

**REFLEXÕES SOBRE O FAZER MODELAGEM NO CONTEXTO DA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**REFLECTIONS ON DOING MODELING IN THE CONTEXT OF BASIC
EDUCATION**

Neil da Rocha Canedo Jr.¹
Marco Aurélio Kistemann Jr.²

Resumo: Esse artigo propõe reflexões a respeito da Modelagem Matemática enquanto prática no âmbito da Educação Matemática em nível do Ensino Fundamental. A partir de relatos de experiências vividas nesse contexto, procuramos problematizar o fazer Modelagem Matemática enfatizando a participação ativa das tecnologias (mídias) nos processos de aprendizagem. Acrescentamos que a presença da Modelagem Matemática enquanto prática nesse nível de ensino, tanto oferece possibilidades às demandas que se apresentam à Educação Matemática na sociedade altamente tecnológica em que vivemos, como impõe desafios e superações aos educadores matemáticos que a assumem, uma vez que configura um movimento a partir de uma zona de conforto em direção a uma zona de risco.

Palavras-chaves: Modelagem Matemática, Seres-humanos-com-mídias, Internet, Paradigma do Exercício.

Abstract: This article proposes reflections about mathematical modelling while practice in the context of mathematics education at elementary school level. From reports of experiences in this context, we seek to discuss doing mathematical modeling with emphasis on the active participation of technologies (media) in the learning processes. We add that the presence of mathematical modelling while practice at this level of education, both offers possibilities to the demands presented to the mathematics education in highly technological society we live in, as it imposes challenges and overruns to mathematical educators that assume, once that configures a movement from a comfort zone in a risk zone.

Keywords: Mathematical Modelling, Human beings-with-media, Internet, Paradigm of exercise.

Considerações Iniciais

Este artigo está dividido em cinco partes.

Na primeira parte, apresentamos a temática e como esta tomou forma a partir da prática dos professores envolvidos. Consideramos isso relevante, pois a partir de um relato inicial, muitos professores podem se encorajar e arriscar novas formas, ou formas alternativas de atuar em salas de aula de Matemática.

Na segunda parte, buscamos brevemente esclarecer em quem nos embasamos teórica e metodologicamente, para guiar nossas ações investigativas e pedagógicas em nossos Projetos de Modelagem na sala de aula de Matemática. Cremos que toda a prática

¹ Prefeitura de Juiz de Fora (GRIFE/UFJF)- neilcanedo@gmail.com

² Universidade Federal de Juiz de Fora (GRIFE/UFJF) marco.kistemann@ufjf.edu.br

de sala de aula deve estar embasada em pressupostos teóricos, bem como em experiências que nem sempre se tornam pesquisas de mestrado ou doutorado, mas que revelam uma riqueza muito exemplar para guiar e embasar nossas ações.

Na terceira parte, narra-se o começo da caminhada com as mudanças de rota no tocante ao ensino e a inserção de Projetos de Modelagem em nossas práticas letivas. Esta parte busca apresentar uma guinada que precisamos dar em determinado momento em nossas carreiras buscando experimentar outros caminhos e outras formas de caminhar.

Na quarta parte, descrevemos a trajetória das primeiras práticas em sala de aula na escola, culminando numa pesquisa de mestrado profissional sobre o uso pedagógico de Modelagem. Entendemos que este trecho serve de incentivo para muitos professores que realizam trabalhos significativos, em suas salas de aula, trabalhos estes que se constituem em pesquisas que podem iluminar as práticas de muitos de seus colegas, possibilitando outros olhares e outras práticas, por exemplo, com Modelagem. Buscamos esclarecer que a opção por mudar sua prática deve ser seguida ou ladeada de um preparo por parte do professor, inclusive em relação aos problemas que podem surgir nessa mudança e as coisas não darem tão certo no início.

