

O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Érica Patrícia da Silva
ericapatricia11@outlook.com*
Erynn Thaway Pereira da Silva
erinho21@hotmail.com*
Fábio Gonçalves Mateus
fabio.goncalvesmateus@hotmail.com*

RESUMO

O artigo tem por objetivo fazer uma análise sobre a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica em cursos regulares A redescoberta em educação matemática: Tem sua origem na Grécia Antiga com a Escola Platônica. A partir, do século XVI, os humanistas começaram a perceber o valor educativo da redescoberta matemática, implementando essa metodologia nos colégios Jesuítas; Consolidou-se no Construtivismo; A redescoberta proporciona ao aluno aprender matemática de uma maneira diferente da usual. Faz com que o aluno busque o conhecimento ao invés de tê-lo pronto, utilizando à pesquisa, a experiência, a ludicidade entre outros. Uma das principais metas dessa tendência é levar o aluno a descobrir/desenvolver o prazer em ler, escrever, perguntar, inventar, observar, analisar e criar, porém o grande desafio nesta tendência, sem dúvida alguma, é fazê-la encontrar o prazer no aprendizado da matemática. A “Educação Matemática é uma área de conhecimento interdisciplinar e não se confunde com a mera justaposição de conhecimentos oriundos da Matemática e da Educação”.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Ludicidade, Aprendizado. Matemática.

ABSTRACT

The article aims to make an analysis of the mathematical modeling as a pedagogical alternative in regular courses the rediscovery in mathematics education: has its origin in Ancient Greece with the Platonic School. From 16th century humanists started realizing the educational value of rediscovery mathematics, implementing this methodology in the Jesuit colleges; Consolidated in the Constructivism; The discovery provides students learn Mathematics in a different way from usual. Causes the student to seek knowledge rather than have it ready, using the research, experience, the playfulness among others. One of the main goals of this trend is to get the student to descobrir/desenvolver happy to read, write, ask, invent, observe,

¹ Professora graduada em Biologia - UNEMAT, com Pós Graduação em “Gestão Escolar e Meio Ambiente” pela Universidade de Iguazu – UNIG, atuando na Escola “Mário Duílio Evaristo Henry” (núcleo - Sadia), e na Escola Municipal “16 de Março” (núcleo - Sadia).

² Professor graduado em Licenciatura Plena em Matemática – UNEMAT.

³ Aluno da Escola Mário Duílio Evaristo Henry- ano 2012

analyze and create, but the big challenge in this trend, no doubt, is to make her find pleasure in learning of mathematics. The "mathematics education is an area of interdisciplinary knowledge and not to be confused with the mere juxtaposition of knowledge from the Mathematics and education".

Keywords: Mathematics Education. Playfulness, Learning. Math while you are hav

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é fazer uma análise sobre a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica em cursos regulares. O Tema abordado: A modelagem matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: Uma correlação entre o cotidiano e a matemática.

O artigo ilustra que as atividades de modelagem permitem estabelecer uma relação entre a matemática dos programas escolares e alguns problemas vinculados à realidade do estudante. A importância deste tipo de atividade em sala de aula é proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais significativa e conhecimento reflexivo acerca da matemática. A Modelagem: método científico de pesquisa ou estratégia de ensino-aprendizagem?

A Modelagem matemática: arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

O texto aborda os objetivos específicos e metas da educação matemática: Proporcionar aos alunos na construção integral dos conhecimentos matemáticos; Desenvolver o pensamento lógico; Desenvolver o espírito investigativo, crítico e criativo através da resolução de situações-problema; Aproximar outra área do conhecimento da matemática; Enfatizar a importância da matemática para a formação do aluno; Despertar o interesse pela matemática ante a aplicabilidade; Desenvolver habilidades para resolver problemas; Melhorar a apreensão dos conceitos matemáticos; Estimular a criatividade.

