



## MODELAGEM NO ENSINO DA GEOMETRIA

Maria da Graça Andrade Dias  
UFRB – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Departamento de  
Matemática  
gracacias@hotmail.com

### RESUMO

Este trabalho visa contribuir para a prática pedagógica do professor, fundamentada numa pesquisa realizada com alunos das últimas séries do ensino fundamental. Esta pesquisa avaliou nível de conhecimento, dificuldades de aprendizagem em Geometria, interesses e identificações em atividades lúdicas. Através do levantamento obtido, tem-se elaborado “modelos geométricos” a serem aplicados em sala de aula, na perspectiva de produzir significados a conteúdos geométricos utilizando diferentes metodologias e abordagens.

**Palavras-chave:** Geometria, modelagem geométrica, aprendizagem significativa.

### ABSTRACT

This work aims at to contribute to the basic education teacher's pedagogical practice. A research was carried through with students from the last series of the basic education to evaluate the Geometry knowledge level, learning difficulties, interests and playful identifications. Based on the gotten survey, “geometric models” has been elaborated to be applied in classroom, with the perspective to produce meanings to the geometric contents using different methodologies and approaches.

**Key words:** Geometry, geometric modeling, meaningful learn.

## 1 Introdução

Este trabalho, resultante do projeto “Modelagem no ensino da Geometria”, em desenvolvimento, conta com a participação de quatro estudantes<sup>1</sup> do terceiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática, bolsistas do Programa de Permanência da Pró-Reitoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) – Campus Amargosa.

Tendo como objetivo consolidar as ações e projetos realizados na área da formação e captação de recursos humanos para o atendimento do ensino fundamental, fortalecendo

---

<sup>1</sup> Gilmará Souza Reis; Nata Figueiredo dos Santos; Emanuel Sena Santos; Emanuella F. Pereira

principalmente as licenciaturas, a interiorização da universidade pública federal vem expressando, de forma concreta, o seu compromisso para com os cidadãos do interior do Estado, interiorizando as suas ações e, via de regra, tem contado com a solidariedade dos municípios diretamente beneficiados e do governo estadual.

Segundo um levantamento efetuado pelo MEC/INEP/SEEC (1998), cerca de 20% dos professores de matemática da rede pública não possuem habilitação específica, embora estivessem amparados pela legislação para atuarem no ensino. Com o intuito de mostrar aos alunos de licenciatura a realidade da deficiência do ensino público, despertando neles o compromisso com a mudança deste quadro, elaborou-se o presente projeto, onde os alunos, futuros professores, terão a oportunidade de vivenciar a confecção e a aplicação da modelagem no ensino da Geometria, além de avaliar seus resultados.

O conhecimento a ser produzido na sala de aula e para a sala de aula baseia-se em tendências didático-pedagógicas. A concepção de tendência foi descrita por FIORENTINI (1995), como um saber funcional, isto é uma modalidade de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, criada na prática pedagógica cotidiana e que se alimenta não só de teorias científicas (Psicologia, Antropologia, Sociologia, Filosofia, Matemática...), mas também de grandes eixos culturais, de ideologias formalizadas, de pesquisas, de experiências de sala de aula e das comunicações quotidianas.

Assim, ao nos referirmos às tendências didático-pedagógicas em Geometria estamos entendendo-as como um modo de produzir conhecimentos geométricos a partir dos saberes e dos interesses dos alunos. Tendo por base essas tendências e a análise de 371 fichas tem-se elaborado “modelos geométricos”, a serem utilizados em sala de aula, com uma nova abordagem metodológica para o ensino da geometria que possam produzir significados.

Produzir significado para conceitos geométricos subtende relacioná-los a outros contextos internos ou externos à Matemática, ou seja, como afirmam Bishop & Gofree (1986) Apud PONTE *et al.*, (1997),

O significado matemático é obtido através do estabelecimento de conexões entre a idéia matemática particular em discussão e outros conhecimentos pessoais do indivíduo. Uma nova idéia é significativa na medida em que cada indivíduo é capaz de a ligar com os conhecimentos que já tem. As idéias matemáticas formarão conexões de alguma maneira, não apenas com outras idéias matemáticas como também com outros aspectos do conhecimento pessoal. Professores e alunos possuirão o seu próprio conjunto de significados, únicos para cada indivíduo.