Por fim, na Conclusão reiteramos a necessidade do professor refletir sobre sua prática em sala de aula não prescindindo de ensinar os conteúdos, mas privilegiando metodologias alternativas ao ensino tradicional para que a aprendizagem matemática ocorra de forma crítica por parte dos alunos.

Introdução

Este artigo busca, inicialmente, apresentar uma evolução no modo de dar aula de Matemática. Reconhecemos que o ensino tradicional tem seu valor, e muitos de nós vivenciamos esse formato de ensino e aprendeu conteúdos de variadas temáticas, nas salas de aula nas escolas que frequentamos durante anos. No entanto, no contexto atual, há salas de aula em que só o ensino tradicional não tem garantido a aprendizagem, mas tão somente o ensino.

E foi numa dessas salas de aula, de uma escola pública, que tudo começou.

O ensino ocorria, mas a aprendizagem não como entendíamos que devesse ocorrer. Desse modo, passamos a experimentar novas formas de ensinar buscando novos resultados na aprendizagem.

O resultado surtiu efeito e surgiram, em 2010, os Projetos de Modelagem Matemática na sala de aula de Matemática iniciados pelo primeiro autor que, mais tarde, iniciou parceria com o segundo autor desse artigo. Estávamos insatisfeitos com a apatia, desinteresse e até rebeldia dos alunos para com os conteúdos oferecidos no ensino fundamental e os Projetos que vêm sendo desenvolvidos até os dias atuais nos auxiliaram a “acordar” um grande número de alunos do sono da monotonia que nossas salas de aula podem atingir.

Assim, esse artigo busca compartilhar com professores e futuros professores algumas reflexões construídas a partir de relatos de experiências vividas em atividades de Modelagem³ no âmbito da Educação Matemática. Vivências que remetem às nossas práticas letivas desde o ano de 2010, fazendo da Modelagem uma abordagem pedagógica presente na Educação Matemática que se pratica em turmas do segundo segmento do Ensino Fundamental.

Foi dessa *práxis* ingênua, a princípio associada a um saber de pura experiência feito que brotaram as inquietações que desaguaram na pesquisa referente à dissertação de mestrado desenvolvida pelo primeiro autor, sob a orientação do segundo autor, realizada em 2013/2014. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo que teve como foco analítico as práticas de Modelagem de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, tendo como desdobramento a confecção de um produto educacional.

Os objetivos desse artigo expandem a uma esfera mais ampla, qual seja a proposta apresentada em nosso produto educacional de “abrir diálogo com os professores que ensinam matemática no sentido de sugerir alternativas às suas práticas letivas, apresentando a Modelagem como abordagem pedagógica [...]” (CANEDO JR, 2014, p. 89).

Modelagem como abordagem pedagógica e nossas escolhas teóricas

Não podemos prescindir de esclarecer que não há uma definição definitiva do que seja Modelagem Matemática. Nossas leituras e pesquisas nos têm revelado a existência de diversas linhas que se diferenciam seja pela opção epistemológica, seja pela opção metodológica em suas práticas. Há uma convergência de linhas que identificam o “modelo” como a descrição de um problema em termos reais, em que a resolução é

³ A título de simplificação, o termo Modelagem será usado para designar a Modelagem Matemática enquanto prática letiva no âmbito da Educação Matemática.

investiga, sistematizada em informações matemáticas e trazidas de volta ao problema original (ANASTÁCIO, 1991; BASSANEZI, 2002; MULLER, 1986; BARBOSA, 1999, 2002, BIEMBENGUTT, 1990; BIEMBENGUTT & HEIN, 2003).

Da maneira que compreendemos, a Modelagem é uma abordagem pedagógica em que os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da Matemática, a respeito de uma temática com referências na realidade (BARBOSA, 2001). Ela busca superar as limitações inerentes às práticas curriculares tradicionais baseadas na sequência explicação, exercício e correção, configurando o que Skovsmose (2008) denomina *paradigma do exercício*. Modelo didático que a tradição da Educação Matemática escolar consagrou.