Portanto, este artigo está fundamentado nos trabalhos de alguns autores que tratam da Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica na condução do processo ensino aprendizagem em cursos regulares.

2. MODELAGEM MATEMÁTICA

De acordo como afirma D'Ambrósio (1986): O ciclo de aquisição do conhecimento da matemática pode ser mais eficiente se emergir de fenômenos que têm origem na realidade.

Ao se referir a Matemática nas escolas, ele diz que o maior desafio dos matemáticos e educadores matemáticos é “fazer uma matemática integrada no pensamento e no mundo moderno” e aponta a Modelagem Matemática como um caminho para contribuir para o enfrentamento deste desafio.

Segundo releva Bassanezi (2004), a Modelagem aplicada ao ensino pode se um caminho para despertar maior interesse, ampliar o conhecimento do aluno e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir.

Ao sugerir a Modelagem Matemática em cursos regulares, fala sobre a necessidade de “procurar um equilíbrio harmonioso entre a teoria e a prática, mostrando o valor intrínseco da Matemática, assim como sua plasticidade e beleza, enquanto ferramenta para o entendimento de outras áreas do conhecimento”.

[...] Em relação aos aspectos sociais diz que quando os alunos trabalham juntos com o mesmo objetivo e produzem um produto ou solução final comum, têm a possibilidade de discutir os méritos das diferentes estratégias para resolver um mesmo problema, e isso pode contribuir significativamente para a aprendizagem dos conceitos envolvidos (FERNANDES, 2000, p.45).

De acordo com Bulm (1991):

[...] Defende a necessidade do envolvimento do aluno em situações reais, extra-matemáticas, durante as aulas de matemática. E que as aplicações da Modelagem em sala de aula constituem fonte de

reflexão e são componentes fundamentais para uma visão mais ampla da matemática (BLUM & NISS, 1991, p.67).

Para os autores, defendem que entre as razões para incorporar a Modelagem às aulas de Matemática, o desenvolvimento, pelo aluno, da capacidade de resolver problemas reais como cidadão, por meio da Matemática.

Conforme Skovsmose (2001), chama de conhecimento Reflexivo a capacidade que o aluno deve ter de interpretar e agir numa situação social e política e estruturada pela matemática.

Skovsmose (2001) afirma que: “em um processo de Modelagem Matemática, ocorre uma transição entre linguagens diferentes”.Linguagem natural para uma linguagem sistemática. A Linguagem sistemática para uma linguagem Matemática.

Stewart (2008) Afirma “A Matemática não é sobre símbolos, regras e cálculos, mas a Matemática é sobre ideias”.

Segundo Luna, Souza & Santiago (2009), cita que a utilização da Modelagem Matemática na Educação Básica se apresenta como um fator motivador e fortalecedor de uma postura crítica do estudante frente à presença da Matemática na sociedade.

Ainda para Luna, Souza & Santiago (2009), a Modelagem Matemática nas séries iniciais, propicia o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos, a argumentação matemática e a interpretação de problemas da realidade.

No entanto, as potencialidades do uso da Modelagem Matemática não se limitam a desenvolver competências estritamente matemáticas, mas também podem favorecer a reflexão pelos alunos sobre o papel dos modelos matemáticos na sociedade.

2.1. Os Precusores da Modelagem Matemática:

Precisar o momento exato em que as discussões sobre modelagem matemática emergiram no Brasil é uma tarefa complexa. No entanto, considerando que modelo matemático é definido por Biembengut (2009, p.12) como "um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real," é possível verificar que o seu uso tem se manifestado desde os tempos mais remotos através, de situações isoladas e pouco sistematizadas.

Conforme Biembengut (2009, p. 12), no Brasil um dos primeiros precursores da introdução de Modelagem Matemática em suas aulas de Cálculo diferencial e Integral foi o Professor Aristides Camargo Barreto, da PUC do Rio de Janeiro, na década de 1970 e 1980.

