

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR LITORAL

**A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ALTERNATIVA
DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA A ESCOLA DO CAMPO**

NOVA TEBAS

2014

MARLI BASAGLIA DA FONSECA

**A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ALTERNATIVA
DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA A ESCOLA DO CAMPO**

**Trabalho apresentado como requisito
parcial para a obtenção da
certificação do curso de
Especialização em Educação do
Campo, Setor Litoral da Universidade
Federal do Paraná.**

Orientador: Prof. Luiz Lautert

NOVA TEBAS

2014

SUMÁRIO

Resumo	4
Introdução.....	4
2 A Modelagem Matemática como Alternativa Metodológica	6
3. Aplicação e resultados do Projeto de Modelagem Matemática	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
Referência	15

A ETNOMATEMÁTICA E A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ALTERNATIVA DE ENSINO APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA A ESCOLA DO CAMPO¹

Marli Basaglia da Fonseca¹
Universidade Federal do Paraná

Resumo

o presente artigo relata uma experiência de ensino, em sala de aula. A metodologia proposta foi a modelagem matemática e a etnomatemática como metodologia alternativa. Foi elaborada uma proposta para trabalhar a teoria aliada à prática através do Sistema Métrico de Medida, bem como sua utilização no cotidiano dos alunos, realizada junto à Escola Municipal Maria de Lurdes Mello no Município de Iretama com o objetivo de investigar quais as estratégias que os alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental desenvolviam para compreender o Sistema Métrico Decimal. Para tanto, apresentamos uma proposta de atividade que viabilizasse discutir conceitos matemáticos. Foi abordada uma situação que se faz presente no dia a dia desses alunos e partimos da abordagem à conhecimentos matemáticos, para assim construir um elo entre a prática e a teoria. O objetivo deste trabalho pautou-se em proporcionar aos alunos uma nova abordagem de se desenvolver uma Matemática ligada ao cotidiano. Concluiu-se que a modelagem matemática é um método de ensino-aprendizagem que favorece o ensino das teorias e dos conceitos matemáticos a partir da realidade do aluno, envolvendo-o emocionalmente com o problema e com o conteúdo levando-o a aprender os conceitos.

Palavra-chave: Etnomatemática, ensino-aprendizagem e modelagem

INTRODUÇÃO

As dificuldades para ensinar Matemática no Brasil e em outros países vêm fazendo com que os pesquisadores em Educação Matemática busquem cada vez mais metodologias e estratégias para que se diminua a dicotomia em relação ao que é ensinado e do que de fato é aprendido pelos alunos. É dentro desse contexto que surge a Modelagem Matemática como estratégia de ensino-aprendizado.

A Modelagem Matemática é apresentada como uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática, assim como, define estratégias de

ensino e aprendizagem. Essa metodologia foi utilizada para a construção do conhecimento matemático na Escola Municipal Maria de Lurdes Mello com os alunos do 5º ANO abordando o conteúdo Sistema Métrico Decimal presente no plano curricular do Quinto Ano das Séries Iniciais do Ensino Fundamental e presente nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná.

A busca por metodologias que atraiam o interesse dos alunos e melhorem a qualidade do ensino, deve ser uma das preocupações dos professores de matemática. Partindo desse pré-suposto a Modelagem Matemática pode contribuir significativamente para isto, pois esta tendência incentiva a criatividade e a participação direta do aluno no seu aprendizado.

É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da matemática. No entanto conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula onde os problemas surgem de forma contextualizada é fundamental para que o professor construa sua própria prática.

Nesse contexto a modelagem matemática pode contribuir como uma importante metodologia para facilitar o entendimento matemático na educação do campo. Sobretudo para o aluno do campo, a aprendizagem de conceitos matemáticos pode ser auxiliada ao trabalhar com a aplicação desses conceitos em problemas reais através da modelagem matemática, dando mais sentido para essa aprendizagem.

Percebeu-se durante a aplicação do projeto que nessa metodologia que as aulas de Matemática, normalmente consideradas chatas, cansativas e desinteressantes, tornaram-se convidativas e interessantes, motivando os alunos a participarem.

Na visão de Barbosa (2003), Bassanezi (2002), Biembengut e Hein (2009), são muitos os argumentos favoráveis à utilização da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e de aprendizagem: tornam as aulas mais interessantes e atraentes; sendo possível relacionar conhecimento escolar com o contexto dos alunos; além de despertar e motivar os alunos a utilizarem a Matemática em diversas situações.

