar um curso de Matemática atraente e agradável, pode levar o aluno a desenvolver um espírito de investigação, utilizar a Matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações e áreas, entender e interpretar aplicações de conceitos matemáticos e suas diversas facetas, relacionar sua realidade sócio-cultural com o conhecimento escolar e, por tudo preparar os estudantes para a vida real, como cidadãos atuantes na sociedade.

A modelagem matemática pode ser usada como um caminho para despertar no aluno o interesse pela Matemática que ainda desconhece, pois segundo Bean (1998 apud KFOURI, 2007, p. 06):

Modelagem deve ser uma parte essencial no ensino da Matemática. Quando o aluno está à frente de uma situação-problema ele tem que ter os conceitos básicos nas mãos e manipulá-los para criar uma solução. Através deste processo criativo, o aluno consegue uma compreensão melhor dos conceitos que facilitará a aplicação dos mesmos em problemas encontrados no futuro. Modelagem também pode ser utilizada pelo professor na introdução de conceitos até agora desconhecidos do aluno. Através de uma situação-problema um conceito novo pode ser desenvolvido com entendimento do seu significado.

Passaremos agora, a definir o que significa o termo modelagem matemática na visão de alguns autores; modelo matemático; ambiente de aprendizagem; e o desenvolvimento de conceitos e atitudes associadas ao conhecimento matemático por meio de modelos e da modelagem (M&M).

2.2.1 - Conceitos sobre Modelagem Matemática

Quando se busca na literatura explicitar o que se entende por modelagem matemática é possível notar que não há uma única definição para ela. Ao contrário, nos deparamos com diferentes concepções desta tendência na Educação Matemática.

Para explicitar o que entendemos como modelagem matemática, buscamos respaldo nos conceitos elaborados por alguns autores: Bassanezzi (2002), Scheffer (1990), Barbosa (2001, 2002), Borba (1999), Almeida e Dias (2004), Anastácio (1990), Orey e Rosa (2007) e Biembengut (2004) serviram de subsídios durante o desenvolvimento desta temática.

Na visão de Biembengut (2004), a modelagem matemática é a arte de expressar situações-problema do nosso cotidiano por meio da linguagem matemática. Os conteúdos matemáticos aparecem a partir das necessidades de resolver as situações-problemas.

Na mesma linha de pensamento Bassanezi (2002, p. 16), afirma que a modelagem matemática: “consiste essencialmente na arte de transformar problemas da realidade em problemas Matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do real”.

Este autor, destaca os aspectos dinâmicos da modelagem matemática, que constantemente se renovam na busca de aperfeiçoamento dos modelos e que, em termos de educação possibilitam o aprendizado de conteúdos matemáticos interligados aos de outras ciências.

Dessa forma Bassanezi (2002, p. 17) afirma que:

No caso específico da Matemática, é necessário buscar estratégias alternativas de ensino-aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização. A modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la.

Como uma forma de trabalhar a Matemática, a modelagem tem se mostrado muito eficaz, tanto como um método científico de pesquisa, quanto como uma estratégia de ensino e aprendizagem, pois ainda para Bassanezi (2002) a modelagem é definida como o estudo de problemas e situações reais, tendo a Matemática como linguagem para compreensão, simplificação e decisão com relação ao objeto de estudo.

Para Anastácio (1990), a modelagem é uma estratégia para ensinar matemática “a partir da necessidade sentida pelo aluno no seu viver cotidiano” (p. 89). Ela acredita que, ao trabalhar com modelagem, o aluno pode participar em vários momentos, e esta participação se mostra “no desejo que os alunos apresentam de resolver questões; na integração entre eles;

nos questionamentos que levantam; no interesse que mostram em aprender” (p. 84).

Já para Borba (1999 apud KFOURI, 2007, p. 06) afirma que:

Quando aplicada no ensino, a modelagem pode ser vista como um esforço de descrever matematicamente um fenômeno que é escolhido pelos alunos com o auxílio do professor, para desenvolver um conteúdo matemático.

Almeida e Dias acreditam que a “[...] formação de um cidadão crítico, também se insere entre os objetivos quando se faz uso da modelagem matemática em ambientes de ensino e aprendizagem de cursos regulares” (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 22).

Na visão de Orey e Rosa (2007, p. 4) afirmam que:

Em nosso ponto de vista, a modelagem é uma metodologia de ensino voltada para a eficiência sócio-crítica dos alunos, pois engaja-os num ensino-aprendizagem relevante e contextualizado permitindo que os alunos se envolvam na construção do significado social do próprio mundo para que eles atinjam um grau de eficácia sócio-crítica necessária para agir no ambiente social.

Na mesma linha, Barbosa (2002, p. 06), considera que a modelagem como ambiente de aprendizagem favorece a investigação de outras áreas do conhecimento por meio da Matemática:

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas do conhecimento. Se tomarmos a modelagem de um ponto de vista sócio-crítico, a indagação ultrapassa a formulação ou compreensão de um problema, integrando os conhecimentos de Matemática, de modelagem e reflexão.

