

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO POSSIBILIDADE DE AÇÃO: CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE

Evilasio Macedo Félix
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Campus de Cedro
evilasio.m.f@hotmail.com

Francisco José de Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE Campus de Cedro
fj-lima1978@bol.com.br

Resumo:

Este artigo é parte de um projeto de iniciação científica em andamento, que analisa a modelagem matemática como possibilidade metodológica capaz de contribuir para a aprendizagem de conteúdos relacionados à Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental. O objetivo deste trabalho é socializar o resultado da revisão bibliográfica a respeito da Modelagem Matemática, a fim de contribuir com a discussão sobre essa tendência em Educação Matemática. A revisão bibliográfica sobre Modelagem Matemática se deu a partir de publicações em periódicos de expressividade reconhecida pela comunidade científica no período compreendido entre 2011 a 2015. O levantamento das publicações foi sistematizado em quatro categorias: 1. Educação Matemática; 2. Metodologia de ensino-aprendizagem; 3. Formação docente; e 4. Prática de ensino. A análise dos trabalhos permitiu a reflexão e constatação de que a modelagem matemática exerce no meio educacional um papel importante na construção de saberes matemáticos, especialmente como método de ensino.

Palavras-chave: Metodologia; Formação docente; Estratégia de ensino.

1. Introdução

Este trabalho é parte de um projeto de iniciação científica¹ (em andamento) que procura refletir sobre a modelagem matemática como possibilidade metodológica capaz de contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos relacionados à Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental. Ao observar o contexto educacional vigente, especialmente em Educação Matemática, verifica-se dentre tantas preocupações, a melhoria com a qualidade das aulas e a escolha de estratégias e práticas de ensino que instigue o aluno ao questionamento, orientando-o na busca por novos caminhos, na perspectiva de ultrapassar as dificuldades que se apresentam no contexto escolar e da sala de aula.

¹ A modelagem matemática como possibilidade de ação na construção do conhecimento em Geometria, veiculado ao Programa Estudante Voluntário em Pesquisa e Inovação (PEVPI) – 2016 da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação (PRPI) do Instituto Federal de Educação Ciência e tecnologia do Ceará (IFCE).

Aprender matemática diz respeito à aprendizagem e utilização de novas ferramentas que nos habilitem resolver problemas que seriam difíceis ou impossíveis de serem resolvidos com ferramentas velhas (SUTHERLAND, 2009). Nesta perspectiva, o trabalho com a modelagem matemática pode ser uma alternativa capaz de contextualizar saberes ou como assevera Pais (2011, p.27) “(...) uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea”.

A utilização de modelos matemáticos poderá possibilitar aos alunos relacionar e aplicar os saberes trabalhados em sala de aula com os problemas cotidianos, construindo significados para o seu processo de formação, uma vez que “o valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreendido por ele” (id).

Nos limites desse escrito, socializamos o resultado da revisão bibliográfica a respeito da Modelagem Matemática a partir de dois periódicos de expressividade reconhecida pela comunidade científica, a fim de contribuir com a discussão sobre essa tendência em Educação Matemática.

2. Algumas considerações sobre a Modelagem Matemática

A modelagem matemática se caracteriza como ramo da Matemática que estuda situações reais do cotidiano e, a partir desses problemas, desenvolvem-se modelos que servem como instrumento para resolução dos mesmos. Como um processo que envolve a busca por um modelo, a Modelagem Matemática pode ser considerada um processo artístico, pois conforme Biembengut e Hein (2007, p. 12), para se estruturar um modelo, “o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas”.

Nesse panorama, compreendendo a modelagem como subsídio no entendimento de conteúdos matemáticos, evidencia-se o seu potencial na melhoria do processo de ensino-aprendizagem, proporcionando aos alunos a aquisição de conhecimentos matemáticos a partir de situações problema reais, compreendendo-a, conforme Bassanezi (2004, p.24), como “um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos”, que consistem essencialmente, “na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”.

Nesse sentido Biembengut e Hein (2007, p. 18), afirmam que “dessa forma, a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo, que aprende a arte de modelar, matematicamente”. Como possibilidade de ação, o trabalho com Modelagem Matemática possibilitará ao educando ser o agente ativo no processo de obtenção e (re)formulação de dados, como também no processo de estruturação dos resultados, pois o indivíduo é parte integrante e ao mesmo tempo, observador da realidade, sendo que ele recebe informações sobre determinada situação e busca, através da reflexão, a representação dessa situação em grau de complexidade (D’AMBRÓSIO, 1986).