Ao término das atividades realizadas com os alunos, compreendemos o quanto é válido incorporar diferentes práticas pedagógicas, por meio de ações que auxiliam o modo de ensinar Matemática, para que o aluno aprenda com maior facilidade, favorecendo o desenvolvimento das diferentes potencialidades e dando significado ao que aprende.

2. MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA

A Modelagem Matemática tem sido objeto de estudo de diversos pesquisadores sendo que um dos pioneiros neste assunto, no Brasil é Rodnei Carlos Bassanezzi para o qual “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZZI, 2004, p. 16). Acrescenta-se ainda o que dizem Maria Salete Biembengut e Nelson Hein: “A modelagem matemática é, assim, uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações ou teorias” (BIEMBENGUT & HEIN, 2005, p. 13).

Para os autores citados, a modelagem tem relação direta com a realidade.

Esta opinião está presente também em diversos trabalhos sobre o tema. Contudo, quando se trata da modelagem no ensino, ainda aparecem diferentes concepções e acredita-se “que a Modelagem na escola pode ter diferentes características, de acordo com os objetivos emprestados a ela”

(BARBOSA, 2008, p. 48). Este autor define a modelagem como um “ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a questionar ou investigar situações com referência na realidade por meio da Matemática” (BARBOSA, 2008, p. 48), Biembengut e Hein defendem a modelagem como um “caminho para despertar o interesse do aluno e ao mesmo tempo aprender a modelar”

(BIEMBENGUT & HEIN, 2005, p.18); Bassanezzi vê a modelagem como uma “estratégia de ensino-aprendizagem” (BASSANEZZI,2004, p.177) e

Ademir Caldeira acredita que a modelagem é mais do que um método de ensino, é um “sistema de aprendizagem” (CALDEIRA, 2004, p. 4).

Muitos estudos mostram as vantagens do uso da modelagem na Educação Básica, entretanto as aplicações nas escolas pouco têm acontecido. Existem vários relatos de experiências, mas o desconhecimento ou a insegurança dos professores no uso de tal metodologia faz com que ela apareça apenas como projetos isolados sem chegar à sala de aula de forma efetiva.

Nas séries iniciais é proveitoso que o ambiente seja observado no sentido de possibilitar ao estudante verificar, questionar e propor ações para minimizar os impactos negativos que se apresenta mediante a realidade vivenciada. Olhar o cotidiano e perceber a necessidade de intervenção é uma competência que pode ser desenvolvida em todos os níveis de escolarização.

Como se sabe a organização curricular das séries iniciais preza pela elaboração de atividades e com isso espera-se que os cursistas planejem uma organização didática com vistas a possibilitar que o estudante construa seu conhecimento, isto é, que a formação dos conceitos científicos tenha suas bases em vivências prazerosas como forma de estabelecer uma dinâmica em rede dos conteúdos a serem ensinados, nesse sentido, o intuito é buscar por meio da Modelagem, como enfoque gerador de ambiente de aprendizagem, romper com a linearidade conceitual na negociação dos objetos matemáticos.

Embora tantas sejam as teorias críticas no âmbito da Educação, a Matemática escolar ainda tem sido alvo de críticas quanto a sua relação com o cotidiano dos alunos. Por motivos como este se faz necessário hoje nas escolas a busca pela superação de um modelo conteudista da Matemática, que a torna tão formal, por vezes sem relação até mesmo com outros conceitos matemáticos.

Na Educação Matemática a Modelagem é um tema central na compreensão de problemas relacionados à Matemática e o mundo real (BLUM et. al., 2002) e caracteriza-se como “um ambiente de aprendizagem, no qual os

alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações provenientes de outras áreas do conhecimento” (BARBOSA, 2001). Barbosa (2004) aponta alguns dos argumentos favoráveis para o uso da Modelagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática: Facilitação da aprendizagem, motivação, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração, preparação para usar a Matemática em diferentes áreas e compreensão do papel sócio-cultural da Matemática. Conforme Blum apud Barbosa (2004), todos estes motivos são importantes e representam as facetas da Modelagem na escola, por outro lado coloca em destaque o último argumento, ressaltando que “ele está diretamente conectado com o interesse de formar sujeitos para atuarem efetivamente na sociedade e, em particular, capazes de analisar a forma como a matemática é usada nos debates sociais.”

Nesta perspectiva, no âmbito da Educação Matemática, a Modelagem é uma alternativa pedagógica que atende às necessidades relacionadas ao ensino da matemática, pois ao tentar mudar esta postura tradicional em relação à matemática, proporciona um ambiente dialógico de construção do conhecimento, e ao propiciar um leque de possíveis resoluções para problemas propostos com referência em outra área de conhecimento, rompe a visão de um conhecimento definitivo que está sendo apenas transmitido.

