

# UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVES DE UM MODELO MATEMÁTICO

<sup>1</sup>*Karen Costa Machado*  
<sup>1</sup>*Oswaldo Luiz Cobra Guimarães*

Escola de Engenharia de Lorena – USP/ Pós-Graduação em Matemática Aplicada, Estrada Municipal do Campinho, s/nº -CEP:12.602-810- Lorena-SP, oswaldocobra@debas.eel.usp.br

## RESUMO

O objetivo central deste trabalho é analisar a aplicação do método Modelagem Matemática no Ensino Fundamental. Este trabalho está sendo aplicado em uma Escola da Rede Estadual de Ensino no projeto de Reforço das 6º e 8º séries do Ensino Fundamental. Tendo como base a fase de desenvolvimento dos alunos dessa faixa etária, o nível de interesse e um teste diagnóstico para avaliar o grau de compreensão dos alunos na disciplina. O projeto deve ainda se estender pelos 3º e 4º bimestre do ano letivo de 2007. Os resultados parciais mostram uma melhora no desempenho dos alunos em relação ao interesse pela disciplina e concentração em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelagem Matemática, Ensino-Aprendizagem, Ensino Fundamental.

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Matemática

## INTRODUÇÃO

Nossa sociedade vem sofrendo grandes transformações, tanto culturais como tecnológicas, somos bombardeados por informações a todo o momento. Diante disso, a Escola tem que se adequar a esse novo mundo de forma a formar cidadãos capazes de refletir, argumentar e apresentar soluções relacionadas a problemas do seu cotidiano. Nestes últimos anos, os Programas Curriculares e os métodos de ensino vem sendo reestruturados a fim de alcançar esses objetivos.

Segundo Jean Piaget, a criança passa por diversos estágios, desde o seu nascimento até a idade adulta. A criança pré-operacional trabalha com o que está diante dos olhos, a criança que está no período operatório concreto age como se tivesse que organizar o que esta presente no momento, porém se necessário, é capaz de extrapolar de maneira limitada e relacionar a situação com algo ausente, pois ela ainda não prevê eventualidades. No período Operatório-Formal, o adolescente passa a trabalhar com os resultados das operações concretas formulando-as, e continua a operar com os resultados, estabelecendo relações lógicas entre eles (FLAVELL et al., 1975). Não podemos nos esquecer que cada indivíduo tem o seu ritmo de aprendizagem e cada pequeno progresso deve ser valorizado, porém, em qualquer idade física ou mental é inerente ao seu humano relacionar uma nova situação a algo já conhecido, ou seja, “pensar um modelo”. Para Vygotsky, esses

modelos são chamados de signos (elementos que representam ou expressam outros objetos, eventos, situações). Durante o processo de desenvolvimento, o indivíduo deixa de necessitar de signos externos e passa a utilizar **signos internos**, isto é, representações mentais que substituem os objetos do mundo real (Oliveira et al., 1995).

A todo o momento, o adolescente é apresentado a novas idéias que são confrontadas com seu conhecimento antigo; depara-se com colegas e professores diferentes com ideologias e metodologias diferentes que apresentam as mais variadas questões sob ópticas diferentes. Ao ser exposto a uma nova situação ou a um novo conhecimento, mesmo que inconscientemente, o indivíduo tenta relacionar com algo já conhecido ou com uma situação já vivenciada, assim ele assimila o novo e modifica o seu modelo já pré-estabelecido.

Modelo é uma figura, uma imagem, algo a ser imitado. Fazer modelagem nada mais é do que o processo de elaboração de um modelo. Para criar um modelo ou trabalhar em cima de um modelo já pronto, o modelador precisa de conhecimentos matemáticos, quanto mais conhecimento melhor será o seu modelo, pois ele não ficará restrito a algumas operações, porém é importante ressaltar que a complexidade do modelo não é o que o torna bom e sim a sua utilidade e flexibilidade.

Normalmente, os alunos não são apresentados a situações problemas onde tenham que interpretar, refletir e criar suas próprias soluções. Desta forma, os alunos sentem dificuldade nos primeiros momentos de interação com o problema a ser analisado. Os motivos pelos quais se ensina Matemática devem ser repensados. É importante lembrar que a maioria dos nossos alunos não

serão matemáticos. A Matemática deve ser algo palpável, com significado, ou seja, deve ser um instrumento aplicável aos problemas do dia-a-dia.

Nas escolas onde o método tradicional é o único método a ser utilizado pelo professor, os alunos são, na grande maioria das vezes, desinteressados, os conteúdos perdem o seu significado, pois provavelmente nunca serão utilizados. Como os alunos são expostos a longos períodos sentados e sem poder expor suas opiniões, eles acabam se revoltando contra os professores e direção como forma de protesto. Ao se trabalhar com Modelagem Matemática, o aluno deixa de ser um espectador e passa a ser um agente do conhecimento, ele pode escolher suas áreas de interesse e transformar situações reais do seu dia-a-dia em uma linguagem matemática, a partir daí ele se interessa pela disciplina e conteúdo e aprende a aprender através da pesquisa.

