

Modelagem matemática: uma alternativa metodológica para o ensino básico

Mathematical modeling: a methodological alternative for basic education

Modelado matemático: una alternativa metodológica para la enseñanza básica

Noemita Rodrigues da Silva

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: noemitarodrigues@hotmail.com

José Joelson Pimentel de Almeida

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

E-mail: jjedmat@gmail.com

Recebido: 25/11/2018 | Revisado: 07/12/2018 | Aceito: 24/12/2018 | Publicado: 28/12/2018

Resumo

As discussões em busca de novas metodologias que tornem o ensino da Matemática mais atraente e significativo têm sido incessantes, pesquisas na área da Educação Matemática apontando que a matemática ensinada (conteúdo) na sala de aula bem como a forma (metodologia) como vem sendo ensinada não correspondiam às necessidades do aluno para a formação da cidadania enquanto seres sociais. Assim, o objetivo deste presente artigo é apontar encaminhamentos metodológicos e estabelecer algumas etapas para o trabalho com a modelagem nos conteúdos matemáticos em sala de aula. Observa-se que a Modelagem Matemática é uma ferramenta significativa no processo, pois trata de uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática, que pode ser utilizada tanto na Educação Básica como na Educação Superior, tem como objetivo interpretar e compreender os mais diversos fenômenos do nosso cotidiano, a modelagem proporciona a facilitação da aprendizagem pelas aplicações dos conceitos matemáticos tornando o conteúdo matemático mais significativo, incrementando a dialética relação entre o que consideramos abstrato e concreto em seu processo de aprendizagem. Neste contexto, buscou-se analisar quais os caminhos que a modelagem pode proporcionar para fazer matemática na escola e dentro da sala de aula, buscando a melhoria da qualidade do fazer docente e discente, nos processos de ensino e aprendizagem. Neste sentido, este trabalho apresenta variados aspectos favorecidos pela Modelagem Matemática como uma alternativa metodológica para o ensino de Matemática, principalmente na Educação Básica.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Metodologia de Ensino; Mais Paic.

Abstract

Discussions in search of new methodologies that make the teaching of mathematics more attractive and meaningful has been incessant, were conducted research in the area of mathematics education that taught mathematics (content) in the classroom as well as the form (methodology) as being taught did not correspond to the needs of the student for the formation of citizenship as social beings. Thus, the purpose of this article is to point out methodological references and to establish some steps for the work with the modeling in the mathematical contents in the classroom. The Mathematical Modelling is a significant tool in the process, since it deals with an alternative methodology for Mathematics teaching. Teachers can use this methodology in both elementary and high school, aims to interpret and understand the most diverse phenomena of our daily life, the modeling provides the facilitation of learning by the applications of mathematical concepts making mathematical content more meaningful, from abstract to concrete. In this context, we sought to analyze the ways that modeling can provide to do mathematics in school and within the classroom, seeking to improve the quality of teaching and learning in the process of teaching and learning. In this sense, this work presents several aspects favored by Mathematical Modeling as a methodological alternative for the teaching of Mathematics, mainly in Basic Education. It points out the methodological orientations and establishes some steps for the work with the modeling in the mathematical contents in the classroom.

Keywords: Mathematical Modeling; Teaching Methodology; More Paic.

Resumen

Las discusiones en busca de nuevas metodologías que hacen la enseñanza de la Matemática más atractiva y significativa han sido incesantes, investigaciones en el área de la Educación Matemática apuntando que la matemática enseñada (contenido) en el aula y la forma (metodología) como viene siendo enseñada no correspondían a las necesidades del alumno para la formación de la ciudadanía como seres sociales. Así, el objetivo de este artículo es apuntar encaminamientos metodológicos y establecer algunas etapas para el trabajo con el modelado en los contenidos matemáticos en el aula. Se observa que el Modelado Matemático es una herramienta significativa en el proceso, pues trata de una metodología alternativa para la enseñanza de Matemáticas, que puede ser utilizada tanto en la Educación Básica como en la Educación Superior, tiene como objetivo interpretar y comprender los más diversos fenómenos del proceso, y en el caso de que se trate de un sistema de gestión de la calidad de la información. En este contexto, se buscó analizar qué caminos que el modelado puede proporcionar para hacer matemáticas en la escuela y dentro del aula, buscando la mejora de la calidad del hacer docente y discente, en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, este trabajo presenta variados aspectos favorecidos por el Modelado Matemático como una alternativa metodológica para la enseñanza de Matemáticas, principalmente en la Educación Básica.