A importância da Matemática está vinculada ao papel decisivo que ela desempenha enquanto área do conhecimento, permitindo resolver problemas da vida cotidiana e funcionando como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas.

A Matemática interfere na formação de capacidades intelectuais e auxilia a estruturar o pensamento, contribuindo com a agilidade do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997).

Esses aspectos nos convidam para uma reflexão sobre a essencialidade na vida cotidiana e no fato de que dominar as competências Matemáticas pode contribuir com a aprendizagem de outras áreas do conhecimento. Ao adquirir competências Matemáticas o estudante poderá, dentre outras coisas: compreender, descrever e representar, de forma organizada o mundo que o cerca; analisar a interdependência entre grandezas

e expressá-las algebricamente; construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem no seu dia-a-dia; conhecer e interpretar os números, compreender o sistema numérico e lidar com situações-problemas (BRASIL, 1997).

Em relação à aprendizagem dessa disciplina, mesmo sabendo que ela, assim como qualquer outra aprendizagem, não ocorre de forma homogênea entre os estudantes, avaliamos que é necessário respeitar o tempo e o espaço de cada um, garantindo aos estudantes uma aprendizagem em Matemática que contribuía com uma leitura crítica de mundo.

Entender a função social dessa área do conhecimento e aplicar os conhecimentos matemáticos num contexto diferente da escola requer do estudante muito mais que a simples memorização e resolução mecânica de tarefas, pois envolve o domínio de conceitos, flexibilidade de raciocínio e a capacidade de análise e abstração (MICOTTI, 1999).

Pesquisas na área da Educação Matemática geralmente estão interessadas nos processos de ensino e aprendizagem, buscando subsidiar práticas significativas que contribuam para diminuir os baixos índices de desempenho nessa disciplina.

A perspectiva de Burak (2004) para o uso de Modelagem está pautada em valorizar as expectativas dos estudantes favorecendo a interação com o seu meio ambiente tendo o ponto de partida o seu cotidiano. O referido autor corrobora dizendo:

Quando o aluno vê sentido naquilo que estuda, em função da satisfação das suas necessidades e de seus interesses, da realização dos seus objetivos, não haverá desinteresse, pois trabalha com entusiasmo e perseverança. Esse interesse é importante, pois dá início à formação de atitudes positivas em relação à Matemática. (BURAK, 2004, p.10)

Nesse processo o educando procura compreender ativamente o mundo que o rodeia, através da ação com o objeto que está ao seu alcance onde o professor é o mediador, que auxilia e orienta as ações entre o sujeito e o objeto, faz com que haja reflexão sobre o que se pretende aprender.

Bassanezi (2002, p. 28) acredita na necessidade de se

[...] buscar estratégias alternativas no processo ensino-aprendizagem da matemática que facilitem sua compreensão e utilização e dessa forma a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

No entanto, a aplicação da Modelagem Matemática requer do professor um amplo domínio dos conteúdos, pois como pontua Burak (1992, p. 62) a Modelagem Matemática “constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões,” e proporciona ao aluno aprender matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos.

Na visão de Barbosa (2003), Bassanezi (2002), Biembengut e Hein (2009), são muitos os argumentos favoráveis à utilização da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e de aprendizagem: tornam as aulas mais interessantes e atraentes; sendo possível relacionar conhecimento escolar com o contexto dos alunos; além de despertar e motivar os alunos a utilizarem a Matemática em diversas situações.

3. Aplicação e resultados do Projeto de Modelagem Matemática

Ao desenvolver o projeto, procuramos despertar nos alunos o desejo de aprender, utilizando modelagem matemática que, além de possibilitar aos alunos intervirem na sua realidade, contextualizando conteúdos matemáticos, facilita sua aprendizagem e a torna, assim, prazerosa e significativa.

O projeto de Modelagem Matemática foi aplicado na Escola Municipal Maria de Lurdes Mello em Iretama com alunos do 5º Ano das séries iniciais do Ensino Fundamental com objetivo geral: aplicar a Modelagem Matemática como prática pedagógica no ensino de matemática com o objetivo de testar essa metodologia alternativa de trabalho.

A humanidade utiliza diversas formas de medir quando precisa calcular distâncias, descobrir o tamanho dos objetos, animais e pessoas, nas construções, na arte.