Seguindo esses passos, o Professor Rodney Bassanezi, da Unicamp de Campinas, e seus orientandos, consolidaram a difusão da Modelagem no país. Já a nível internacional o Professor David Burghes do Reino Unido, utilizava a Modelagem em suas aulas e desenvolvia projetos com Professores de Ensino Médio, com a finalidade de produzir novos materiais para modelagem.

Segundo D'Ambrosio (1986): a relação entre a matemática escolar e a matemática da vida cotidiana denomina-se ser um problema pedagógico, em lugar da necessária valorização do conhecimento cotidiano, vê-se ocorrer algumas pesquisas na educação matemática, uma super valorização desse conhecimento, na qual se perde de vista a relação com o conhecimento escolar.

Segundo Bassanezi (2002): "A modelagem matemática é um processo que alia teoria e prática, motiva o usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca na busca de meios para agir, sobre ela e transformá-la".

O método proposto por Descartes para conduzir a razão e buscar a verdade nas ciências consiste em decompor o complexo em partes mais simples, estudá-las e recompô-las sem desvios que prejudiquem a verdade almejada (Neves, 2007). Para isso, ele recomenda seguir alguns

procedimentos: O primeiro era não aceitar jamais alguma coisa como verdadeira que eu não conhecesse evidentemente como tal; O segundo dividir cada uma das dificuldades que eu examinasse em tantas parcelas possíveis e que fossem necessárias para melhor resolvê-las;

O terceiro, conduzir por ordem meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir aos poucos até o conhecimento dos mais compostos; fazer em toda parte enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que eu tivesse a certeza de nada omitir. Os procedimentos descritos acima se assemelham ao fazer matemática por modelagem. Durante a modelagem do fenômeno é preciso se despojar de qualquer tipo de pré-julgamento, de qualquer idéia dada como verossímil pelo senso comum.

É necessário que o indivíduo faça uma análise global da situação, remontando as porções menores para que seja garantida a síntese dessas partes.

O sonho de Descartes: A Razão Unificação e esclarecimento de toda ciência método; A busca do conhecimento científico. Aceitar somente aquilo que seja tão claro em nossa mente, que exclua qualquer dúvida; Dividir os grandes problemas em problemas menores; Argumentar, partindo do simples para o complexo; Verificar o resultado final.

2.2 A Finalidade da Educação Matemática

A finalidade da Educação Matemática é conceber pelo estudo da disciplina, um meio ou instrumento importante para a formação do intelecto-social de crianças, jovens e adultos e também do professor; Também visa desenvolvê-la enquanto campo de investigação e de produção de conhecimento e a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem Matemática;

Entender e se apropriar da Matemática como um conjunto de resultados, métodos, procedimentos e algoritmos; Construir, por intermédio do conhecimento matemático, valores e atitudes de natureza diversa, visando à formação integral do ser humano. A redescoberta em educação matemática: Tem sua origem na Grécia Antiga com a Escola Platônica; A partir, do século XVI, os humanistas começaram a perceber o valor educativo da redescoberta matemática, implementando essa metodologia nos colégios Jesuítas; Consolidou-se no Construtivismo;

A redescoberta proporciona ao aluno aprender matemática de uma maneira diferente da usual. Faz com que o aluno busque o conhecimento ao invés de tê-lo pronto, utilizando à pesquisa, a experiência, a ludicidade entre outros. Uma das principais metas dessa tendência é levar o aluno a descobrir/desenvolver o prazer em ler, escrever, perguntar, inventar, observar, analisar e criar, porém o grande desafio nesta tendência, sem dúvida alguma, é fazê-la encontrar o prazer no aprendizado da matemática.

A “Educação Matemática é uma área de conhecimento interdisciplinar e não se confunde com a mera justaposição de conhecimentos oriundos da Matemática e da Educação”. “Por que ensinamos Matemática?”