Nesta perspectiva, os “modelos geométricos”, trazem explícita ou implicitamente a preocupação de produzir significados, privilegiando o pensamento, a reflexão, a mudança, a cidadania em cada um dos alunos, tendo a ludicidade como um fator preponderante na realização dessa ferramenta de ensino e aprendizagem.

## 2 Modelação matemática – contextualização

A modelagem não é uma novidade deste século, pois desde os tempos mais remotos o indivíduo procura resolver os problemas de sua existência com os recursos que o próprio meio em que vive oferece, buscando para isso conhecê-lo e compreendê-lo. A modelação como método de ensino tem sua essência na Modelagem Matemática, que por sua vez, segundo BIENBENGUT (1997), "{...} é a arte de transformar situações do meio circundante em modelos matemáticos".

Nesse contexto, pensou-se a modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem, como uma forma de fazer com que o estudante desenvolva a sua capacidade de reflexão e assimilação dos conteúdos. Segundo D'AMBRÓSIO (1986), é o modelo que faz a ligação entre as informações captadas pelo indivíduo e sua ação sobre a realidade; assim, através da reflexão, o indivíduo cria o modelo como um instrumento de auxílio à compreensão da realidade. E através da dinâmica realidade-reflexão sobre a realidade, que resulta em uma ação planejada consciente. Para o pesquisador, o indivíduo é parte integrante e ao mesmo tempo, observador da realidade. Sendo que ele recebe informações sobre determinada situação e busca, através da reflexão, a representação dessa situação em grau de complexidade. Para se chegar ao modelo é necessário que o indivíduo faça uma análise global da realidade na qual tem sua ação, onde define estratégias para criar o mesmo. É nesse ciclo realidade-reflexão-ação-realidade que reside o ponto mais importante da questão: a tentativa de desvendar o comportamento individual, social e cultural. Ele define modelagem matemática através de um esquema onde a realidade, artefatos e a ação agem sobre o indivíduo e, deste, parte através de informações e estratégias, gerando o modelo.

Para BIENBENGUT (1997), modelagem matemática é o processo envolvido na obtenção de um modelo. Podendo, sob alguns aspectos, ser considerado um processo artístico, pois para elaborar um modelo, além do conhecimento apurado do assunto, o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, discernir que conteúdo melhor se adapta e senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas.

Todos os autores citados referem-se à modelagem matemática como um processo de traduzir a linguagem do mundo real para o mundo matemático. Desta forma, pode-se notar que os caminhos para se chegar a um "modelo" não são muito simples, alguns esforços deverão ser feitos para se chegar a uma melhor representação matemática. E a determinação do tipo de modelo a ser utilizado dependerá da situação analisada, das variáveis selecionadas e dos recursos disponíveis. Para a obtenção do "modelo" passa-se pelo processo da modelagem matemática que, segundo BIENBENGUT (1997), está dividido em três etapas:

a) Interação com o assunto

Nesta etapa, a situação a ser estudada será delineada e para torná-la mais clara deverá ser feita uma pesquisa sobre o assunto escolhido através de livros ou revistas especializadas.

b) Matematização

Esta é a fase mais complexa e desafiadora, pois é nesta que se dará a *tradução* da situação problema para a linguagem matemática. Assim, a intuição e a criatividade são elementos indispensáveis.

c) Modelo matemático

O modelo concluído deverá corresponder à situação-problema apresentada.

A confecção de “modelos geométricos” com abordagens diferenciadas, levando em consideração os contextos culturais dos alunos foi um fator preponderante para a consecução dos objetivos. Segundo BARBOSA (2001), “o modelo matemático não é formulado como um fim em si mesmo, mas para resolver um problema”. No caso, o problema seria a criação de “modelos geométricos” subjacentes aos brinquedos e jogos levantados na pesquisa.