O trabalho com medidas deve iniciar-se informalmente, levando-se em conta a maneira com que as crianças fazem suas medições quando estão brincando. Nas brincadeiras, elas usam o palmo, pés, braços, pequenos objetos. As atividades em sala de aula devem procurar reproduzir esse universo. Inúmeras explorações devem ser feitas, muitas delas listando os resultados numa tabela, para efeito de comparação.

Quanto à utilização de uma unidade padrão, ela se fará necessária a partir do momento em que a comunicação entre os alunos suscitar contradições e provocar discussões pelas diferenças entre os resultados encontrados.

A fim de alcançar o objetivo geral, foram propostos alguns objetivos específicos:

Reconhecer as unidades de medidas que tem com referência o corpo humano;

Identificar o metro como unidade-padrão de medida de comprimento;

Reconhecer os múltiplos e submúltiplos do metro.

O início desta atividade com a modelagem foi uma reunião com a turma para expor a situação. Houve uma conversa com os alunos e foram exibidos alguns vídeos com reportagens sobre o assunto que são muito comuns no início do ano letivo. Este foi o ponto de partida. O envolvimento dos alunos com sugestões foi algo que chamou a atenção e este “envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem” (PONTE, 2006, p.23). Foi necessário delimitar o tema para poder organizar o trabalho. No entanto, tomou-se o cuidado para não desmotivar algum aluno por não ter sido aceita a sua sugestão. Após isto, foram formadas cinco equipes para realizarem as atividades.

A primeira atividade proposta trata-se de uma pesquisa na internet sobre as medidas de comprimento, principalmente aquelas baseadas no corpo humano e usadas ao longo da história.

Também fazendo parte da primeira atividade há questões que foram respondidas pelos alunos:

De acordo com o que você pesquisou responda:

- a) Escreva as unidades de medidas de comprimento que eram (ou são) usadas no Brasil .
- b) Explique o significa medida padrão.
- c) Quais são as unidades de medida de comprimento?

Fora dividido em grupos de cinco alunos, cada grupo deverá cortar um pedaço de barbante que tenha aproximadamente sua altura.

Em seguida, os alunos mediram diversos objetos da sala de aula, como: a porta, a janela, a carteira, a cadeira, o quadro-negro, anotando numa tabela individual o nome do objeto, bem como “quantas medidas”, de seu barbante precisou utilizar para a medição (um barbante inteiro, dois, meio, menos da metade...).

A partir dessa atividade realizada pelos alunos, foram orientados a utilizem uma fita métrica, metro ou trena e meçam novamente os objetos já medidos com o fio de barbante, e anatem agora numa outra tabela individual ou em grupo, para depois realizarem a comparação. Logo após tais observações, também há a necessidade de abordar medidas menores (centímetro e milímetro) e maiores (quilômetro), questionando os alunos se é possível realizar tais medidas com o uso do 1 (um) metro exato no caso das medidas menores, ou se é possível usar metro para medir proporções maiores.

Objetivo da atividade: mostrar a importância do “metro” como unidade padrão, relacionar o metro com as demais medidas. Com isso, procura-se mostrar aos alunos a necessidade de utilizar medidas padrinizadas, levando-os a perceber que ao usar partes do corpo humano para medir comprimentos pode-se encontrar medidas diferentes para o mesmo objeto.

Resultados práticos das atividades propostas aos alunos do 5º Ano A da Escola Municipal Maria de Lourdes Mello no Município de Iretama Pr.

O sistema métrico foi escolhido pelos alunos por ser um conteúdo já conhecido por eles.

Inicialmente, os alunos por livre vontade formaram grupos de 5 membros e trabalharam alguns textos que abordava sobre o sistema métrico, que antes já havia sido escolhido pelo professor.

Logo em seguida começaram a analisar os temas de maneira crítica dentro do grupo e depois apresentaram o que concluíram. Após as apresentações foram ao laboratório de informática e fizeram uma pesquisa mais detalhada. Em seguida, na sala de aula, foram construídos cartazes sobre o que haviam pesquisado. Depois apresentaram os cartazes para turma. Com essa prática, os alunos passaram a se interessar mais pelas aulas, porque começou a fazer parte do seu dia-a-dia. Através da Etnomatemática e a Modelagem Matemática, os conhecimentos já adquiridos pelos alunos passaram a ser construídos e ao mesmo tempo tendo significado.

Após feito tudo isso, os alunos saíram para o pátio da escola e fizeram medições da quadra de esportes, sala de aula, biblioteca, sala dos professores, laboratórios, secretarias e também o pátio. Assim eles puderam descobrir o perímetro total da escola e a área total da escola. Identificaram os tipos de figuras geométricas que formavam a escola.