A Matemática deve ser vista como uma ferramenta capaz de auxiliar na resolução dos mais diversos problemas em diferentes áreas do conhecimento, utilizando as áreas e assuntos de interesse do grupo, para que eles desenvolvam suas habilidades, criatividade, capacidade de interpretação de códigos matemáticos autonomia e flexibilidade. É importante ressaltar que quando se trabalha com métodos de ensino como Modelagem Matemática, a forma de avaliação também deve ser repensada, a quantidade de conteúdo apresentada pelo professor deixa de ser um fator importante e dá espaço a qualidade do conteúdo absorvido pelo aluno. A avaliação tradicional pode e deve continuar sendo usada, porém não como forma de qualificar ou rotular o aluno com conceitos, mas como forma de nortear o trabalho do professor em sala de aula.

## METODOLOGIA

Um formulário foi aplicado no primeiro dia de aula do reforço de Matemática das 6<sup>as</sup> e 8<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental de uma Escola da Rede Estadual de Ensino para avaliar quais as dificuldades e expectativas dos alunos em relação à disciplina Matemática; a capacidade de interpretação de problemas matemáticos; capacidade de raciocínio lógico; conhecimentos matemáticos básicos e específicos da série.

Após a tabulação dos dados e análise dos resultados, foi elaborado o plano de aula, feito a partir do modelo matemático de construção de planta baixa de uma casa do livro Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática por Maria Salett Biembengut (2004).

Para se construir a planta de uma casa é preciso conhecer a área a ser construída e qual

será o material utilizado para que possamos começar a esboçar o desenho. Esta primeira etapa nos permite trabalhar conceitos de geometria plana, estimativa e capacidade de organização. Ao começar o esboço do desenho, os alunos precisam conhecer as unidades de medida, representações e cálculo com números Inteiros Positivos e Racionais, cálculo de área e perímetro; como a planta da casa deve ser semelhante a casa a ser construída, pode-se trabalhar também proporcionalidade direta e escala. Também é possível fazer uma estimativa do custo da construção. A escola onde o trabalho está sendo desenvolvido não possui computadores para os alunos, porém, o acesso a computadores permitiria uma melhor visualização do projeto e ainda permitiria ao aluno o contato com diversos tipos de linguagem de programação.

As informações coletadas serão analisadas de forma qualitativa e, após a aplicação das avaliações, através de testes estatísticos. No presente trabalho, é apresentada uma amostragem dos resultados iniciais, coletados no Formulário de Avaliação.

## RESULTADOS

### Questões qualitativas

Em relação a:

1) Domínio das quatro operações fundamentais:

6<sup>a</sup> série

Soma

Dominam 90% Não dominam 10%

Subtração

Dominam 85% Não dominam 15%

Divisão

Dominam 30% Não dominam 70%

Multiplicação

Dominam 50% Não dominam 50%

8<sup>a</sup> série

Soma

Dominam 95% Não dominam 5%

Subtração

Dominam 80% Não dominam 20%

Divisão

Dominam 35% Não dominam 65%

Multiplicação

Dominam 60% Não dominam 40%

2) Operações com números negativos:

6<sup>a</sup> Série

Dominam 10% Não dominam 90%

8<sup>a</sup> Série

Dominam 30% Não dominam 70%

3) Potenciação e radiciação:

6ª Série  
Dominam 15% Não dominam 85%

8ª Série  
Dominam 25% Não dominam 65%

4) Interpretação de problemas matemáticos:

6ª Série  
Dominam 80% Não dominam 20%

8ª Série  
Dominam 60% Não dominam 40%

Lógica  
6ª Série  
Dominam 35% Não dominam 65%

8ª Série  
Dominam 50% Não dominam 50%

Expressão  
6ª Série  
Dominam 10% Não dominam 90%

8ª Série  
Dominam 60% Não dominam 40%

Equação de 1 grau  
6ª Série  
Dominam 15% Não dominam 85%

8ª Série  
Dominam 60% Não dominam 40%

Mínimo múltiplo comum  
6ª Série  
Dominam 65% Não dominam 35%

8ª Série  
Dominam 70% Não dominam 30%

Maximo múltiplo comum  
6ª Série  
Dominam 15% Não dominam 85%

8ª Série  
Dominam 20% Não dominam 80%

Inequação do 1 grau  
8ª Série  
Dominam 60% Não dominam 40%

Equação e inequação do 2 grau  
8ª Série  
Dominam 25% Não dominam 65%

Questões pessoais

1)O que você acha sobre a disciplina de matemática?

6ª Série  
Não gosto 5%  
Gosto mais não entendo 55%  
Gosto mais acho cansativo 40%

8ª Série  
Não gosto 30%  
Gosto mais não entendo 40%  
Gosto mais acho cansativo 30%

2)Na sua opinião qual a importância da matemática no dia a dia?