Além disso, defendemos que as práticas de Modelagem devem ser consideradas a partir de um coletivo pensante de seres-humanos-com-mídias, uma vez que tanto professor e alunos como as mídias (oralidade, escrita e informática), participam ativamente do processo, configurando a unidade que produz conhecimento (BORBA; VILLAREAL, 2005). Tais seres-humanos-com-mídias são nossos alunos utilizando-se além das tecnologias usuais (lápiz, caneta, papel), tecnologias e mídias informáticas que acharem necessárias para a investigação e resolução e modelagem do problema (planilhas eletrônicas, *smartphones*, *tablets*, computadores, *notebooks*, sites de buscas na internet, redes sociais, etc).

Entendemos que a Modelagem é uma prática curricular em sinergia com a presença das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos meios educacionais. Porém, ao requerer a presença dessas novas mídias informáticas, a Modelagem não exclui, e nem mesmo desprestigia, as velhas mídias (oralidade, lápis, papel, caneta, etc.), pois entendemos que as práticas de Modelagem se desenvolvem no âmbito de um coletivo de seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLAREAL, 2005).

É importante destacar que, a maneira como apresentamos a Modelagem emerge impregnada dessas nossas concepções e crenças, as quais se constroem em meio a experiências vividas e filiações teóricas assumidas. Portanto, não é nossa intenção prescrever um receituário que conduz a uma direção única do como fazer Modelagem, mas trazer reflexões e teorizações a partir de relatos de situações vividas tanto em nossa práxis letiva como em nossa pesquisa. Nossa proposta ruma no sentido de oferecer “a Modelagem em toda sua riqueza de colorações e possibilidades, para que cada professor possa vir a praticá-la a partir de seus objetivos didáticos e mediante suas concepções educacionais”

(CANEDO JR; KISTEMANN JR, 2014, p. 4).

Sob nossa ótica, a Modelagem é uma prática letiva que busca superar as limitações de práticas curriculares tradicionais, ao favorecer ambientes de aprendizagem dentro do paradigma dos *cenários para investigação* (SKOVSMOSE, 2008). Nesses ambientes, os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da Matemática, a partir de uma temática construída de forma que os interesses discentes e docentes sejam considerados.

Nesse comenos, Barbosa (2001) enfatiza que a presença da Modelagem no currículo de Matemática pode estabelecer uma relação de ressonância ou de dissonância. A respeito dessa possível dissonância, o autor aponta para situações de tensão entre a Modelagem e as práticas curriculares consideradas tradicionais, as quais emergem tanto na atitude dos alunos, bem como na de professores.

Almeida, Silva e Vertuan (2012) chamam a atenção para o fato de que as práticas de Modelagem exigem, tanto do professor como dos alunos, uma atitude ativa, reflexiva e questionadora que é estranha, em geral, ao paradigma vigente nas salas de aula de Matemática em todos os níveis. Os autores atentam para a necessidade de se concentrar esforços não apenas na formação do professor em Modelagem, mas, sobretudo, também na atuação dos alunos.

Como tudo começou em 2010 ou *As primeiras experiências, a gênese das inquietações e o caminhar nas pesquisas com Modelagem*

A presença da Modelagem na Educação Matemática que praticamos encontra sua gênese em uma atividade desenvolvida com alunos de uma turma de 8º ano.

A tarefa apresentada aos alunos consistia em fazer um orçamento da troca dos ladrilhos do chão da sala de aula. Fazendo uso de lápis, papel e trena os alunos determinaram as dimensões aproximadas da sala (6m x 7m) e iniciaram uma discussão a respeito da quantidade de ladrilhos necessários para compra. Ao serem ‘provocados’ pelo professor a respeito das dimensões dos ladrilhos, os alunos passaram a conjecturar sobre as relações entre as dimensões dos possíveis ladrilhos, em centímetros, e as dimensões da sala, em metros. As discussões logo se voltaram para as relações entre o metro quadrado (m^2) e o centímetro quadrado (cm^2).