Foi feita a planta baixa da escola através de escalas. Houve também a visita de campo em um centro de produção, onde puderam saber sobre as medidas utilizadas na construção de canteiros e também foi questionado o motivo dos canteiros não serem feitos em círculos e apenas em retângulos e quadrados.

Por serem alunos provenientes de Assentamentos, as aulas tornaram-se mais prazerosas e valorizadas pois os mesmos começaram a utilizar juntamente com os pais na construção de paióis, galinheiros, currais, no cultivo de hortaliças, na roçada de pastos, e na lavoura de feijão.

Percebe-se que através da Etnomatemática e a Modelagem Matemática as aulas transformaram-se mais convidativas aos educandos.

Desse modo, os alunos podem refletir sobre a matemática, sobre o seu papel na sociedade, envolvidos com problemas, discutindo as suas idéias e a dos colegas de turma e escrevendo o que descobriram sobre as situações-problema reais.

Portanto, os resultados mostram a necessidade da incorporação no trabalho desde as séries iniciais do Ensino Fundamental do ambiente da Modelagem Matemática, através da interação dos alunos com situações reais que mobilizam variados conhecimentos matemáticos.

Segundo D'Ambrósio (1986, p.11): "Modelagem é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução de um problema artificial".

Nessa concepção a Modelagem Matemática surge a partir de problemas e de aspectos da realidade vivida pelos participantes do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, para se chegar à construção de um modelo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo apresentar uma prática pedagógica para o ensino da matemática, utilizando-se da tendência em Educação Matemática denominada de Modelagem Matemática. O projeto foi aplicado em uma turma de 5º Ano das Séries Iniciais do Ensino Fundamental na Escola Municipal Maria de Lurdes Mello em Iretama. Abordando ao conteúdo Sistema Métrico Decimal sobre a perspectiva da Modelagem Matemática.

Percebeu-se, através das atividades, que o aluno passa a ser um agente ativo no processo da construção do saber e que o professor passa a respeitar o conhecimento da matemática que o aluno adquire fora da sala de aula, pois é no processo de busca e descoberta que se encontra o verdadeiro aprendizado..

Este projeto foi desenvolvido tentando desafiar a metodologia tradicional, partindo de questões simples e fundamentais, capazes de estimular

a imaginação e criatividade do aluno, onde o aprender a aprender melhor seria o ponto culminante dos procedimentos de aprendizagem. As apresentações feitas em sala de aula despertaram nos alunos interesses e curiosidades, que resultou num ambiente de participação geral, com entusiasmo e empolgação, no qual todos se envolveram com dedicação, facilitando a interligação entre os conteúdos trabalhados.

Constatou-se portanto, que, ao utilizar a Etnomatemática e a Modelagem, onde os conteúdos matemáticos são aplicados em situações reais, existe um maior interesse nos alunos além de permitir a conexão entre as várias disciplinas bem como uma maior integração da escola com a comunidade.

Concluiu-se que o encaminhamento utilizado, por meio da Etnomatemática e a Modelagem Matemática, possibilitou aos alunos, uma participação mais ativa na construção de seus conhecimentos. Dessa forma, a Modelagem Matemática é uma das formas mais democráticas para a aprendizagem de um novo conteúdo, contribuindo para a construção do pensar matemático que deve ser desenvolvido pelo aluno. Neste cenário, o professor é responsável em orientar o processo de ensino-aprendizado e pela formalização do novo conhecimento.

Referência

ARROYO, M.; CALDART, R.; MOLINA, M.. (Org.). **Por uma educação do campo**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BASSANEZI, R.C. **Ensino – aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia . São Paulo: Ed. Contexto. 2002.

BIEMBENGUT, M.S. **Modelagem Matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática** Blumenau, SC: Ed. da Furb, 2000.

BURAK, D. **Formação dos pensamentos algébrico e geométrico**: uma experiência com a modelagem matemática. Pró-Mat Paraná, Curitiba, v, 1, nº 1, p.32-41, 1998.

_____. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo ensino-aprendizagem. 1992. 329 f. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas. Campinas, 1992.

DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 2005.

GIOVANNI, José Ruy. **Matemática, pensar e descobrir**. São Paulo: FTD, 2000. Projeto Araribá: Matemática/obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna; editora responsável: Juliane Matsubara Barroso – I edição; São Paulo: moderna, 2006

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares de Matemática**. Ensino Fundamental. SEED, 2006.