

MODELAGEM NAS ESCOLAS ESTADUAIS PAULISTAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES NA VISÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA



Vol. 12 Número 24 Jan./Abr. 2017

Ahead of Print

MODELING AT THE STATE OF SÃO PAULO SCHOOLS: POSSIBILITIES AND LIMITATIONS IN THE VIEW OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS

Ana Paula dos Santos Malheiros¹

Alex Henrique Alves Honorato²

RESUMO: Este artigo tem como objetivo discutir possibilidades e limitações de atividades de Modelagem no contexto das escolas estaduais paulistas de Educação Básica, a partir da visão de futuros professores de Matemática. Tais atividades são inspiradas no material didático de uso obrigatório nas escolas, devido às questões relacionadas à política escolar do estado. A abordagem utilizada é qualitativa e os dados foram produzidos em uma disciplina de Estágio Supervisionado de uma universidade pública paulista, por meio de observações e entrevistas. Os resultados indicam que os futuros professores entendem que há possibilidades para o trabalho com a Modelagem a partir do material didático do estado de São Paulo, mas que há algumas limitações, como o não cumprimento de todos os conteúdos, competências e habilidades, assim como o uso apenas de atividades “mais fechadas” de Modelagem. Ainda, essa pesquisa faz parte do esforço de tentar contornar o sistema educacional paulista, pautado na homogeneização da Educação em função de bons desempenhos em avaliações em larga escala.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática; Licenciatura em Matemática; Currículo do Estado de São Paulo.

ABSTRACT: This article aims at discussing possibilities and limitations of modeling activities in the context of the schools of the state of São Paulo, from the perspective of future teachers of Mathematics. Such activities are inspired by didactic materials mandatory in schools due to issues related to school policy of the state. The approach adopted is qualitative and data were produced in a course of supervised internship in a public

¹Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2000), mestrado (2004) e doutorado (2008) em Educação Matemática pela mesma instituição. Atualmente é professora do Departamento de Educação da UNESP campus de São José do Rio Preto, atua no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP campus de Rio Claro, é pesquisadora associada do GPIMEM (Grupo de pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática). Tem experiência na área de Educação, com destaque para Tecnologias na Educação e Modelagem Matemática, atuando principalmente na Educação Matemática.

²Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus de São José do Rio Preto. Atualmente, é Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, pela UNESP, campus de Rio Claro, sendo membro do GPIMEM (Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática).

university, through observations and interviews. The results indicate that future teachers understand that there are possibilities to work with modeling from the material of the state of São Paulo, but it also evidence limitations such as non-compliance with all the content, skills and abilities, as well as using only activities "more closed" of Modeling. Furthermore, this research is part of the effort to try to get around the São Paulo educational system, based on homogenization of Education in function of good performances in large-scale assessments.

KEYWORDS: Mathematics Education; Mathematics (licentiate); Curriculum of the state of São Paulo.

Introdução

Há mais de três décadas, educadores matemáticos brasileiros têm pesquisado acerca da Modelagem no contexto da Educação Matemática (BIEMBEMGUT, 2009). Questões sobre suas possibilidades nos diferentes níveis de ensino, no contexto da formação de professores de Matemática, seja ela inicial ou continuada, dentre outras temáticas, têm sido foco de pesquisas, eventos, edições temáticas de revistas e debates em fóruns diversos. Entretanto, uma questão ainda um tanto quanto polêmica é a possibilidade, ou não, do trabalho com a Modelagem quando se tem de cumprir o currículo, independentemente do nível de ensino.

Considerando a formação de professores de Matemática, tanto inicial como continuada, pesquisas têm evidenciado que a Modelagem está pouco presente nesses contextos (CEOLIM; CALDEIRA, 2015; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012) e que poucos a utilizam em suas aulas (CEOLIM; CALDEIRA, 2015; MAGNUS, 2012). Isso nos remete a certo descompasso, quando analisamos a quantidade de estudos no que diz respeito à Modelagem, considerando a temática sala de aula, assim como o que é preconizado nas orientações curriculares (BRASIL, 2006) em âmbito nacional.

A partir de tal cenário foi realizada uma pesquisa que tinha como principal objetivo compreender como a Modelagem, baseada principalmente no legado de Paulo Freire, pode contribuir na formação inicial de professores de Matemática. Tal investigação teve como contexto disciplinas de estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública paulista.