### 3 Aspectos metodológicos do trabalho

Para a elaboração deste estudo foi desenvolvida uma pesquisa com alunos de doze turmas das últimas séries do ensino fundamental (7ª e 8ª séries) em escolas municipais e estaduais, situadas nos municípios de Amargosa, Elísio Medrado e São Miguel das Matas, do Estado da Bahia, numa amostragem que totalizou 371 alunos.

A metodologia da pesquisa foi investigativa, efetuada através de amostragem, processo no qual os alunos responderam questões sobre suas dificuldades em Matemática, suas afinidades e sobre os jogos e brincadeiras preferidas. (Quadro 1)

Quadro 1 – Etapas do trabalho

<b>Estudo e interpretação de textos</b>	Foram efetuados, pelos estudantes envolvidos na pesquisa, estudos bibliográficos sobre Modelagem Matemática como forma de subsidiar conceitos referentes à construção de modelos geométricos.
<b>Pesquisa</b>	Os questionamentos da pesquisa procuraram identificar as dificuldades e os interesses dos alunos, além das atividades lúdicas preferidas.
<b>Diagnóstico</b>	Os dados obtidos foram tabulados e elaborados gráficos, permitindo identificar as questões requeridas na pesquisa.
<b>Modelagem</b>	Com base no levantamento, são confeccionados os “modelos geométricos”: jogos, quebra-cabeças, palavras cruzadas, etc...
<b>Aplicação</b>	Utilização dos “modelos geométricos” na sala de aula, constituídos por jogos, brincadeiras, atividades de percepção e de estímulo ao raciocínio lógico dos alunos.
<b>Avaliação</b>	Inicialmente, constatou-se a aprovação dos modelos pelos alunos e professores, porém a avaliação de todo o processo se dará após a aplicação de todos os modelos. O resultado final será apresentado num artigo científico.

Nas Figuras de 1 a 5 representadas abaixo, estão divulgados os dados da pesquisa, onde estão relacionadas as escolas envolvidas no trabalho, a quantidade de alunos nas 7ª e 8ª séries do ensino fundamental, faixa etária, afinidade com a disciplina Matemática e atividades lúdicas preferidas.

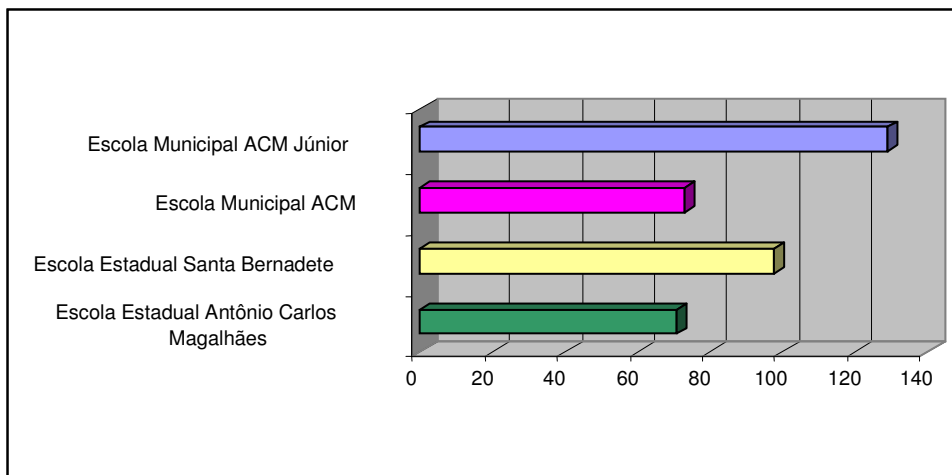


Figura 1. Escolas públicas das cidades: Amargosa, Elísio Medrado, São Miguel das Matas, Bahia, 2007.

Todas estas escolas são da rede pública e estão situadas na zona urbana das cidades mencionadas acima, possuindo em média trinta e cinco alunos por sala.