Palabras clave: Modelado Matemático; Metodología de Enseñanza; Más Paic.

1. Introdução

O interesse por esse estudo surgiu mediante as formações continuadas do programa Mais PAIC (Programa Aprendizagem na Idade Certa) e da necessidade de redescobrir caminhos para resgatar habilidades e competências das séries anteriores, visto que os alunos não conseguem avançar na série em curso, devido não deter habilidades para dar continuidade ao processo de aprendizagem.

A cada dia o ser humano lida com resoluções de problemas, os quais fazem parte do cotidiano, seja dos mais simples aos mais difíceis. As grandes descobertas da humanidade surgiram da necessidade do homem em resolver determinadas situações-problema no seu cotidiano. Assim, muitas pessoas ou os próprios alunos questionam a importância da Matemática na formação acadêmica, sempre nas aulas de Matemática surge aquela velha pergunta: “pra que esta matéria ou esse conteúdo vai servir na minha vida?”. Neste contexto, buscou-se observar nas aulas de Matemática os caminhos que o professor percorre para despertar no aluno o gosto em *pensar* a aplicabilidade da disciplina, onde ela vai agir no seu dia-a-dia.

A Matemática vem ganhando espaço de acordo com seu método de aplicação, ou seja, ao fugir dos modos tradicionais, apresentando situações concretas que têm significados no cotidiano do aluno. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e as demais avaliações externas de alguma forma revelam essa possibilidade, pois, nas suas matrizes de referências, apontam competências e habilidades que os alunos devem adquirir ao longo do ensino básico, buscam despertar a curiosidade de aplicá-las em situações-problema do cotidiano.

As discussões em busca de novas metodologias que tornem o ensino da Matemática mais atraente e significativo têm sido incessantes. De acordo com Júnior e Santo (2008), foram realizadas pesquisas na área da Educação Matemática apontando que a Matemática ensinada (conteúdo) na sala de aula, bem como, a forma (metodologia) como vem sendo ensinada não correspondiam às necessidades do aluno para a formação da cidadania enquanto seres sociais. Neste contexto, buscou-se analisar quais os caminhos que a modelagem pode proporcionar para fazer matemática na escola e dentro da sala de aula, buscando a melhoria da qualidade dos fazeres docente e discente, nos processos de ensino e aprendizagem. Sabe-se que a Educação Matemática é uma área que evidencia, dentre outros aspectos, o estudo dos saberes matemáticos baseados no desenvolvimento da criticidade, da reflexão, da criação de problematizações e das relações interpessoais que podem ser estabelecidas. Esta objetiva trabalhar os conteúdos matemáticos a partir de práticas que estabeleçam contextos e aspectos

reais, a fim de promover a aprendizagem e a construção de conhecimentos dos alunos. A esse respeito Barbosa (2001), declara:

Em termos mais específicos, Modelagem pode ser entendida como uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da Matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e ideias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade.

Diante disso, destaca-se a Modelagem Matemática como uma possibilidade metodológica capaz de trazer novas contribuições para o ensino e, principalmente, promover uma aprendizagem baseada na realidade, na criticidade, na reflexão e no posicionamento ativo dos educandos, apoiada no sentido de ajudar alunos a diminuir o grau de dificuldades apresentados em sala de aula, e, também, como um agente possibilitador de aprendizagem em Matemática. Pode-se auxiliar os alunos na aquisição de conhecimentos voltados para sua cidadania na prática de um cidadão crítico, reflexivo e atuante.

Sendo assim,

A modelagem matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões (BURAK, 1992).

Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2002).

Na concepção colocada por Bassanezi (2002) entende-se a modelagem como o estudo de problemas e situações reais, tendo a Matemática como linguagem para compreensão, simplificação e decisão com relação ao objeto em estudo. Nesse sentido o autor observa que, na Modelagem Matemática existe sempre algo estático (que é observável, como a Geometria) e algo dinâmico (que se movimenta, varia, como a Análise).

