

**ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**KAREN COSTA MACHADO**

**MODELAÇÃO MATEMÁTICA:  
UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS  
MATEMÁTICOS NAS 6ª E 8ª SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Lorena, SP**

**2008**

**Monografia apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, como requisito parcial à obtenção do certificado do curso em Especialização Matemática**

**ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**Título: MODELAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ALTERNATIVA PARA O  
ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS MATEMÁTICOS NAS 6ª E 8ª  
SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Aluna: Karen Costa Machado**

**Orientador: Prof.º Dr. Oswaldo Luiz Cobra Guimarães**

**Banca Examinadora: Prof.º Dr. Oswaldo Luiz Cobra Guimarães**

---

**Prof.º Ms. Darcy Nunes Villela Filho**

---

**Prof.º Dr. Marcelo Rodrigues de Holanda**

---

**Lorena, SP**

**2008**

**E para começar a ser sábio basta ter uma forte determinação, uma vontade firme de conseguir a sabedoria a qualquer preço. Dê a ela o devido valor, agarre-se a ela e a sabedoria o cobrirá de honras.**

**Provérbios 4. 7-8**

**Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me ajudado durante mais esta etapa, ao Prof.º Dr. Oswaldo Luiz Cobra Guimarães por ter paciência e me auxiliar em todos os momentos, aos meus queridos mestres. E por fim, agradeço aos meus familiares, namorado e amigos por me compreenderem.**

## RESUMO

Este trabalho de pesquisa trata da utilização de Modelagem Matemática como uma alternativa para o Ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos nas 6ª e 8ª séries do Ensino Fundamental. A pesquisa desenvolveu-se em uma Escola da Rede Estadual de Ensino do Município de São José dos Campos, SP, durante o ano letivo de 2007. Os alunos foram submetidos a um teste diagnóstico e um questionário sobre suas dúvidas e expectativas em relação à disciplina de Matemática, o teste diagnóstico aplicado, diz respeito a conteúdos já vistos anteriormente e as questões são similares as questões aplicadas pelo professor durante o período regular. Os conteúdos foram trabalhados a partir de três Modelos, e ao final do curso, foram aplicados um novo teste diagnóstico e um novo questionário, similares aos primeiros. Os dados coletados por meio de conversas, observações e através dos testes, foram tabulados e analisados, sendo avaliados de acordo com os objetivos que nortearam a pesquisa.

**Palavras - chave:** Modelagem Matemática, Ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

This work of research deals with the use of mathematical modeling as an alternative to teaching-learning of mathematical concepts in the 6<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> series of basic education. The search has grown into a network of state school education of the municipality of Sao Jose dos Campos, Brazil, during the academic year 2007. The students have undergone a diagnostic test and a questionnaire about their doubts and expectations of the discipline of Mathematics, the diagnostic test applied, with respect to content seen previously and the issues are similar issues applied by the teacher during regular period. The contents were worked as of three models, and the end of the course, were implemented a new diagnostic test and a new questionnaire, similar to the first. Data collected through conversations, observations and through tests were tabulated and analyzed, and evaluated according to the goals that guided the search.

**Keyword:** Mathematical Modelling, teaching-learning

**SUMÁRIO**

	PÁGINA
Capítulo I - Introdução	11
1.1 - O Ensino da Matemática no Brasil segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais	11
1.2- Objetivos	16
1.2.1 – Objetivos Gerais	16
1.2.2 - Objetivos Específicos	17
1.3 – Metodologia	17
1.4 – Justificativa	18
Capítulo II – Estado da Arte	20
2.1 – Teorias de Aprendizagem	20
2.1.1 – O significado de signos no desenvolvimento mental segundo Vigotsky	22
2.2 - Modelagem Matemática	24
2.2.1 – Definições	25
2.2.2- Estudo de casos	28
2.2.3- Porque Modelagem Matemática no Ensino	31
2.2.4 – Principais desafios para a utilização do Método como estratégia de ensino	32
Capítulo III – Resultados e Análises	34
3.1- A utilização do Método	37
Capítulo IV - Considerações finais	43
Referências bibliográficas	45
Anexos	48

**LISTA DE FIGURAS**

	PÁGINA
1 - Figura 2.2.1 – Esquema simplificado de Modelagem Matemática	26
2 - Figura 2.2.2 – Esquema de Modelagem: as setas contínuas mostram a primeira aproximação e as setas pontilhadas mostram o dinamismo do modelo, à medida que se procura o melhor modelo para descrever o problema.	27