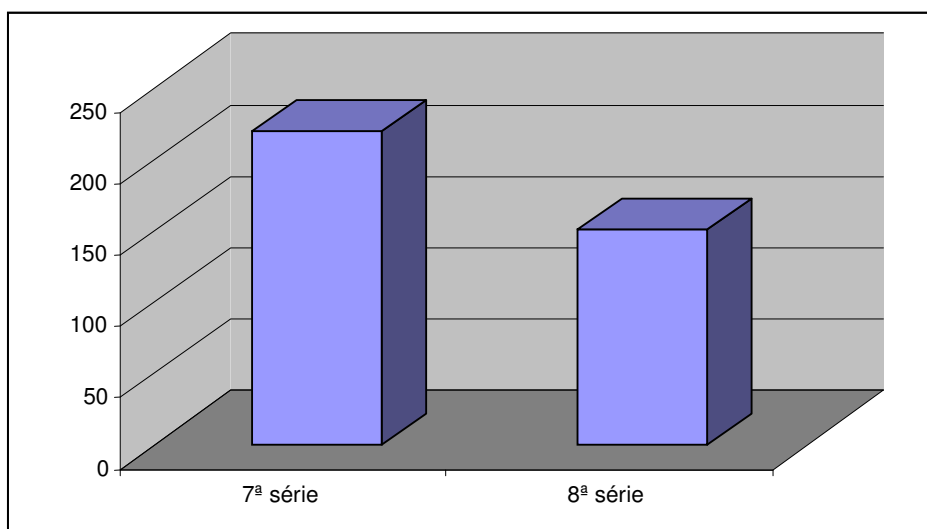


Figura 2. Distribuição dos alunos por série

Embora tenha sido pesquisado o mesmo número de salas de 7ª e 8ª séries do ensino fundamental, isto é, seis salas de cada série, observou-se que as 7ª séries possuem um maior contingente de alunos.

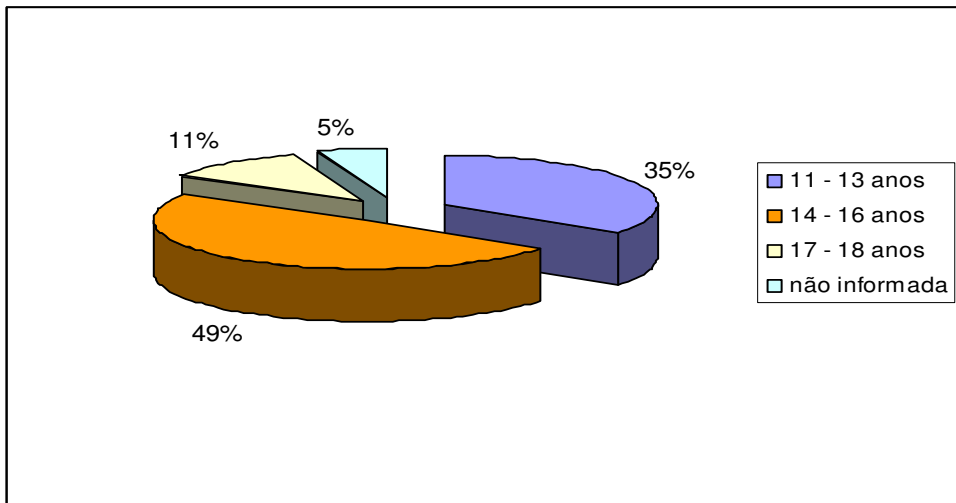


Figura 3. Faixa etária dos alunos

Os alunos com idades entre 11 a 15 anos estão, na sua maioria na 7ª série, os demais na 8ª série. Um total de 5% dos alunos não informaram a idade nas fichas da pesquisa.