No contexto escolar e da sala de aula, o fazer docente se apresenta como ação articuladora, capaz de aproximar do aluno um universo de conhecimentos que até então, para o mesmo, é desconhecido. Desse modo, Moreira e David (2010, p.18) afirmam que “o trabalho de ensinar requer a construção de uma percepção peculiar do objeto de ensino”, diante do qual os métodos devem ser diferenciados de acordo com a necessidade de cada grupo, facilitando o ensino de matemática a partir da contextualização dos conteúdos como forma de facilitar o aprendizado do aluno e o trabalho do educador.

3. Levantamento do material: nossas fontes de pesquisa

O levantamento bibliográfico deste trabalho tomou por base o período compreendido entre 2011 e 2015 e concentrou a busca em dois periódicos científicos (Boletim de Educação Matemática (BOLEMA) e Educação Matemática em Revista (SBEM) – São Paulo) selecionadas com base em preceitos de expressividade e acessibilidade, considerando-se também a importância da instituição divulgadora. Para o levantamento dos trabalhos publicados nos dois periódicos, elegeu-se a expressão “modelagem matemática” que orientou o processo de procura na *home page* das respectivas revistas. A partir do *link* procurar por edição, chegou-se à lista das publicações dos últimos cinco anos, realizando-se a procura no sumário de cada revista com a expressão que orientou a busca.

O levantamento resultou em 21 artigos na BOLEMA e 15 artigos na SBEM – SP, totalizando 36 produções. Concluído o processo de busca, foi realizada análise cuidadosa de cada resumo, para o preenchimento de uma planilha criada na *Microsoft Excel* 2010, destacando-se informações como: título, instituição, região, palavras-chave, metodologia, referenciais teóricos e resultados de cada trabalho publicado no período pesquisado. É

importante destacar que no processo busca, foram enfrentadas algumas dificuldades, pois alguns artigos não apresentavam no resumo informações referentes à metodologia, referências teóricas e resultados, sendo necessária a busca no corpo do texto original.

A partir do levantamento e sistematização, observou-se que, em 2011, foram publicados cinco trabalhos, em 2012, treze, em 2013 dois e em 2015 dezesseis trabalhos. As produções foram categorizadas com o intuito de facilitar as análises dos achados. Após a sistematização, foram eleitas algumas categorias, entendidas como estruturadoras e que especificam as linhas de estudo abordadas pelos autores na realização das pesquisas. A tabela 1 expõe a disposição dos artigos encontrados por região demográfica e categoria de análise.

Tabela 1 – Disposição dos artigos por região e categoria – (ED) Educação Matemática; (MEA) Metodologia de ensino-aprendizagem; (FD) Formação Docente; (PD) Prática Docente.

Região	Categorias			
	ED	MEA	FD	PD
Nordeste	1	2	2	2
Sul	6	4	3	3
Sudeste	4	2	2	1
Norte	1	-	-	-
Nordeste da Itália	-	-	-	1
Sem localização	-	1	-	1
Total	12	9	7	8

Fonte: Autores

Para disposição dos trabalhos por categorias, foram considerados elementos da sistematização, como título, palavras-chave e resultados. Com essa realocação das produções, tem-se um aparato dos conhecimentos discutidos por artigo e quantos trabalhos encontrados fazem parte de cada categoria de análise, auxiliando assim no diagnóstico detalhado de cada artigo.

4. Análise e discussão

Como exposto anteriormente, o levantamento das produções que discutem a temática Modelagem Matemática foram organizadas em quatro categorias, que orientaram o processo de análise e reflexões.

5.1 Educação Matemática

A categoria que agora apresentamos, reuniu 12 trabalhos, correspondendo a 33% do total de artigos analisados. De acordo com a análise dos trabalhos na tabela 1, observa-se que

as regiões que discutem a relação da modelagem matemática com a Educação Matemática são a região Sul com 6 trabalhos, seguida da região Sudeste com 4 produções.