[...] A educação existe por toda parte e, muito mais do que a escola, é o resultado da ação de todo meio sócio-cultural sobre os seus participantes. É o exercício de viver e conviver o que educa. A escola de qualquer tipo é apenas um lugar e um momento provisórios onde isto pode acontecer.” - C. Brandão. Durvalino Freitas Neto José Nunes Neto Rodrigo Nascimento (RICO, 2004, p.45).

De acordo com Rico (2004), o debate sobre os fins da educação matemática é uma questão crucial para o currículo de matemática no sistema educativo, em especial, para o período de educação obrigatória. Ele considera que as questões que se colocam não são triviais e afetam um nível de reflexão geral, nas dimensões culturais, políticas, educacionais e sociais.

A seguir destaca-se: Por que ensinar Matemática? Conforme propõe D’Ambrósio (2001), nos situemos no contexto de um marco educativo variável, que se tem modificado profundamente. Os benefícios da educação devem se estender a todas as camadas da sociedade; todas as crianças e jovens tem

direito a alcançar as possibilidades que lhes permitam suas próprias capacidades individuais.

De acordo com Carvalho (1990): “A Educação Matemática é uma atividade essencialmente pluri e interdisciplinar. Constitui um grande arco, onde há lugar para pesquisas e trabalhos dos mais diferentes tipos.” A Educação Matemática também chamada de Didática Matemática é o estudo das relações de ensino e aprendizagem de Matemática. Está na fronteira entre a Matemática, a Pedagogia e a Psicologia.

Os objetivos e metas da Educação Matemática: Proporcionar aos alunos a construção integral do conhecimento matemático, lógico, o espírito investigativo, crítico, autônomo, social; Propende a melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem da matemática, através de uso de novas técnicas pedagógicas e com a contextualização de seus conteúdos.

2.3 As Competências e Habilidades do futuro professor para o Século XXI

O professor do século XXI deve ser um profissional da educação que elabora com criatividade conhecimentos teórico e críticos sobre a realidade. Cabe aos professores do século XXI, a tarefa de apontar caminhos institucionais (coletivamente) para enfrentamento das novas demandas do mundo contemporâneo, com competência do conhecimento, com profissionalismo ético e consciência política.

Para ser professor do século XXI é necessário desenvolver novos papéis e novas realidades educacionais, devemos nos preocupar com a extensão do ser de cada aluno, com a necessidade de aprendizagem continuada, enfatizar a importância do trabalho coletivo na escola e trabalhar a inovação e criatividade. Quando falamos em novos papéis, traduzimos a necessidade de ensinar em contextos multiculturais, considerar os alunos na sua personalidade, requerer o desenvolvimento de competências sociais, incluirmos alunos com necessidades especiais e trabalhar em equipe.

Ter a capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão; estabelecer relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento; conhecimento de questões contemporâneas; trabalhar na interface da matemática com outros campos de saber. Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos.

A formação dos professores de matemática: É um dos grandes desafios para o futuro. Segundo D'Ambrósio (1993), no livro "Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio.", o professor de Matemática deverá ter: A Visão do que vem a ser Matemática; Visão do que constitui a atividade Matemática; Visão do que constitui a aprendizagem Matemática; Visão do que constitui o ambiente propício a atividade da Matemática. Educação Matemática.

Educação Matemática também chamada de Didática Matemática (em países europeus) é o estudo das relações de ensino e aprendizagem de Matemática. Está na fronteira entre a Matemática, a Pedagogia e a Psicologia. A "Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas de realidade". (BARBOSA, 2001).

O matemático tem como objetivo pesquisar e analisar a matemática em si mesma e formar professores a partir de uma priorização de conteúdos específicos e de uma formação de professores voltados para a pesquisa da matemática em si mesma. Já o Educador Matemático tem uma preocupação diferenciada. Não esquecendo a importância dos conteúdos formais, o Educador Matemático tem um olhar mais atento sobre o processo de construção do conhecimento matemático.