Observa-se que, de acordo com Barbosa (2001), muitos foram os autores que buscaram alternativas plausíveis para trabalhar a Modelagem Matemática no ensino de Matemática como opção ao chamado método tradicional (BASSANEZI, 1990, 1994; BIEMBENGUT, 1990, 1999; BLUM & NISS, 1991; BORBA, MENEGHETTI & HERMINI, 1997, 1999).

O movimento de Modelagem Matemática, internacional e nacional, tomou contorno nos últimos trinta anos, contando com a contribuição decisiva de matemáticos aplicados que migraram para a área da Educação Matemática (BLUM & NISS, 1991; FIORENTINI, 1996).

De acordo com Almeida (2016), uma particularidade no que se refere à inserção da Modelagem Matemática na Educação Matemática reside justamente no fato de que a origem da Modelagem Matemática não se deu no âmbito da Educação Matemática. Ao contrário, o *habitat* natural da Modelagem Matemática é a área que se convencionou chamar de Matemática Aplicada, e no interior das quais surgiram os primeiros conceitos e procedimentos em relação ao que caracteriza uma atividade de Modelagem Matemática.

As práticas escolares de Modelagem, conforme Bassanezi (2002), têm sido, teoricamente, influenciadas pela Matemática Aplicada, conseqüentemente, observa-se que a compreensão de Modelagem é apresentada em termos do processo de construção do modelo matemático, traduzido em esquemas explicativos. Nesse sentido um modelo matemático, segundo Bassanezi, (2002), é quase sempre um sistema de equações ou inequações algébricas, diferenciais, integrais etc., obtido através de relações estabelecidas entre as variáveis consideradas essenciais ao fenômeno sobre análise.

D'Ambrósio (1986) entende por Modelagem Matemática uma dinâmica de realidade - reflexão sobre a realidade, que resulta em uma ação planejada, consciente, que ocorre por meio da construção de modelos sobre os quais o indivíduo opera, aplicando toda a sua experiência, conhecimento acumulado e recursos da natureza. 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.

Segundo Bassanezi (2011), a Modelagem Matemática pode ser utilizada como estratégia nos processos de ensino e aprendizagem, sendo um caminho para tornar a Matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável. Nesse ambiente, o aluno poderá ter oportunidade de experimentar, modelar, testar sua capacidade de organização, analisar situações e tomar decisões.

Mesquita (2013), em um estudo sobre as dificuldades do professor de Matemática, narra que os professores possuem, em sua maioria, curso de graduação, embora sejam identificadas falhas em sua formação inicial; argumenta que a dificuldade na aprendizagem da disciplina é devido à dificuldade na interpretação de textos e à falta de *base* dos estudantes, embora reconheça que esta dificuldade não está centrada só no estudante, mas também no professor e no processo educacional vigente, evidenciando uma necessidade de formação contínua desse professor.

Justificando-se por razões desta natureza, o Programa Mais PAIC (Programa Aprendizagem na Idade Certa) tem como uma das ações mais importantes o apoio à formação de professores dos anos finais do Ensino Fundamental, além de fomentar a constituição de

políticas para este segmento, com orientações de acompanhamento, mecanismos de reconhecimento e incentivo.

Neste sentido, este trabalho apresenta variados aspectos favorecidos pela Modelagem Matemática como uma possibilidade metodológica para o ensino de Matemática, principalmente na Educação Básica. Assim, o objetivo deste presente trabalho é apontar encaminhamentos metodológicos e estabelecer algumas etapas para o trabalho com a modelagem nos conteúdos matemáticos em sala de aula.

2 - Formação de Professores do Programa Aprendizagem na Idade Certa - Mais Paic

Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), os resultados da rede pública Ceará estão melhorando progressivamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Partiram de um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 3,5, em 2007, para 5,7 em 2015, ultrapassando a média da rede pública nacional, de 5,3. O Estado também já superou a meta de 2021 para o Ceará, que é 5,1.