Os artigos que estruturam essa categoria fazem referência à utilização da modelagem matemática no ensino, como também relacionam as noções de modelagem à Educação Matemática. Destacam-se, em sua maioria, produções com enfoque metodológico orientado pela pesquisa quantitativa e outros que fazem referência a eventos científicos e livros que discutam a temática em referência.

A utilização da modelagem matemática no processo de ensino, como possibilidade metodológica pode propiciar aos docentes uma visão ampla da relação existente entre os conhecimentos discutidos em sala de aula com as situações observadas e vivenciadas no dia a dia. Como proposta de melhoria para ensino de matemática, esta metodologia pode contribuir tanto para formação do professor, como também para suas ações práticas como educador, apresentando-se segundo Cifuentes e Negrelii (2012, p.813) como “possibilidade de enriquecer a formação inicial e continuada do professor de matemática através do fornecimento de novos olhares sobre os conteúdos matemáticos”.

Corroborando com a discussão Silva e Kato (2012), apontam caminhos que podem nortear os docentes acerca da utilização da modelagem matemática em sala de aula, enriquecendo assim a interação entre discentes e noções matemáticas, como também a sua formação, que por meio de discussões e debates, permite relacionar os saberes matemáticos adquiridos com os modelos desenvolvidos.

A modelagem matemática destaca-se por recorrer a Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC como suporte investigativo para os modeladores. Segundo Vecchia e Maltempi (2012, p.964) “o relacionamento da Modelagem Matemática com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é uma linha de investigação que vem se consolidando dentro do campo da Educação Matemática”. As relações desenvolvidas na junção da modelagem matemática com as TIC despertam um caráter significativo para a realidade, dando apoio na busca por resultados que apresentem as reais soluções para as variáveis tomadas como problemas a serem resolvidos.

Para Vecchia e Maltempi (2012, p. 974), “a virtualização nos permite encaminhar a discussão para os aspectos que contribuem para que ocorra uma alteração no modo como a situação investigada pode ser compreendida, analisada ou observada”, esses fatores

“constituem-se nos chamados vetores de virtualização que, em nossa visão, assumem uma posição de relevância ao possibilitarem que novas compreensões e encaminhamentos possam ser assumidos, podendo influenciar na construção de novos conhecimentos”.

O espaço escolar é o ambiente no qual a modelagem matemática deverá se desencadear, permitindo análises e reflexões, a partir de experiências e situações vividas, como também, um dos espaços que permitem um contato estruturado com os modelos matemáticos desenvolvidos. Assim, para Silva e Barbosa (2011, p.197) as discussões devem seguir uma lógica escolar, “mobilizando conhecimentos matemáticos previamente estudados pelos alunos, porém com a incorporação de argumentos externos à sala de aula”.

Portanto, as reflexões que relacionam à modelagem matemática a Educação Matemática, destacam a importância de discussões sobre a relação entre essas áreas do conhecimento, permitindo com isso que a modelagem seja utilizada como mecanismo capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem das noções matemáticas.

5.2 Metodologia de ensino-aprendizagem

Nesta categoria constam análises de nove trabalhos, correspondendo a 25% do total de artigos analisados e apresentam discussões sobre a utilização da modelagem matemática como estratégia metodológica, a fim de facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Destacam-se características metodológicas que evidenciam ambientes, propostas de trabalhos, ferramentas, métodos de pesquisa, etc. que, de algum modo, contribuíram para o desenvolvimento da aprendizagem de alunos, bem como permitiu aprimoramento do trabalho docente a partir de possíveis reflexões atinentes ao trabalho desenvolvido com a modelagem matemática.

O trabalho em sala de aula com a modelagem matemática apresenta-se como uma possibilidade de ação em que o conhecimento é construído a partir de interações entre os protagonistas envolvidos, ocorrendo por meio da participação dos indivíduos em ambientes de aprendizagem específicos (BRAZ; KATO, 2015) os quais, na concepção de Rosa e Orey (2012, p.284), possuem “um papel importante para a construção do conhecimento matemático, pois pode facilitar a comunicação entre os professores e os alunos num ambiente propício para a conversão entre os conhecimentos matemáticos” A utilização das especificidades locais como suporte metodológico, torna-se indispensável para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. A partir da realidade do educando, constroem-se noções iniciais da modelagem matemática como possibilidade para a

intervenção do estudante nos problemas do contexto em que vive, contribuindo para uma formação cidadã crítica (BRAZ; KATO, 2015). Nessa perspectiva, a modelagem matemática como estratégia de ação não se trata de um tutorial para a resolução de um problema e nem do desenvolvimento de sua solução em si.