**LISTA DE TABELAS**

	PÁGINA
1 – Tabela 3.1: Resultado da pesquisa (anexo 1) realizada com a 6ª série do Ensino Fundamental no início do ano letivo de 2007.	34
2 – Tabela 3.2: Resultado da pesquisa (anexo 1) realizada com a 6ª série do Ensino Fundamental no final do ano letivo de 2007.	34
3 – Tabela 3.3: Resultado da pesquisa (anexo 1) realizada com a 8ª série do Ensino Fundamental no início do ano letivo de 2007.	35
4 – Tabela 3.4: Resultado da pesquisa (anexo 1) realizada com a 8ª série do Ensino Fundamental no final do ano letivo de 2007	35
5 - Tabela 3.5 - Tabela contendo os resultados do questionário (anexo 2) respondido pelos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental no início do ano letivo de 2007.	35
6 - Tabela 3.6 - Tabela contendo os resultados (anexo3) do questionário respondido pelos alunos da 6ª série do Ensino Fundamental no final do ano letivo de 2007.	36
7 -Tabela 3.7 - Tabela contendo os resultados do questionário (anexo 2) respondido pelos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental no início do ano letivo de 2007.	36
8 - Tabela 3.8 - Tabela contendo os resultados do questionário (anexo 3) respondido pelos alunos da 8ª série do Ensino Fundamental no final do ano letivo de 2007.	36

## CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

*“O objetivo que devemos nos propor na educação de um jovem é o de formar-lhe o coração, o juízo e o espírito; e isto na ordem em que estou citando.”*

*J. J. Rousseau*

### 1.1- O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL SEGUNDO OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

O ensino da Matemática no Brasil e no Mundo vem sofrendo mudanças em seu currículo no decorrer dos últimos anos, isso porque se tem notado a presença de atividades matemáticas em diversos ramos do conhecimento humano, em contrapartida, a Matemática ainda hoje é marca pelo grande número de retenção no Ensino Fundamental e pelo trabalho voltado para a mecanização e treino de processos sem a preocupação da compreensão do conteúdo.

*“Em sociedade, a Matemática usufrui de um status privilegiado em relação a outras áreas do conhecimento, e isso traz como conseqüência o cultivo de crenças e preconceitos. Muitos acreditam que a Matemática é direcionada às pessoas mais talentosas e também que essa forma de conhecimento é produzida exclusivamente por grupos sociais ou sociedades mais desenvolvidas.*

*Embora equivocadas, essas idéias geram preconceitos e discriminações, no âmbito mais geral da sociedade, e também se refletem fortemente no convívio da escola, fazendo com que a Matemática acabe atuando como filtro social: de um modo direto porque é uma das áreas com maiores índices de reprovação no ensino fundamental e, indiretamente, porque seleciona os alunos que vão concluir esse segmento do ensino e de certa forma indica aqueles que terão oportunidade de exercer determinadas profissões.” [1]*

Não há profissionais da educação realmente qualificados em número suficiente para atender a demanda, além disso, ainda há uma grande desvalorização profissional em relação ao professor e as concepções pedagógicas são muitas vezes mal interpretadas, o que causa a distorção na implementação das idéias apresentadas nas diferentes propostas de ensino. Observa-se também que em alguns casos os conteúdos são tratados de forma

## CAPÍTULO II - ESTADO DA ARTE

*“A leitura do mundo precede sempre a leitura da pratica e a leitura desta implica a continuidade da leitura daquele.”*

*Paulo Freire*

### 2.1- TEORIAS DE APRENDIZAGEM

*“Com efeito, nenhum conhecimento se deve somente as percepções, pois estas são sempre dirigidas e enquadradas por esquemas de ações. O conhecimento procede, pois, das ações, e toda ação que se repete ou se generaliza por aplicação a novos objetos gera, por isso mesmo, um “esquema”, ou seja, uma espécie de conceito prático. A ligação fundamental construtivista de todo o conhecimento não é, portanto, uma ‘simples associação’ entre objetos, mas a assimilação dos objetos aos esquemas do individuo.”*

*Piattelli-Palmarini*

Para compreendermos o pensamento do adolescente, faremos um breve resumo sobre o desenvolvimento intelectual do individuo. Segundo Emilia Ferreiro existe cinco níveis sucessivos no desenvolvimento da criança: escrita indiferenciada, diferenciação da escrita, hipótese silábica, hipótese silábico-alfabética e hipótese alfabética.

Os dois primeiros níveis, escrita indiferenciada e diferenciação da escrita são chamados de hipótese Pré-silábica, pois nestes dois estágios, a criança não tem a intenção de registrar os sons da linguagem no papel através da escrita.