Essa melhoria nos indicadores do Ensino Fundamental anos iniciais do Estado sugere a necessidade de ampliação de uma política de cooperação similar para os anos finais do Ensino Fundamental, cujo IDEB, em 2013, foi de 4,1, ultrapassando a média nacional, mas ainda muito baixa. Nessa mesma etapa, cerca de 75% dos estudantes cearenses na rede pública estão entre os níveis *Muito Crítico* e *Crítico* em Matemática, sendo que, em Português, esse índice é de, aproximadamente, 60%⁻¹. Importante também observar que, de acordo como Censo Escolar, as redes municipais detêm mais de 90% das vagas oferecidas a alunos dos anos finais do Ensino Fundamental-da rede pública do Ceará, ou seja, a etapa é praticamente municipalizada, o que justifica a criação de uma política de colaboração aos moldes do que foi feito para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Baseados em Mesquita (2013), podemos afirmar que uma das ações mais relevantes do Programa Mais PAIC é o apoio à formação de professores para os anos finais do Ensino Fundamental, além da fomentação para constituição de políticas para este segmento, com orientações de acompanhamento, mecanismos de reconhecimento e incentivo.

3 - Aprender para Ensinar Modelar

¹ Dados do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará (SPAECE)

É fundamental que o professor compreenda clara e positivamente a relação específica entre a leitura e a interpretação, compreensão esta que o auxiliará a trabalhar com o aluno o exercício da criticidade, do desenvolvimento do raciocínio lógico e de sua interação com o outro.

As embalagens de produtos comercializados são essenciais em nosso dia-a-dia. Além de proteger e transportar produtos, uma simples embalagem possui complexas funções em que a tecnologia, a pesquisa e a ciência trabalham intensamente para criar e desenvolver processos de conservação e integridade do produto, garantindo saúde, conveniência e conforto para nossas vidas.

Questionamentos sobre o fato de todos os produtos de consumo que estão sendo vendidos, existentes nas prateleiras de supermercados, lojas, farmácias entre outros, observase que todas as embalagens parecem realmente possuir a capacidade para as quais são informadas. Por que existem diferenças em tamanhos, altura e largura? Como proposta do Mais PAIC, com questionamentos desta natureza, despertou-se nos professores a necessidade de sugerir aos alunos maneiras de se analisar embalagens nas aulas de geometria. Ou seja, nesse aspecto, as formações do Mais PAIC orientavam os professores a trabalhar com os alunos a Matemática de uma forma real, vivenciada no seu cotidiano.

Considerando a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino que pode ser aplicada em todos os níveis de escolaridade, deve-se ter em mente que este modelo matemático está em constante construção, podendo ser validado ou não.

A leitura e a interpretação da planificação da embalagem são fatores decisivos para a compreensão de conceitos matemáticos, valorizando o conhecimento cotidiano do aluno aliado ao conceito formal, desenvolvendo o raciocínio lógico e sua percepção do todo, possibilitando uma contínua aprendizagem por meio da ampliação do seu repertório de conhecimentos, tanto no que se refere às estratégias pessoais e conhecimentos prévios, quanto aos saberes escolares.

De acordo com Brito:

Sendo uma das funções da disciplina de matemática capacitar o indivíduo a trabalhar simbolicamente, representando os problemas matemáticos do mundo através dos símbolos, esse conhecimento anterior deve ser utilizado pelo professor como passo inicial para a estruturação do conhecimento, levando o estudante a visualizar formas de representação simbólica como poderosos instrumentos de representação das situações cotidianas. (BRITO, 2005)

Ao analisar o as colocações de Brito, busca-se entender que devemos trabalhar de forma que nossos alunos sejam capazes de associar a teoria à prática. Essa abordagem não é apenas no sentido de contextualizar uma prática pedagógica à vivência do aluno, o que poderia comprometer a sua aprendizagem de uma visão mais crítica e ampliada do mundo. Ao contrário, consiste também em chamar a atenção do aluno e estimular seu interesse em aprender, utilizando esta metodologia como um dos possíveis caminhos que possibilitam o desenvolvimento crítico, relacionando o conhecimento cotidiano ao conhecimento escolar.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática, visto que ela pode ajudar a compreender fenômenos do cotidiano, como também pode inspirar o ser humano, principalmente os artistas, por seus aspectos estéticos.

As formas geométricas estão muito presentes em tudo que nos cerca, sendo que o homem as utiliza nas construções, na fabricação de móveis, embalagens, brinquedos, obras de arte etc.