O objetivo é oferecer um suporte estrutural no qual, de maneira especial, os professores e, eventualmente, os alunos, possam visualizar, em diversos níveis de abstração, devido à hierarquização da rede, os conceitos necessários para o desenvolvimento de seu planejamento didático (BARROSO, et al. 2013, p.84).

A utilização da modelagem em sala de aula pode permitir o desenvolvimento de práticas favoráveis para a construção do pensamento matemático dos estudantes, estimulando dessa forma, a participação dos alunos em situações que caracterizam o conhecimento matemático, destacando-se a potencialidade da modelagem como construtora do raciocínio matemático (ALMEIDA; PALHARINI, 2012).

Existem algumas variações em relação à maneira como a modelagem é utilizada como estratégia pedagógica. Uma primeira possibilidade é utilizá-la como ferramenta para ensinar um conteúdo matemático específico. Assim, a escolha do tema para o projeto de modelagem está diretamente relacionada ao conteúdo que se quer ensinar (DINIZ; BORBA, 2012, p.938).

Para a modelagem matemática ser vinculada às aulas de matemática, Silva, Almeida e Gerônimo (2011, p.28) destacam que é necessário “o enfrentamento da situação em que é preciso sair da estabilidade em que o professor explicitamente orienta as ações dos alunos requer “colocar a mão na massa”, experimentar o novo e saber como esse novo funciona”. Neste sentido, é preciso estimular a participação dos estudantes em sala de aula, compreendendo que a modelagem matemática pode propiciar ludicidade, autonomia e criatividade durante a construção de modelações experimentais, como também a realização de trabalhos interdisciplinares (GALLE; VARGAS; LARA, 2015, p. 47).

Portanto, as produções que constituem esta categoria explicitam que a modelagem matemática utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem exerce a função de estruturadora para os alunos na construção de novas aprendizagens diante os conhecimentos matemáticos apresentados em aulas de matemática, levando em consideração os ambientes e as práticas realizadas em atividades de modelagem.

5.3 Formação docente

Constituída por sete trabalhos, correspondendo a 20% do total de escritos analisados, esta categoria é formada pelos artigos que discutem a utilização da modelagem matemática como aporte teórico-metodológico para a formação docente. Os artigos fazem referência a renomados pesquisadores da modelagem matemática no Brasil, como por exemplo: BASSANEZI (2002), BARBOSA (2001), KÜBLER (2012) dentre outros que discutem modelagem matemática.

Ao tratar sobre o planejamento e a organização das atividades com modelagem matemática no âmbito da Educação Matemática (SILVA; OLIVEIRA, 2012) destacam que esta tem sido apresentada como uma das maneiras de organizar as aulas, bem como de possibilitar a instauração de um ambiente de investigação e reflexão no contexto da sala de aula. Dessa forma, o processo de planejamento das ações desenvolvido pelo professor apresenta-se como indispensável. As discussões realizadas sobre a modelagem matemática servem de base para o desenvolvimento de planos que estruturam o espaço para a modelagem, tendo que considerar dois pontos importantes: O planejamento das ações desenvolvidas pelos professores e o plano das práticas de modelagem matemática.

Loureiro, Tambarussi e Kluber (2015) destacam a importância do estágio na formação docente, pois propõe reflexões e mudanças na postura profissional de professores em formação inicial ou continuada e propicia discussões sobre a formação continuada de professores em Modelagem. Essas discussões mostram a necessidade de formar profissionais capazes de relacionar a modelagem a sua prática docente, estabelecendo relações que potencializem o desenvolvimento do conhecimento matemático. Se há preocupação na formação inicial, na formação continuada não é diferente, Bonotto, Scheller e Biembengut (2015) inferem que é necessário que os professores em formação continuada compreendam a modelagem, para que possam interligar os saberes matemáticos observados em sala de aula, às situações problemas postas na realidade e até às outras áreas do conhecimento.