Este educador tem como objetivo formar um sujeito pensante capaz de contextualizar e interligar os conteúdos matemáticos a sua realidade. O Educador Matemático tende colocar a matemática a serviço da educação,

priorizando o processo de formação integral do indivíduo, sem, contudo, criar uma divisão entre a educação e a matemática.

A Modelagem matemática: É um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. A modelagem é eficiente a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando com aproximações da realidade, ou seja, que estamos elaborando sobre representações de um sistema ou parte dele.

As abelhas têm nos dado uma lição sobre organização comunitária, comunicação e engenharia. As “operárias” vivendo menos que sessenta dias fazem sua moradia, favo, sua alimentação, mel e proporciona à “rainha” uma vida de até cinco anos, por ser esta a mais importante: pela reprodução e orientação da colméia. A seguir, apresentamos o dispêndio de energia da abelha na busca do alimento, sua forma de comunicação e a dinâmica populacional de uma colméia a partir de uma hipótese: as taxas de mortalidade e natalidade são lineares.

Estas três propostas permitem desenvolver regra de três, relações métricas do triângulo retângulo e progressão aritmética. A proposta pode ser desenvolvida para qualquer grau de escolaridade.

As abelhas a coleta de alimentos: Uma abelha campeira voa, aproximadamente, 24 km/h, consumindo para isso cerca de 0,5 mg de mel por km. Para colocar uma única carga de néctar, capaz de encher o estômago, uma única abelha chega a visitar de 50 a 100 flores.

Ao fornecer um litro de mel uma colônia tem que voar nada menos que 40 mil km, ou seja, a distância aproximada de uma volta ao redor da Terra, isso tudo numa área que não ultrapassa 707 hectares, num raio de 1,5 km ao redor da colméia. No vaivém dessas viagens elas coletam os ingredientes para compor o mel, ou seja, o néctar, o pólen e a água.

Qual a quantidade de mel que uma colônia necessita consumir para buscar ingredientes para 1 litro de mel? Quantas viagens deverão fazer da

florada da colméia para obter 1 litro de mel? Em uma hora, deve consumir: 0,5 mg \rightarrow 1 km \times \rightarrow 24km \times = 12 mg.

Para voar a abelha consome 0,5 mg de mel por km. Se em um litro de mel a colônia precisa percorrer 40.000 km, logo: 0,5 mg \rightarrow 1 km \times \rightarrow 40.000 km. Fazendo uma regra de três, obtemos que o consumo médio da colônia é de 20.000 mg ou 20g de mel para cada órbita. Supondo que o raio entre a colméia e a florada seja 1,5km, fazendo: $40.000\text{km} \div 1,5\text{km} \approx 26.670$ idas e vindas entre colméia e florada.

A dança das abelhas: Ao dançar na colméia, outras abelhas podem aprender a posição e o odor das flores, embora não aprenda sua cor e sua forma. O número e vezes por segundo que a abelha perfaz o circuito “dançando” indica a distância da florada em relação à colméia.

Segundo Crane (1983) apresenta a duração de cada circuito de dança versus a distância: Como podemos localizar uma florada a partir da dança da abelha? Distância (m) 200 500 1000 2000 3500 4500 Duração do circuito (s) 2,1 2,5 3,3 3,8 5,6 6,3. A Resolução 1: $y = ax + b$ $y \rightarrow$ a distância em metros $x >$ o nº de vezes do circuito em segundos a e $b \rightarrow$ os coeficientes angular e linear a serem determinados $500 = a(2,5) + b$ $3500 = a(5,6) + b$ Resolvendo temos: $a \approx 967,74$ e $b \approx - 1919,35$; Substituindo, temos: $y = 967,74 x - 1919,35$; para $x > 2,1$ $y = 967,74(3) - 1919,35$ Logo, a florada está a cerca de 983,87 metros.