Durante as oficinas com as embalagens na formação de professores do Programa Mais PAIC, observaram-se trabalhos com latinhas de bebidas energéticas, embalagem de creme dental, caixa de leite, embalagem para presentes, caixas de perfumes, jujubas e palitos de dentes. Foram desenvolvidas atividades envolvendo o eixo Tratamento da Informação, com conta de energia, conta de água, tabelas de jogos. Os professores buscaram ideias para trabalhar a geometria no espaço escolar (pátio, quadra e na própria sala), no intuito de calcular área, volume e perímetro de elementos em formatos de figuras geométricas que existem no cotidiano do aluno, como vasos de plantas. Neste caso, os alunos calcularam volume de cilindros. Também utilizaram vários outros objetos concretos ao seu alcance para o cálculo de área, perímetros, volume etc., o que levou os alunos a refletir, estabelecendo uma relação dialética entre aspectos abstrato e concretos envolvidos nas diversas atividades e materiais e conhecimentos envolvidos.

4. Metodologia

Em termos de procedimentos técnicos, o trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa bibliográfica, pois sua elaboração é a partir de material já publicado, constituindo-se de um levantamento e revisão bibliográfica da literatura sobre Modelagem Matemática. Leituras dos principais autores envolvidos com a Modelagem Matemática, com contribuições significativas para a pesquisa e o ensino de Matemática, dentre eles D'Ambrosio (1986, 2003, 2009, 2010, 2016), Bassanezi (2004, 2011, 2015) e Biembengut (1990,1999, 2016). Vale

observar que a pesquisa qualitativa busca o entendimento das razões e motivos que levam o indivíduo a ter um determinado comportamento. É uma pesquisa que não se preocupa com dados numéricos, quantificáveis. Algumas de suas vantagens são: a oportunidade do pesquisador observar, interpretar a linguagem *não verbal* de seu objeto de pesquisa; a sinergia entre o pesquisador e o objeto em estudo; o aprofundamento das respostas, dentre outras.

Observa que tem se tornado cada vez mais comuns os estudos de caso de natureza qualitativa em Educação Matemática. Segundo Ponte (1994, p.4), “[...] trata-se de um tipo de pesquisa que tem sempre um forte cunho descritivo. A situação não é modificada pelo investigador, mas sim compreendida como ela é, o autor destaca que este tipo de pesquisa estuda uma dada entidade no seu contexto real, podendo ter propósitos diversos e utilizar uma grande variedade de instrumentos e estratégias como, por exemplo, entrevistas, observações e documentos. Assim, pelas características e aspectos citados, uma pesquisa qualitativa, seguida de observação representa a melhor escolha metodológica para este trabalho.

Diante da busca de variados aspectos favorecida pela Modelagem Matemática, como uma possibilidade metodológica para o ensino de Matemática, principalmente na Educação Básica, apontando encaminhamentos metodológicos e estabelecendo algumas etapas para o trabalho com a modelagem nos conteúdos matemáticos em sala de aula, observou as etapas do processo de modelagem indicada por Bassanezi (2002).

Para Bassanezi (2002), a Modelagem de uma situação ou problema real, após ser escolhido o tema, passa pelas seguintes etapas abaixo:

1ª - Experimentação

Obtém-se dados experimentais ou empíricos que ajudam na compreensão do problema, na modificação do modelo e na decisão de sua validade. É um processo essencialmente laboratorial e/ou estatístico.

2ª - Abstração

Ocorre a seleção das variáveis essenciais e formula-se em linguagem natural, própria da área em estudo, o problema ou a situação-problema real de forma simplificada.

3ª - Resolução

O modelo matemático encontrado substitui a linguagem natural do problema por uma linguagem matemática.

4ª - Validação

Ocorre a comparação entre a solução obtida via resolução do modelo matemático e dados reais. É um processo de tomada de decisão, onde o modelo encontrado inicialmente será aceito ou não, de acordo com o grau de aproximação desejado.

5ª - Modificação

Ocorre, caso o grau de aproximação entre os dados reais e a solução do modelo não seja aceito. Nesse caso modifica-se as variáveis ou a lei de formação, e com isso o próprio modelo original encontrado é modificado e o processo se inicia novamente.