Na perspectiva da formação continuada, as dúvidas dos professores, suas descobertas e suas reflexões mostram que essa abordagem pode levar o professor a construir um conhecimento do conteúdo e do ensino, criando estratégias para contextualizar os tópicos ensinados levando os alunos a aprofundá-los. Experiências com a modelagem possibilitam reflexões direcionadas ao desenvolvimento de atividades pedagógicas para professores em contexto de trabalho, instigando a construção do pensamento crítico, especialmente para alunos da educação básica (ROSA, ZAMPIERI; MALHEIROS, 2015).

Portanto, os saberes e as experiências de professores em formação inicial ou continuada devem ser tematizadas no contexto da formação de professores, uma vez que, o contato com as propostas de modelagem, pode instrumentalizar orientação para a aprendizagem dessa tendência contemporânea como metodologia de trabalho pedagógico, a ser desenvolvido em sala de aula.

5.4 Prática docente

Esta categoria é formada por oito trabalhos, correspondendo a 22% do total de artigos encontrados e discute modelagem matemática na prática docente, que pode ser compreendida como fazer do professor em seu espaço de atuação, dadas as suas condições de trabalho. Desse modo, as discussões apresentadas nos trabalhos analisados destacam o espaço escolar como meio para reflexões capazes de possibilitar a visualização de saberes específicos que podem ser relacionados a situações problema que surgem no dia a dia.

Em sala de aula, a maneira como o professor executa atividades interventivas no ambiente de modelagem pode conduzir os educandos a desenvolverem um papel mais ativo e autônomo no desencadeamento de suas ações, podendo também levá-los a uma postura mais passiva (SANTANA; BARBOSA, 2012). Assim, torna-se indispensável, na prática docente, a construção de intervenções discursivas que sirvam de base para a participação dos discentes.

Apesar da consistência dos argumentos acima apresentados, estudos apontam (SILVERIA; CALDEIRA, 2012; CEOLIM; CALDEIRA, 2015) que, na prática, existem algumas resistências ao trabalho com modelagem em sala de aula, sendo que essas resistências se acentuam na relação do professor com o trabalho, com a escola, com o currículo, com os alunos e com a família dos alunos (SILVERIA; CALDEIRA, 2012). As dificuldades estão relacionadas à formação insuficiente; domínio de conteúdos a serem ministrados; dificuldades em aplicar a Modelagem e em envolver os estudantes num ambiente de Modelagem Matemática (CEOLIM; CALDEIRA, 2015).

As experiências com a modelagem matemática instigam discussões sobre a prática docente, favorecendo o desenvolvimento de ações de pesquisa no espaço da sala de aula que estruturam e motivam essas investigações fora do ambiente escolar. Com isso, procura-se formar um docente que reflita sobre suas ações pedagógicas e seja capaz de se desenvolver a partir de sua prática e experiências de ensino no contexto escolar.

6. Considerações Finais

A sistematização e análise dos trabalhos permitiu constatar que a modelagem matemática pode ser compreendida como metodologia de trabalho pedagógico que exige criatividade para interpretar o contexto onde o sujeito está inserido, bem como perceber diferentes possibilidades de ação relacionadas aos conteúdos matemáticos.

Frente às discussões desenvolvidas em cada categoria, percebe-se que a modelagem matemática exerce no meio educacional, um papel importante na construção de saberes matemáticos, especialmente como método de ensino, sendo capaz de possibilitar aos alunos explorar, entender e desenvolver representações para os conhecimentos matemáticos apresentados e explorados em sala de aula.

Diante da relevância da modelagem matemática como tendência contemporânea para o processo de ensino-aprendizagem de matemática, observa-se a necessidade de se intensificar o desenvolvimento de práticas pedagógicas/formativas que viabilizem reflexões sobre essa metodologia, sendo capazes de propiciar melhorias para a formação inicial ou continuada de professores. Nesta perspectiva, os professores poderão compreender a modelagem relacionando-a a saberes matemáticos observados em sala de aula, as situações problema postas a partir de contextos reais, e até as outras áreas do conhecimento.

Portanto, a partir da revisão bibliográfica sistematizada neste trabalho, é possível apreender a modelagem matemática como um terreno fértil no meio educacional, pois possibilita a construção de modelos que propiciam a relação entre os saberes dos estudantes a situações reais, permitindo a identificação de novos significados para os conhecimentos matemáticos discutidos no ambiente escolar.