Como tarefa para a aula seguinte, sugerimos que os alunos pesquisassem na internet a respeito do preço dos ladrilhos. Como o valor informado considerava o preço por cada metro quadrado, independentemente das dimensões do ladrilho, as discussões a respeito da

relação entre o tamanho e a quantidade de ladrilhos necessária para efetuar a operação, cessaram.

Analisando a situação pela perspectiva do construto teórico seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILAREAL, 2005), percebemos como a aprendizagem que ocorre no âmbito de um coletivo formado por seres-humanos-lápis-papel-trena pode se reconfigurar quando uma nova mídia, no caso a internet, passa a constituir um coletivo de seres-humanos-com-lápis-papel-trena-internet.

Do ponto de vista docente, a tarefa em questão objetivava abordar ideias relacionadas ao conceito de área e suas unidades de medida, de forma que não houve qualquer reflexão da nossa parte a respeito do interesse dos alunos pela atividade proposta. Porém, um dos alunos, cujo pai era pedreiro, mencionou o fato de ladrilhos pequenos serem mais trabalhosos e demorados para rejuntar, o que demandaria maior tempo de serviço e um gasto maior com a mão de obra, além de uma quantidade maior de rejunte. Além de acrescentar novos elementos ao processo de problematização e investigação em curso, a relação desse aluno com os conhecimentos relativos à construção civil potencializou seu interesse pela atividade, o que contagiou os demais alunos, fazendo com que todos se engajassem na resolução do problema.

Ao longo do ano de 2011, desenvolvemos práticas de Modelagem em uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental. Diferente do que foi feito na atividade no ano anterior, os interesses discentes foram considerados desde a proposição dos temas a serem investigados. Dessa maneira, tais atividades configuram o que Borba e Villareal (2005) denominam *projetos de modelagem*.

A turma constituída por treze alunos se dividiu em três grupos que escolheram investigar, respectivamente, a respeito da relação entre o valor da cesta básica e do salário mínimo ao longo dos anos; o consumo residencial de energia elétrica; e a diferença entre os preços praticados entre estabelecimentos da zona rural e da zona urbana. Neste artigo, optamos por descrever apenas o projeto desenvolvido por esse último grupo.

A partir de diálogos com o professor, os alunos elaboraram uma lista de compras a partir da lista dos treze itens, usada no Brasil por órgãos governamentais e não governamentais para calcular o valor da cesta básica. A princípio, a noção que os alunos tinham de cesta básica remetia a um lote de produtos alimentícios que alguns trabalhadores costumam receber como parte do salário. Dessa forma, tiveram que ressignificar a noção de cesta básica enquanto parâmetro de cálculo do custo de vida. Por meio de um trabalho

de coleta e organização de dados, ao longo do qual a competência tratamento da informação pode ser trabalhada, os alunos constataram a significativa diferença, tanto em valor absoluto, quanto em termos percentuais, entre os preços altos praticados pelos pequenos estabelecimentos da zona rural, em comparação com aqueles oferecidos nos supermercados urbanos.

Contudo, essa constatação nada acrescentou àquilo que os alunos já sabiam, por isso partiram para uma investigação dos porquês dessa diferença de preços. Nesse ínterim, os alunos decidiram entrevistar os donos de dois estabelecimentos rurais no sentido de que pudessem explicar os preços altos que praticavam. As explicações dadas pelos comerciantes rurais permitiram aos alunos concluir que os preços altos se devem à falta de concorrência e ao valor das mercadorias no atacado, que é maior para os pequenos comerciantes.

Essa atividade permitiu reflexões a respeito da influência dos oligopólios, representados aqui pelos grandes supermercados na vida econômica das pessoas do campo. Os alunos perceberam que o fato dos moradores da zona rural comprarem boa parte de seus mantimentos nos supermercados da cidade, em razão dos preços mais atrativos, dificulta o desenvolvimento do comércio rural e impede a geração de emprego no campo, o que contribui para o êxodo rural e o inchaço das cidades.