Os pressupostos: a atividade proposta foi baseada no livro “Modelagem Matemática no ensino”, de Maria Salett Biembengut e Nelson Hein. Pudemos perceber, ao longo de nossa pesquisa, que se torna mais fácil de compreender o assunto e de ser ministrado, uma vez que, o aluno busca encontrar aquele resultado não pelo simples dever de achar, mas sim pelo fato de se sentir atraído e instigado em “matar a sua curiosidade” por que se usam exemplos do cotidiano. Isso tudo contribui para o processo de aprendizagem da Matemática.

Os pontos positivos da modelagem matemática: Contribuição para a formação da cidadania e para o debate em torno de temas sócio-político-

econômico-culturais, pois possibilita a abordagem de outros assuntos de contextos não necessariamente “matemáticos”. Estimula a criatividade e habilidades de resolver problemas; Desperta a motivação e o trabalho em grupo, isto é, a interação e a cooperação entre alunos e o professor, despertando interesse em conhecer a Matemática.

Os pontos negativos da modelagem matemática: perderá seu valor se for introduzido de forma irresponsável, ou seja, sem planejamento e sem respaldo pedagógico; o professor poderá ter grandes entraves para desenvolver seu trabalho de Modelagem, caso a escola não o garanta certa autonomia, seja no sentido de modificar uma parte dos conteúdos da proposta curricular, ou mesmo em alterar o tempo de seu desenvolvimento.

Os passos da modelagem matemática: A escolha do tema; Reconhecimento da situação/problema; Familiarização com o tema a ser modelado; Formulação do problema ->hipóteses; Formulação de um modelo matemático; Resolução do problema a partir, do modelo; Interpretação da solução e validação do modelo ->avaliação.

A atividade realizada: Iremos descrever uma atividade que foi realizada durante algumas aulas da disciplina Introdução à Modelagem Matemática, do curso de Licenciatura em Matemática durante o ano de 2012.

Assim, separados em grupos, os alunos escolheram o tema (formigas) a ser investigado. A partir de dados obtidos por especialistas no assunto da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER e em bibliografia específica sobre esse assunto foi definido, por cada grupo, o problema a ser analisado.

Os Dados obtidos Espécie: A Saúva Limão Nome científico: *Atta sexdens rubropilosa* -A longevidade média das operárias é de 150 dias. -A longevidade média da rainha é de 5.475dias (15anos). -A duração média do ciclo evolutivo desta espécie é de 57 dias.

O período que a rainha permanece no canal que vai se transformar em formigueiro até a primeira postura é de 5 dias. -A população estimada de um formigueiro adulto é de aproximadamente cinco milhões de formigas.

O Problema a ser investigado: Embora sua função no ecossistema seja importante, quando não controladas, podem causar danos muito grandes. Devido a isso o que se pretende analisar é como o crescimento de um formigueiro da saúva-limão ocorre.

A dedução do Modelo Matemático X é postura média da rainha; n é o tempo (em dias); y e n é o número de formigas presentes no formigueiro no dia n . Logo, podemos concluir que a postura média diária da formiga saúva *Atta Sexdens Rubropilosa* é de aproximadamente 33.500 ovos/dia.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consistência de ou sua própria validação tem sido dependente, muitas vezes, da linguagem matemática que a envolve. “Toda teoria específica é, na verdade, um modelo matemático de um pedaço da realidade” (BUNGE, 1974). Podemos observar que o problema investigado sobre o crescimento de um formigueiro proporciona a abordagem de conteúdos do programa de Matemática do Ensino Médio como progressões geométricas e funções exponenciais.

As variáveis foram sendo construídas a partir de discussões entre os membros do grupo confirmando a idéia de que a Modelagem Matemática constitui uma atividade essencialmente cooperativa. O papel do professor foi de grande importância, e tem o sentido de orientar os alunos sem violar a sua criatividade. A realização deste trabalho gerou reflexões bastante abrangentes que foram discutidas por parte dos membros da equipe. Como realizar um trabalho desse tipo com alunos do ensino médio?