7. Referências

ALMEIDA, L. M. W.; PALHARINI, B. N. **Os “Mundos da Matemática” em Atividades de Modelagem Matemática.** Bolema. Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

BARROSO, N. M. C. et al. **Modelagem de Conceitos e Processos Matemáticos por Redes de Petri Coloridas:** o caso da integrabilidade de funções reais. Bolema, Rio Claro, SP, v. 27, n. 45, abr. 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/7833/5518>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2004.

BIEMBENGUT, M.S; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.

BONOTTO, D. L.; SCHELLER, M.; BIEMBENGUT, M. S. **Professores de Matemática em Ação: Ideias de Modelagem Matemática a Partir do Tangram**. SBEM, ano 20, n. 46, set.2015. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/revista/index.php/emr/article/view/506/pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

BRAZ, B. C; KATO, L. A. **Constituição de Comunidades de Práticas Locais e o Ambiente de Aprendizagem da Modelagem Matemática: algumas relações**. Bolema. Rio Claro, SP, v. 29, n.52, ago. 2015. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/8872/6822>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. **Modelagem Matemática na Educação Matemática: Obstáculos Segundo Professores da Educação Básica**. SBEM -SP, ano 20, n. 46, set. 2015. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/revista/index.php/emr/article/view/500/pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

CIFUENTES, J. C; NEGRELLI, L. G. **Uma Interpretação Epistemológica do Processo de Modelagem Matemática: implicações para a matemática**. Bolema. Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6888/4971>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade à ação: Reflexões sobre educação e matemática**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1986.

GALLE, L. A. V.; VARGAS, J. L. S.; LARA, I. C. M. **Modelagem Matemática e Aero geradores: Uma Possibilidade para Interdisciplinaridade na Sala de Aula**. SBEM - SP, ano 20, nº 47, dez, 2015. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/revista/index.php/emr/article/view/541/pdf>> Acessado em: 14 fev. 2016.

DINIZ; L. N; BORBA, M. C. **Leitura e Interpretação de Dados Prontos em um Ambiente de Modelagem e Tecnologias Digitais: o mosaico em movimento**. In. Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6894/4977>>. Acesso em: 14 fev. 2016.

LOUREIRO, D. Z.; TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. **Estágio Docente: Sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática**. In. SBEM - SP, nº 46, set. 2015. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br.br/revista/index.php/emr/article/view/504/pdf>>. Acessado em: 14 fev. 2016.

MOREIRA, P. C. DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

ROSA, M.; OREY, D. C. **A Modelagem como um Ambiente de Aprendizagem para a Conversão do Conhecimento Matemático.** Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 42A, abr. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5805/4428>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

ROSA, F M. C.; ZAMPIERI, M. T.; MALHEIROS, A. P. S. **Uma Vivência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores de Matemática:** algumas Compreensões. SBEM - SP, ano 20, n. 46, set. 2015. Disponível em: <<http://www.sbemrasil.org.br/revista/index.php/emr/article/view/505/pdf>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

SANTANA, T. S.; BARBOSA, J, C. **A Intervenção do Professor em um Ambiente de Modelagem Matemática e a Regulação da Produção Discursiva dos Alunos.** Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6896/4979>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

SILVA, J. N. D.; BARBOSA, J, C. **Modelagem Matemática: as discussões técnicas e as experiências prévias de um grupo de alunos.** Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 38, abr. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4601/3707>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

SILVERIA, E.; CALDEIRA, A. D. **Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos.** Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6897/4980>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. As discussões entre formador e professores no planejamento do ambiente de modelagem matemática. Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, p. 1071-1101, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6899/4982>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

SILVA, K. A. P; ALMEIDA, L. M. W; GERÔLOMO, Â. M. L. **“Aprendendo” a Fazer Modelagem Matemática: A Vez do Aluno.** SBEM - SP, n. 32, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.sbemrasil.org.br/revista/index.php/emr/article>>. Acesso em: 16 fev. 2016.

SILVA, C; KATO, L. A. **Quais Elementos Caracterizam uma Atividade de Modelagem Matemática na Perspectiva Sociocrítica?.** Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6889/4972>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

SUTHERLAND, R. **Ensino eficaz de matemática.** Trad. Adriano Moraes Migliavaca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VECCHIA, R, D; MALTEMPI, M, V. **Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação:** a realidade do mundo cibernético como um vetor de virtualização. Bolema, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, ago. 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view>>. Acesso em: 16 fev. 2015.