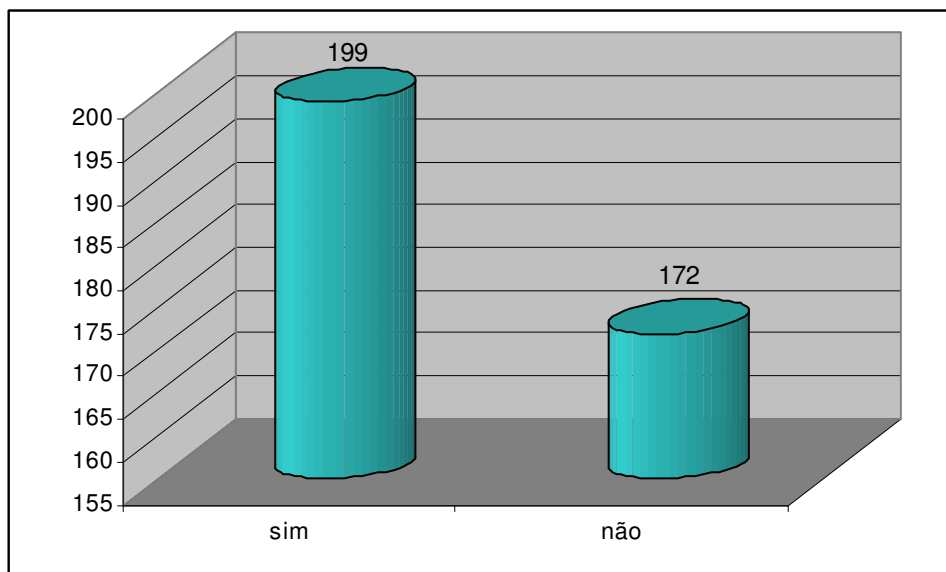


Figura 4. Número de alunos que têm afinidade com Matemática

Observa-se que a maioria dos alunos pesquisados mostrou afinidade com a disciplina Matemática embora reconheça que é muito difícil, os que não gostam da disciplina, não a entendem e não vêem utilidade no seu estudo. Diante deste quadro podemos observar a necessidade de uma intervenção pedagógica nesta realidade, o que justifica a importância deste trabalho.

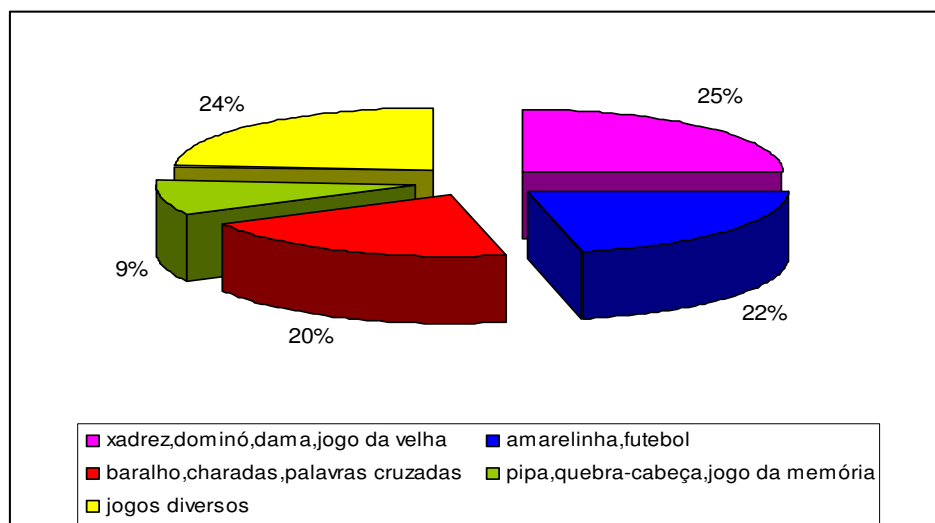


Figura 5. Classificação das atividades lúdicas

Os alunos expressaram através da pesquisa os jogos, brincadeiras e atividades lúdicas que tinham maior afinidade, e através desses dados foram construídos os “modelos geométricos”. Esta articulação do lúdico com a aprendizagem objetiva ampliar os espaços de reflexão, conduzindo a novas competências, habilidades e conseqüente aprendizagem. Esses “modelos geométricos” estão sendo confeccionados no Laboratório de Matemática com a utilização de materiais diversos como: madeira, material emborrachado (E.V.A.), papelão, etc. Algumas dos trabalhos desenvolvidos foram: Dominó da geometria; Ludo geométrico; Tangran; Ovogran; Jogo da velha geométrico; Equivalência de áreas; Retificação e desretificação da circunferência; Quebra-cabeça geométrico, Tabuleiro de formas geométricas, etc. Num total de vinte e cinco jogos relacionados com o conteúdo geométrico para as séries finais do ensino fundamental, alguns dos quais aparecem na figura 6.