Os alunos do Ensino Médio poderão aprender o conceito de progressão geométrica por meio de um trabalho deste tipo? Estas discussões contribuem para que os alunos de Licenciatura em Matemática se sintam motivados a trabalhar com Modelagem Matemática em sua atuação profissional futura no Ensino Fundamental e Médio. Ao utilizar a Modelagem Matemática na prática de sala de aula faz com que o aluno correlacione a Matemática aprendida na sala com o seu dia-a-dia, coma a sua realidade, e com isso gerando uma aprendizagem. Se por outro lado esta aprendizagem é adquirida através de uma correlação entre o novo e o conhecimento já adquirido, podemos assim dizer que ouve uma Aprendizagem Significativa.

Creemos que a utilização de Modelagem Matemática como método de Ensino, extrapole os limites da aula convencional e que esse método torna o aluno sujeito ativo na construção de sua própria aprendizagem. Tornando o Ensino prazeroso tanto para aluno quanto para professor. Ao usar essa metodologia de ensino totalmente flexível que valoriza a exploração, investigação a análise de dados, aliada a introdução do conteúdo Matemático contextualizado, em uma situação problema, pode favorecer o aluno a desenvolvimento e reconstrução de sua própria aprendizagem de forma ativa, como sujeito que pode interferir na sua realidade com criticidade.

No entanto, outros autores pesquisados também expressam a sua preocupação com as dificuldades encontradas para a implantação do método de Modelagem Matemática no ensino nas escolas Brasileiras. É certo que a Modelagem Matemática dinamiza e torna as aulas mais participativas, pois, o aluno é o agente criador desde o início. Nesse sentido, devemos estar incentivando a implementação de aulas de investigação, para que os alunos também participem do processo de ensino aprendizagem. Com isso é levado para sala de aula aspectos do dia-a-dia dos alunos, para que assim minimizemos a distância entre a Matemática e o cotidiano dos mesmos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. C; **Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação.** Bolema – Boletim de Educação Matemática, nº 15, 2001.

BARBOSA, J. C; **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores.** Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** 2ª edição. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, M. S. HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino.** 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M. S. **Concepções e Tendências de Modelagem Matemática na Educação Brasileira.** Artigo a ser apresentado em forma de conferência na XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática a ser realizada em junho de 2011. Publicação no prelo. PUCRS

BLUM, W., NISS, M. **Applied mathematical problem solving, Modelling, Applications, and links to other subjects:** state, trends and issues in Mathematics Instruction. Educational Studies in Mathematics, volume 22, nº 1, 1991.

BUNGE, M; **Teoria e Realidade,** São Paulo, Editora Perspectiva, 1974.

CARVALHO, D. L. de: **Metodologia do Ensino da Matemática.** São Paulo: Cortez, 1990.

CRANE, Eva. **O livro do mel.** São Paulo. Editora Nobel, 1983.

D'AMBROSIO, Beatriz. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio.** Proposições, volume 4, nº 1. Campinas, São Paulo, 1993.

D'AMBROSIO, U; **Da realidade à Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática.** Campinas, São Paulo: Summus/UNICAMP, 1986.

FERNANDES, E. **Fazer Matemática compreendendo e compreender Matemática fazendo: a apropriação de artefatos da Matemática escolar.** *Quadrante*, volume 6, nº 1, Lisboa, 2000.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M; **A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade.** In: ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, volume 2, nº 2, 2009. ISSN 1982.

SKOVSMOSE, O; **Educação Matemática crítica: A questão da democracia.** Papirus, São Paulo, 2001.

STEWART, J. **Cálculo.** 6ª edição. São Paulo; Editora Cengage Learning. (2008).

RICO, E. M. A; **Responsabilidade Social Empresarial e o Estado: uma aliança para o desenvolvimento sustentável.** São Paulo em Perspectiva, volume 18, nº 4. São Paulo, 2004.