O fato de resultados matemáticos se associarem às repostas dadas a uma entrevista na busca de repostas para o tema investigado e de conceitos e ideias matemáticas emergirem em questões relacionadas ao êxodo rural e ao inchaço das cidades, as quais são objetos de estudos das Ciências Sociais, evidencia o caráter interdisciplinar da Modelagem, ao permitir uma abordagem não internalista da Matemática. Tal fato que contempla os PCN, no sentido de “estabelecer conexões entre temas matemáticos de diferentes campos e entre esses temas e conhecimentos de outras áreas curriculares [...]” (BRASIL, 1998, p. 48).

Da *práxis* ingênua em Modelagem à pesquisa acadêmica com Modelagem

Para os professores que pretendem mudar as suas ações e práticas, entendemos que deve haver um preparo com o estudo de casos de outros professores que tentaram e conseguiram em suas salas de aula ir além do ensino tradicional. Essa advertência busca prevenir ações que desencadeiem frustração, uma vez que no início pode haver resistência por parte dos alunos numa mudança de proposta de ensino e aprendizagem.

Para tal sugerimos que o professor estude as pesquisas realizadas, os documentos que fornecem parâmetros de ação docente em sala de aula e crie o seu Projeto de Modelagem, considerando a diversidade cultural de seu alunos e convidando-os e investigar nos temas que forem de seu interesse e que podem ser adequados ao planejamento curricular vigente.

Foi isso que ocorreu e que desencadeou, após alguns anos, uma pesquisa de mestrado profissional com a temática da modelagem e a prática de sala de aula de Matemática.

A pesquisa referente à nossa dissertação de mestrado teve como foco analítico o Projeto de Modelagem desenvolvido, ao longo do ano letivo de 2013, por um grupo de cinco alunos, do 6º ano do Ensino Fundamental que convidados a escolher um tema, escolheu investigar a respeito do tema “Viagens”.

Após a definição do tema, estabeleceu-se um diálogo entre alunos e professor a respeito dos custos relativos a uma viagem. Os alunos cogitaram a possibilidade de se viajar de ônibus ou avião, além da possibilidade de se fazer excursões. Nesses diálogos predominou a atitude afirmativa dos alunos ao estipularem valores para algumas passagens aéreas e rodoviárias, sustentando de forma irredutível a crença de que viajar de avião é mais barato que de ônibus. Procurando problematizar essas estipulações sugerimos a realização de uma pesquisa de preços na internet, fazendo uso dos computadores do laboratório de informática da escola.

Contudo, a escola estava sem acesso à internet naqueles dias, o que nos obrigou a fazer a pesquisa de preços por conta própria e apresentar os resultados aos alunos na forma de listas de preços de passagens aéreas e rodoviárias. Essas mídias escritas trouxeram para a atividade de Modelagem aspectos da tradição da Educação Matemática escolar, ao configurarem uma tarefa prescrita aos alunos pelo professor. Além disso, o fato das passagens aéreas serem sistematicamente mais baratas nessas listas, não só reforçou a crença dos alunos de que viajar de ônibus é mais caro, como fez com que a tarefa assumisse uma única resposta correta.

De acordo com Skovsmose (2008), essa unicidade da resposta configura a premissa central do *paradigma do exercício*, ao apresentar a Matemática como exata e infalível, em vez de passível de reflexões.

Com o reestabelecimento do acesso à internet, os alunos puderam, enfim, pesquisar nessa mídia a respeito dos preços das passagens. Ao perceber que os alunos buscavam de

forma aleatória por preços de diversas passagens aéreas e rodoviárias, o que conduziria a uma quantidade enorme de dados, sugerimos que escolhessem pesquisar o valor das passagens aéreas referentes a apenas alguns destinos.