Porém, para ele, pode ser que este ambiente de aprendizagem não seja consolidado de imediato, ou por falta de interesse dos alunos, ou porque os objetivos de estudantes e professores divergem, criando dificuldades, que podem ser superadas através de estratégias utilizadas pelo professor, “pois são eles que organizam, decidem e orquestram as atividades de sala de aula” (BARBOSA, 2001, p.7).

Esse autor, acredita que o papel do professor é fundamental na utilização da modelagem em sala de aula, e nesta direção, identifica três casos em que as atividades de modelagem podem ser organizadas. No primeiro caso, o problema (descrição da situação e dados) é trazido pelo professor, cabendo aos alunos resolvê-lo. No segundo caso, há um acordo entre professor e aluno, no qual o professor traz o tema de outra área da realidade e cabe aos alunos coletarem as informações necessárias para a resolução do problema, e no

terceiro caso, cabe aos alunos decidirem a formulação do problema, coleta de dados e resolução do mesmo.

Optamos, portanto, pelo desenvolvimento das atividades utilizando a modelagem matemática por meio do segundo caso, onde houve um acordo entre professor e alunos para que os grupos fizessem a construção da planta baixa e da maquete de duas salas de aula, no caso as salas do 7º Ano E e 7º Ano F, por meio de situações-problema apresentadas.

Procuramos desta forma, proporcionar aos alunos do 7º Ano E condições de desenvolver conhecimentos geométricos sanando as dificuldades apresentadas, por meio de atividades interativas inseridas na Proposta Didática através de situações-problemas, pois seguindo recomendações dos PCN (1998, p. 25):

A Matemática faz-se presente na quantificação do real - contagem, medição de grandezas - e no desenvolvimento das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas. No entanto, esse conhecimento vai muito além, criando sistemas abstratos, ideais, que organizam, inter-relacionam e revelam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados quase sempre a fenômenos do mundo físico.

Acreditamos que, com a modelagem matemática os alunos se envolvam mais durante as aulas, sentindo-se motivados e mostrando interesse em aprender o desconhecido e superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas nos conteúdos geométricos já citados, tanto no que se refere à construção de conceitos, procedimentos e de atitudes.

2.2.2 - Conceitos sobre Modelos Matemáticos

O resultado das pesquisas realizadas por Biembengut e Hein (2003, 2007), Bassanezzi (2002), Biembengut (2004), Scheffer (1999), Barbosa (2001, 2002, 2003) e D'Ambrosio (1986) reforçam a potencialidade da utilização da modelagem matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, possibilitando inserir no contexto escolar a realidade dos educandos.

Com o auxílio da Matemática, o homem utiliza representações que são capazes de explicar e interpretar fenômenos em estudo. A estas representações damos o nome de modelo.

D'Ambrosio (1986), caracteriza a modelagem matemática por meio do ciclo dinâmico realidade-reflexão-ação-realidade, que resulta em uma ação planejada, consciente. Este processo ocorre, segundo ele, por meio da construção de modelos sobre os quais o indivíduo

opera, aplicando toda a sua experiência e o conhecimento acumulado no seu cotidiano. Neste ciclo, reside o ponto mais importante da questão: a tentativa de desvendar o comportamento individual, social e cultural.

Para esse pesquisador, o modelo seria o ponto de ligação entre as informações captadas pelo indivíduo e sua ação sobre a realidade; situa-se no nível do indivíduo e é criado por ele como um instrumento de auxílio à compreensão da realidade através da reflexão; é, enfim, um recurso que dá ao homem condições de exercer seu poder de análise da realidade. O caminho da criação do modelo é o processo mediante o qual se definem as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade.

Para Barbosa (2001), fazer modelagem matemática não é apenas resolver problemas envolvendo situações do cotidiano. Muitos professores que pensam estar fazendo modelagem, na verdade, estão apenas resolvendo um problema como outro qualquer. Para este autor, torna-se importante a integração de situações provenientes do cotidiano e de outras áreas do conhecimento na sala de aula, com o propósito de possibilitar aos alunos a intervirem na sua realidade. Implicitamente, o aluno desenvolve modelos que aumentarão a sua compreensão sobre a realidade.

A modelagem matemática é concebida em nosso estudo como um ambiente de aprendizagem que disponibiliza um conjunto de atividades dentro do domínio cognitivo dos alunos, e que permitem a elaboração pelo aluno de modelos matemáticos que fornecem significado aos fenômenos por eles vivenciados.

Segundo Biembengut e Hein (2003, p. 20):

A modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo, e este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de Matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Para Biembengut (2004), um modelo matemático é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real, enquanto Scheffer (1999, p. 14) considera que:

O modelo matemático vem substituir a linguagem natural por uma linguagem matemática, a lei matemática para determinada situação ou fenômeno. O modelo situa-se no nível do indivíduo, sendo criado como um meio de auxílio à compreensão e interpretação da realidade.