6ª Série  
Não considero importante 5%  
Só uso as operações básicas 60%  
É importante, mais não sei bem onde aplicar o que aprendi. 35%

8ª Série  
Não considero importante 10%  
Só uso as operações básicas 40%  
É importante, mais não sei bem onde aplicar o que aprendi. 50%

Estes resultados, ainda devem ser comparados com testes similares aplicados nos 3º e 4º bimestre, além de analisados em conjunto com os testes estatísticos baseados no rendimento (Notas obtidas pelos alunos).

## O MODELO PROPOSTO

O modelo proposto permite o trabalho com os números inteiros positivos e suas propriedades. As propriedades permitem trocar a ordem das parcelas, associar e decompor os números quando necessário para facilitar a operação. A soma das medidas de um quadrilátero recebe o nome de perímetro, supondo que uma das paredes vista do lado de fora da casa meça 7,45m e a outra 8,45m, o perímetro então será de 31,8m. Para calcular a área total da casa basta multiplicar 7,45m por 8,45m. Como queremos aproveitar o espaço, devemos conhecer o tamanho dos objetos para distribuí-los da melhor forma. Como a porta ocupa um espaço significativo, uma alternativa é colocá-la no canto da parede para que ao ser aberta, forme um ângulo de 90º com a parede, as janelas devem proporcionar conforto ao ambiente.

Podemos também encontrar a área total somando a área útil e a área construída (área total= área útil +área ocupada pelas paredes e colunas), neste caso temos que área total=  $[8+2(0,15)]x[7+2(0,15)]$ . Se considerarmos  $8=a$ ,  $7=b$  e  $0,15=c$ , temos que:  $(a+2c)x(b+2c)$ , se  $a=b$ , então,  $(a+2c)x(a+2c)= (a+2c)^2= a^2+4ac+4c^2$ .

Para calcular a quantidade de tijolos utilizados basta calcular a área total menos a área das janelas menos área das portas encontrando a área

da parede, em seguida, calcula-se a área da face do tijolo e divide-se a área da parede pela área do tijolo, desta forma podemos calcular a quantidade de piso, telha e azulejos que serão utilizados. Como os telhados geralmente são feitos de forma triangular, podemos explorar a figura trabalhando semelhança no triângulo retângulo, teorema de Pitágoras, e os demais tipos de triângulos.

A Figura 1 apresenta a situação real da qual é proposto o Modelo Matemático para a abordagem das operações aritméticas.

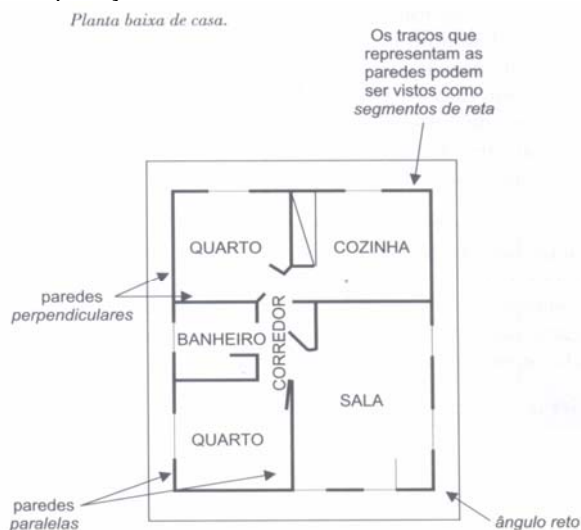


Figura 1- Planta Baixa de Casa

## CONCLUSÃO

A educação através de metodologias diferenciadas vai além de atividades sem sentido, apenas para “matar o tempo”, tem um significado muito mais profundo, pois concilia o estudo com o prazer de aprender.

As crianças e adolescentes necessitam de um ambiente “matematizador” para que possam pensar em questões matemáticas e aumentem sua compreensão em relação aos conteúdos. O ambiente escolar é sem dúvida importante na formação plena do cidadão.

A falta de interesse demonstrada pelas crianças e adolescentes se dá pela falta de significação dos conteúdos escolares, com isso a disciplina perde o sentido e acaba se tornando enfadonha. Cabe ao professor preparar e propor atividades de interesse mútuo, tornando o ensino eficaz e prazeroso para o aluno e conseqüentemente para ele próprio.

A Modelagem Matemática propicia ao aluno a contextualização de conceitos matemáticos ligados a problemas do cotidiano, possibilitando a inserção de ferramentas computacionais, como softwares gráficos, além da possibilidade de abordagem da disciplina de forma multidisciplinar.

## REFERÊNCIAS

-BIEMBENGUT, Maria S.; HEIN Nelson – **Modelagem Matemática no Ensino** – 3ª ed. – São Paulo: Contexto, 2003.

-FLAVELL, J. H. – **A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget** – São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1975.

-BIEMBENGUT, Maria S.– **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática** – 2ª ed. – Blumenau: Edifurb, 2004.

- OLIVEIRA, M. K. de. Vygotsky – **Aprendizado e Desenvolvimento – um processo sócio-histórico** - 2ª ed.- São Paulo: Scipione, 1995.