Jogo da Velha



Ludo geométrico



Equivalência de área



Retificação da circunferência

Figura 6. Exemplos de “modelos geométricos”

A motivação é a palavra chave no processo de aprendizagem. Para SANTOS (1997), o aluno precisa de estímulo para aprender e o exercício lúdico desperta motivação e interesse. A geometria pode ser bem mais prazerosa com a aplicação de atividades lúdicas, propiciando inclusive, uma situação mais favorável para os alunos que apresentam maior dificuldade de aprendizagem.

## 4 Conclusões

Tendo em vista que o objetivo do projeto foi o estabelecimento de um elo de ligação entre a realidade dos alunos e os “modelos geométricos”, a metodologia utilizada seguiu este parâmetro. Para constituir este elo as atividades desenvolvidas foram determinantes e indispensáveis. Para tal, foi enfatizada tanto a prática quanto a teoria da construção de “modelos geométricos”, bem como a sua validação.

A importância da aplicação de “modelos geométricos” está evidenciada na estimulação do interesse do aluno pelo conteúdo da disciplina, por intermédio de atividades significativas e prazerosas, despertando no aluno uma atitude de investigação, possibilitando enxergar o emprego da Geometria no seu cotidiano.

Este trabalho oportunizou ao aluno-professor levar os “modelos geométricos”, criados, desenvolvidos e organizados ao longo do projeto, em condições de serem implantados, de acordo com os contextos culturais dos alunos e as reais necessidades das unidades escolares avaliadas.

Verificou-se que a manipulação de materiais concretos e o desenvolvimento de atividades lúdicas com os alunos contribuíram para evidentes progressos: aprendizagem de conceitos geométricos, aumento de motivação e estímulo à aprendizagem. Propiciando o envolvimento dos mesmos de maneira intensa, possibilitando o desenvolvimento da iniciativa, interesse, curiosidade, capacidade de análise e reflexão e melhor interação com o grupo de colegas.

As ações desenvolvidas neste projeto visaram, também, despertar a atenção dos alunos/professores para a necessidade de um trabalho reflexivo sobre as ações pedagógicas na expectativa de que se tornem professores mais críticos, participativos e competentes para atuar em sala de aula.

## Agradecimentos

À Pró-Reitoria de Políticas Afirmativas e Assuntos Estudantis responsável pela instituição de projetos de pesquisa dirigidos aos alunos bolsistas do Programa de Permanência da UFRB.

Aos diretores das escolas por permitir o acesso dos alunos-professores as sala de aulas para o desenvolvimento da pesquisa, pela credibilidade na aplicação dos “modelos” e pelo apoio e confiança depositados.

## Referências

- [1] BARBOSA, J. C., (2001) *Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores*. Tese de doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. [\[Links\]](#)
- [2] BIEMBENGUT, Maria Salett, (1999). *Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática*. Editora FURB. p. 1-50.



- [3] BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, (1998). *Informe estatístico da educação básica: evolução recente das estatísticas da educação básica no Brasil*. Brasília: MEC/INEP/SEEC.
- [4] D'AMBRÓSIO, Ubiratan, (1986). *Da realidade à ação: Reflexões sobre educação e matemática*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP.
- [5] FIORENTINI, Dario, (1995). Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. In: *Zetetiké*. CEMPEM/F.E.UNICAMP, Ano 3, nº 4, p.1-37, nov.
- [6] PONTE *et al*, (1997). *Didática da Matemática – ensino secundário*. Lisboa: Ministério da Educação/ Departamento do ensino secundário. p. 1-95.
- [7] SANTOS, Santa Marli Pires dos, (1997). *O lúdico na formação do educador*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Vozes. p. 15-35.