Dessa forma, os alunos optaram por três viagens, todas partindo de Juiz de Fora rumo a Brasília (DF) ou a São Luis (MA) ou a Florianópolis (SC). A escolha desses destinos demandou a presença de um mapa do Brasil e a abordagem de questões relativas à Geografia, o que evidencia o caráter interdisciplinar da Modelagem.

Destacamos que a presença da internet reconfigurou, significativamente, a atividade investigativa de Modelagem. Enquanto faziam buscas nos computadores da sala de informática da escola, os alunos deixaram de dialogar entre si, de forma que um silêncio da oralidade se estabeleceu no coletivo de seres-humanos-com-internet.

Tais buscas eram, sistematicamente, interrompidas por acessos que os alunos faziam a sites de redes sociais e de jogos on-line. Nos trechos do diálogo, a seguir, extraído de uma das entrevistas coletivas realizadas com o grupo, dois alunos – aqui referidos pelos respectivos pseudônimos de pesquisa (Teves e Rafa) – falam com o professor (Neil) a respeito dessa prática buscando justificá-la.

Rafa: Aí. Você mesmo viu quando nós tava procurando os negócio lá do... Do trabalho. Ele [Teves] tava jogando joguinho. **Teves:** Mas também, ao mesmo tempo, eu tava fazendo o trabalho. Tava com duas abas abertas [...]. **Neil:** Beleza... Então, vamo falar sobre essa ideia do joguinho. Por que é que vocês, em algumas situações, ao invés de fazer a pesquisa... [...] **Rafa:** Ah... Não. Porquê... Tipo assim, você tava ajudando um. Aí, tava ajudando lá. Demorava. Aí, nós ficava jogando joguinho até você ir ajudar nós. Aí, nós passava o tempo. **Neil:** Mas... Sozinho não dava pra fazer nada? **Rafa:** Porque nós tinha dúvidas, dúvidas, dúvidas... Aí nós esperava ocê. [...] Aí, você ia ajudar outro. Eu ia, entrea no joguinho. Aí, a hora que cê ia me ajudar. Aí, eu saia do joguinho e ia pro trabalho (CANEDO JR, 2014, p. 210 – 211).

O diálogo anterior evidencia uma atitude assumida pelos alunos desde o início da atividade. Falamos de situações em que simulavam entrevistas ou cantavam ao gravador, utilizado para captar o áudio de seus diálogos, ou punham apelidos nos colegas de outros grupos. Entendemos essas atitudes, que ganharam formas qualitativamente novas diante das possibilidades oferecidas pela internet, como reflexos da Educação Matemática escolar que os alunos vivenciam.

Enfatizamos que, o fato dos alunos se dedicarem à atividade de Modelagem apenas na presença do professor, não impediu que aprendessem a respeito do tema “Viagens”.

Com os dados coletados na internet, os alunos construíram gráficos de forma a desenvolverem e aprimorarem as competências relativas ao tratamento da informação. A visualização desses gráficos favoreceu a percepção do quanto o valor da passagem aérea varia com relação à data da compra, diferente da passagem de ônibus que assume um valor constante, possibilitando dessa maneira que ideias básicas relacionadas ao conceito de função fossem problematizadas.

À guisa de conclusão

Neste artigo ao apresentarmos a Modelagem como uma alternativa às práticas curriculares tradicionais em Educação Matemática, pautadas na transmissão de conhecimentos e no exercício de técnicas algorítmicas que não incentivam a problematização e a exploração, trazemos para o debate preocupações que refletem as demandas de uma sociedade em constante transformação e permeada por diversas tecnologias em todos os seus setores.

As experiências relatadas ao longo desse artigo evidenciam a sinergia (BORBA; VILLAREAL, 2005) entre a Modelagem e a presença das novas tecnologias, como internet, planilhas eletrônicas, etc. nos meios educacionais, mas sem desprestigiar as velhas tecnologias, representadas por lápis, papel, trenas, ladrilhos e rejuntas.