- **Escrita indiferenciada:** A criança não diferencia a grafia de uma palavra e outra, se questionada posteriormente sobre uma palavra escrita por ela, ela provavelmente dará outro significado a seu registro.
- **Diferenciação da escrita:** A criança sente a necessidade de diferenciar a escrita das palavras, realizando grafias diferentes para palavras diferentes. Há também uma preocupação com a quantidade de letras utilizadas para escrita de cada palavra e

### CAPÍTULO III- RESULTADOS E ANÁLISES

“O único homem que se educa é aquele que aprendeu como aprender; que aprendeu como se adaptar e mudar; que se capacitou de que nenhum conhecimento é seguro.”

Carl Regers

Após a análise de todos os resultados, foram propostos alguns Modelos Matemáticos para serem trabalhados durante o ano letivo de 2007. As 6ª série e 8ª série apresentaram dificuldades similares, e, portanto os Modelos trabalhados foram os mesmos para as duas turmas, com alguns enfoques diferentes.

No final do ano letivo de 2007, foram aplicados questionários similares aos aplicados no início do ano letivo, apenas contendo alguns conteúdos a mais. Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas abaixo.

Resultados do questionário referente à visão do aluno sobre a disciplina de Matemática, professor Matemática, comportamento da sala de aula, seu próprio comportamento e expectativas do curso de recuperação e reforço (conforme anexo 1).

Tabela 3.1: Resultado da pesquisa (anexo 1) realizada com a 6ª série do Ensino Fundamental no início do ano letivo de 2007.

Questão	Resposta A	Resposta B	Resposta C	Resposta D
1	30%	50%	20%	-
2	55%	10%	35%	-
3	15%	25%	10%	50%
4	28%	58%	5%	9%
5	100%	0%	-	-
6	95%	5%		

Tabela 3.2: Resultado da pesquisa (anexo 1) realizada com a 6ª série do Ensino Fundamental no final do ano letivo de 2007.

Questão	Resposta A	Resposta B	Resposta C	Resposta D
1	90%	10%	0%	-
2	85%	10%	5%	-
3	10%	15%	10%	65%
4	0%	15%	0%	85%
5	100%	0%	-	-

## CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos resultados e observações diárias, percebemos que trabalhando conteúdos matemáticos através situações reais e próximas da realidade dos alunos, a disciplina torna-se mais prazerosa, tanto para o aluno, quanto para o professor, facilitando o entendimento dos conteúdos antes sem significado para eles.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, os alunos tiveram contato direto com situações matemáticas reais e puderam desenvolver diferentes tipos de resoluções, interagindo com os colegas, travando discussões sobre os diferentes tipos de resoluções e encontrando um consenso.

A contextualização dos conteúdos matemáticos colabora para a formação plena do cidadão, visto que, enquanto o aluno elabora e sistematiza soluções para os mais variados problemas, ele interage e se interessa por assuntos antes, desinteressantes. Como no caso da razão áurea, através do interesse pela estética, eles passaram a entender a importância da geometria estética na arquitetura, obras de arte e até mesmo na natureza. Estes conhecimentos podem gerar mudanças não apenas na forma de pensar do indivíduo, mas também podem gerar mudanças nas pessoas próximas a estes alunos. Ainda abordando o tema “razão áurea”, podemos levantar questões como preconceito, modismo e outros.

Além de auxiliar na assimilação do conteúdo, envolver questões sociais e incentivar o olhar crítico para os problemas diários, os alunos passam a prestar mais a atenção na aula, pois os “novos” conteúdos trazem questões de interesses pessoais, os problemas de comportamento tendem a diminuir, pois a sala de aula deixa de ser um ambiente “fechado”, onde apenas o professor tem voz ativa. Trabalhando Modelagem ou Modelação Matemática em sala de aula, o aluno deixa de ter uma visão fragmentada do mundo, onde cada conteúdo faz parte de uma disciplina diferente.

Como já foi visto anteriormente, nesta faixa etária o adolescente está passando por tantas transformações e a sociedade tem atrativos que normalmente a sala de aula não oferece, portanto, faz-se necessário que a sala de aula se torne um ambiente atrativo e que proporcione as condições necessárias para a construção do conhecimento.

**ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**KAREN COSTA MACHADO**

**MODELAÇÃO MATEMÁTICA:  
UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE CONCEITOS  
MATEMÁTICOS NAS 6ª E 8ª SÉRIES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Lorena, SP**

**2008**