6ª - Aplicação

Após os ajustes realizados e aceito como adequado, o uso do modelo agora permite fazer provisões, tomar decisões, explicar e entender a situação em estudo. Permite a participação no mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.

As etapas do processo de modelagem indicada por Basanezzi, foram apresentadas nas formações de professores no intuito de fazer com que fossem oferecidas oportunidades aos alunos, e também aos professores, para que pudessem discutir e analisar situações concretas envolvendo conhecimentos e procedimentos de geometria. Para o desenvolvimento desta pesquisa observou-se a dificuldade dos alunos de desenvolver as habilidades e competências necessárias a cada série do Ensino Básico, diante das formações de professores do programa Mais PAIC - gerando uma necessidade de se repensar a formação do professor de Matemática, estabelecendo uma relação apropriada entre elementos concretos e abstratos nos processos de ensino e aprendizagem de geometria, envolvendo objetos e processos comuns no cotidiano do aluno.

Assim, a Modelagem Matemática tornou-se a ferramenta relevante para o modelo de ensino que busca aprimorar e resgatar habilidades necessárias aos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, conhecer melhor algum objeto ou alguma coisa seria a maneira inicial de entender a modelagem dentro do conteúdo de Matemática. É preciso também se organizar, saber o que e como enunciar questões que produzam respostas às questões. Saber organizar os dados constitui um importante valor formativo do aluno. Trabalhar com situações problemas do cotidiano do aluno, trazendo uma familiaridade para o seu processo de ensino e aprendizagem dentro da sala de aula.

Através da investigação pode-se usar as embalagens como método de aprendizagem, assim os alunos adquirem mais conhecimento de forma concreta e inovadora, tornando o aluno um ser agente ativo em seu processo de aprendizagem.

De acordo com Braumann (2002), aprender Matemática não é simplesmente compreender a Matemática já feita, é tornar-se capaz de fazer investigações de natureza matemática. Só assim se pode verdadeiramente perceber o que é a matemática e a sua utilidade na compreensão e na investigação do mundo.

5 - Considerações Finais

Neste trabalho, procurou-se abordar a Modelagem Matemática como uma alternativa metodológica para o ensino básico. Observou que as aulas de Matemática, normalmente consideradas chatas, ganharam novos caminhos, modelos, motivando o aluno a participar da aula, pois, nessa metodologia, o discente faz parte do processo, sendo ativo e deixando de ser um mero expectador, rompendo o modo tradicional de ensino de Matemática, em que, muitas vezes, o aluno é passivo e apenas escuta sem poder expressar seus raciocínios, sem poder explicitar para o professor suas dificuldades e potencialidades.

Observou também que a Modelagem Matemática possui um caráter interdisciplinar, o qual fez com que, nas aulas de Matemática, fossem abordados temas transversais, como: poluição ambiental, racionamento de energia elétrica e de água, problemas ecológicos, embalagens e outros.

Sendo assim, entende-se que, para explorar o potencial da Modelagem Matemática, é preciso que essa tendência em Educação Matemática faça parte do cotidiano do professor, pois é modelando que se aprende a modelar (BASSANEZI, 2004) e é criando situações passíveis à Modelagem Matemática que o professor percebe que a modelagem também é uma arte (SOUZA e SANTO, 2008).

Nesse sentido, mostrar que a Modelagem Matemática está se apresentando como uma alternativa viável para uso em sala de aula é fato relevante aos processos de ensino e aprendizagem. Ao estabelecer relações entre o cotidiano e outras áreas do conhecimento, potencializa as condições para que a Matemática possa desempenhar sua função no desenvolvimento de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo.

O desenvolvimento de modelos metodológicos da Modelagem Matemática em atividades de sala de aula, conforme evidenciado nesse estudo, possibilita a participação dos alunos na construção de modelos matemáticos que representem uma situação real e conhecida, ou seja, proporciona ao aluno a utilização de sua vivência para a resolução de problemas.

Nessa perspectiva, essa metodologia compreende a teoria e a prática como uma dialética capaz de formar indivíduos pensantes, críticos e conscientes do seu papel no contexto social.

Sendo assim, este trabalho serve de base para futuros pesquisadores inserirem a modelagem matemática no cotidiano escolar e na sua prática docente, tornando o ensino mais convidativo e provocante, visto que trás uma representatividade do contexto social em que vivem.