Contudo, a atitude dos alunos revelada em relatos da nossa pesquisa de mestrado sugere uma relação de dissonância entre a internet e as atividades de Modelagem, principalmente no que diz respeito às redes sociais. Por outro lado, possibilidades didáticas relacionadas às redes sociais têm sido testadas em nossos projetos de Modelagem desenvolvidos com turmas do 8º e 9º ano do ensino fundamental. As informações trocadas entre alunos e professor, por meio dessas redes, têm se mostrado promissoras no sentido de favorecer o desenvolvimento desses projetos, o que culminou na criação de grupo na rede social *Facebook* denominado “Projetos de Modelagem Matemática”. A interação por meio desse grupo na rede social escolhida tem se constituído, além de uma rica experiência didática, em uma forma de compartilhar experiências entre educadores, pesquisadores e alunos de várias localidades e setores educacionais. “Evidenciando que a relação entre as práticas de Modelagem e as redes sociais pode ser de ressonância ao invés de dissonância, incorporando, inclusive, elementos da Educação à Distância On-line” (CANEDO JR, 2014, p. 228).

Em suma, por meio de nossas investigações cremos que, as atividades de Modelagem podem criar ambientes de aprendizagem que, dificilmente, seriam alcançadas dentro do modelo didático tradicional. Ao transpormos essa tradição em direção a um paradigma que privilegia a problematização e a investigação, o professor estará deixando sua zona de conforto em direção a uma zona de risco, o que pode trazer insegurança e desconforto, principalmente para professores e alunos iniciantes em Modelagem. Entretanto, a superação dessa zona de conforto é um desafio que se impõe aos educadores matemáticos. Adentrar a zona de risco é um movimento que nos encoraja e desafia e, ao mesmo tempo, nos amedronta e paralisa, porém é preciso ter esperança naquilo que nos diz Skovsmose (2008), ao afirmar que riscos trazem possibilidades. Ao propormos a Modelagem como abordagem pedagógica, estamos oferecendo aos leitores uma dessas possibilidades.

Referências

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática. 2ª ed. Tradução Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

ANASTACIO, M. Q. A. Considerações sobre a modelagem Matemática e a Educação Matemática (Tese de Mestrado) – UNESP – Rio Claro, 1991.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os futuros professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 25., 2002, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPED, 2002. Disponível em <[http:// sites.uol.com.Br/joneicb](http://sites.uol.com.br/joneicb)>. Acessado em 25/06/2005_____. Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 268f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

_____. O que pensam os professores sobre a modelagem matemática? *Zetetiké*, Campinas, v.7, n. 11, p. 67-85, 1999.

BASSANEZI, R. R; Modelagem Matemática – Um Método Científico de Pesquisa ou uma Estratégia de Ensino e Aprendizagem? In: Ensino – Aprendizagem com Modelagem Matemática: Uma Nova Estratégia/ Rodney Bassanezi; S. Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S, HEIN, N.; Modelagem Matemática no Ensino; 3ª ed – São Paulo: Contexto, 2003.

BIEMBENGUT, M. S., Modelação Matemática como Método de Ensino Aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus. UNESP, Rio Claro - SP, 1990. (Dissertação de mestrado).

BORBA, M. C. Potential scenarios for Internet use in the mathematics classroom. *ZDM Mathematics Education*, 41: 453–465. DOI 10.1007/s11858-009-0188-2, 2009.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. *Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization*. v. 39, New York: Springer, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Matemática (3º e 4º ciclos)*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.

CANEDO JR, N. R. A Modelagem como uma “atividade” de “seres-humanos-com-mídias”. 2014. 238f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

CANEDO JR, N. R.; KISTEMANN JR, M. A. Modelagem na Educação Básica: uma possibilidade para a sala de aula de Matemática. 2014. 44f. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.

MULLER, M. C. *Modelos Matemáticos no Ensino da Matemática*. Universidade Federal de Campinas, 1986. (Dissertação de Mestrado).

SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica*. Tradução Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas: Papyrus, 2008.