Referências

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2016.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf> Acesso em: 06 de Ago. 2017.
- BASSANEZI, R. C. Modelagem como metodologia de ensino de matemática. In: *Actas de la Séptima Conferencia Interamericana sobre Educación Matemática*. Paris: UNESCO, 1990.
- _____. Modelagem Matemática. *Dynamis*, Blumenau, v. 1, n. 7, abr./jun. 1994.
- _____. Ensino – aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Editora Contexto, 2002.
- _____. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2004.
- _____. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2011.
- _____. Modelagem Matemática: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2015.
- BIEMBENGUT, M. S. *Modelação Matemática como método de ensino-aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus*. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1990. (Dissertação, Mestrado).
- BIEMBENGUT, M. S. *Modelagem Matemática & implicações no ensino aprendizagem de matemática*. Blumenau: Editora da FURB, 1999
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem matemática no ensino*. São Paulo, 5ª ed., 5ª imp., Editora Contexto, 2016.
- BURAK**, Dionísio. Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série. Rio Claro-SP, 1987. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - IGCE, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho UNESP. Disponível em: <<http://dionisioburak.com.br/documents/DissertacaoDionisio.pdf>>. Acesso em: 12 Abr. 2017.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo ensino aprendizagem.** 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

BURAK, Dionísio. Critérios norteadores para adoção da modelagem matemática no ensino fundamental e secundário. Artigo (Revista Zetetiké, ano 2, nº 2)

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRAUMANN, C. “**DIVAGAÇÕES SOBRE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E SEU PAPEL NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA**”. IN: PONTE, J. P. ET AL. **ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.** LISBOA: SEM-SPCE, 2002.

BRITO, M.R. F de . Contribuições da psicologia educacional à educação matemática. In: _____. (Org.). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa.** 2. ed. Florianópolis: Insular, 2005, p. 49 – 64.

CALDEIRA, A.D. Uma Proposta Pedagógica em Etnomatemática na Zona Rural da Fazenda Angélica em Rio Claro. Rio Claro: UNESP, 1992. Dissertação (Mestrado) – igce, Universidade Estadual Paulista.

D’AMBROSIO, U. Matemática e desenvolvimento. In: **Da realidade a ação: reflexões sobre educação e matemática.** São Paulo: Summus, 1986.

D’AMBROSIO, U. História, Etnomatemática, Educação e Modelagem. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2003, Blumenau. **Anais da XI Conferência Interamericana de Educação Matemática.** Blumenau: FURB, 2003.

D’AMBROSIO, U. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

_____. Etnomatemática e Educação. In: KNIJNIK, Gelsa. et al (orgs). **Etnomatemática: currículo e formação de professores.** Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2010.

_____. *Educação Matemática: da teoria à prática.* Campinas: Papirus, 23ª ed., 2012, 4ª imp., 2016.

FIORENTINI, D. **A Educação matemática enquanto campo profissional de produção de saber: a trajetória brasileira.** Revista Tecno-Científica DYNAMIS. Blumenau, v.2, n.7, p. 7-17, abr./jun., 1994.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. Matemática escolar e Matemática da vida cotidiana. Autores Associados, 1999.

GIOVANNI Jr, J, R; CASTRUCCI, B. A conquista da matemática 8º ano. ed. renovada. São Paulo: FTD, 2009.

JÚNIOR, A. G. M., SANTO, A. O. E. **MODELAGEM COMO CAMINHO PARA “FAZER MATEMÁTICA” NA SALA DE AULA.** Disponível em:<
<http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/artigo/1-2008-09-04-18-08-55.pdf> Acesso em: 06 de Ago. 2017.

LEMOV, D. Aula Nota 10 - 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência.

PONTE, J. P. O estudo de caso na investigação em educação matemática. Quadrante, 3(1), 1994, p. 3-18.

SOUZA ,E. S. R., SANTO A. O. E. **A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO APRENDIZAGEM DE FÍSICA.** Disponível em:<
<http://www.somaticaeducar.com.br/arquivo/artigo/1-2009-02-24-16-09-32.pdf>>. Acesso em 06 de Ago. 2017.