Uma das prerrogativas da referida pesquisa seria acompanhar os licenciandos, ao longo de seus estágios obrigatórios, enquanto estivessem desenvolvendo atividades de Modelagem nas escolas de Educação Básica, e resultados parciais foram publicados em Malheiros (2013, 2014). No entanto, ao longo de seu desenvolvimento, uma das principais barreiras encontradas foi a das escolas não aceitarem que os futuros professores levassem atividades de Modelagem para as salas de aula, onde iriam estagiar. A principal justificativa era que o currículo deveria ser cumprido e o uso do material didático elaborado pelo estado era obrigatório. Tais aspectos, envolvendo a obrigatoriedade do material didático do estado de São Paulo, que está relacionada à exigência do trabalho na sequência como aparece em tal material, já foram abordados em publicações recentes (ALMEIDA NETO; CIAMPI, 2015; CRECCI; FIORENTINI, 2014; MALHEIROS, 2014), considerando cenários distintos.

Diante desse quadro, questões começaram a surgir e a moldar o caminhar da pesquisa. Dentre elas: Será possível desenvolver atividades de Modelagem inspiradas ou adaptadas nos materiais didáticos do estado de São Paulo? Será possível cumprir o currículo, tal como ele é imposto nas escolas estaduais paulistas, por meio da Modelagem?

A partir dessas questões e da pesquisa ora desenvolvida, este artigo tem como objetivo discutir possibilidades e limitações de atividades de Modelagem elaboradas para o contexto das escolas estaduais paulistas, devido às questões relacionadas à política escolar do estado, a partir da visão de futuros professores. Para tanto, serão apresentados a

metodologia e o contexto, com ênfase no *design* emergente da investigação de natureza qualitativa e discutiremos questões que envolvem Modelagem, currículo e o material didático do estado de São Paulo. Posteriormente, uma das atividades de Modelagem inspiradas no currículo do Estado de São Paulo, assim como uma discussão sobre ela, serão explicitadas. Finalizaremos o texto com as nossas considerações e com os possíveis desdobramentos desta pesquisa.

Metodologia e contexto da pesquisa

A pesquisa que originou este artigo, de natureza qualitativa, sofreu mudanças, caracterizando o que Lincoln e Guba (1985) definem como *design* emergente de uma pesquisa, ou seja, mudanças de procedimentos metodológicos e até mesmo de foco podem ocorrer ao longo do desenvolvimento de um estudo. Estes autores também enfatizam que o desenvolvimento de uma pesquisa na abordagem qualitativa é não linear, isto é, alguns passos não podem ser determinados a priori. Neste sentido, ao percebemos que os estudantes encontravam resistências nas escolas para levar a Modelagem para as aulas de Matemática, em suas atividades de regência na Educação Básica, tivemos que mudar o foco da investigação e levar em consideração o currículo e o material didático do estado de São Paulo, dando origem ao estudo aqui apresentado.

Nesse cenário, os procedimentos metodológicos utilizados foram a observação participante, nos momentos em que atividades de Modelagem foram desenvolvidas em sala de aula, e entrevistas semiestruturadas, posteriores a todas as atividades realizadas. Todos esses momentos foram filmados, com a autorização prévia dos sujeitos da pesquisa.

A utilização de diferentes procedimentos metodológicos, de acordo com Araújo e Borba (2012, p. 41), pode influenciar nos resultados dos estudos e, com isso, destacam a triangulação como “[...] uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa que adota a abordagem qualitativa”. Para eles, a triangulação consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para a obtenção dos dados, o que foi realizado nesta pesquisa, como já destacado anteriormente, por meio dos distintos procedimentos. Com os dados obtidos, foi possível confrontar eventuais considerações dos sujeitos investigados.

Considerando a metodologia e os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da investigação, o contexto do estudo foi a disciplina “Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I”, doravante “Estágio I”, ministrada em 2015 pela primeira autora deste artigo. Essa disciplina está presente na grade curricular oficial do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP, campus de São José do Rio Preto, SP.

Na disciplina Estágio I, o objetivo principal é qualificar os licenciandos para o trabalho docente nos Ensinos Fundamental e Médio. Nela, os alunos conhecem algumas das tendências em Educação Matemática e também fazem um estágio de observação de 60 horas nas escolas de Educação Básica. Consideramos importante salientar que na disciplina, embora seja de estágio, tais tendências são trabalhadas com o objetivo de possibilitar aos futuros professores maior conhecimento sobre diferentes abordagens metodológicas para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. A turma da pesquisa em questão tinha oito alunos, estudantes do período integral do curso de Licenciatura em Matemática. Alguns deles quiserem preservar suas identidades e receberam os nomes fictícios de Larissa, Leandro, Luan e Marcos. Os outros quatro licenciandos continuaram com seus nomes verdadeiros, a saber: Artur, Bruna, Êndrea e Fabíola.

Como parte das atividades da disciplina, os estudantes devem se familiarizar com a Modelagem por meio de leituras, debates e desenvolvimento de atividades. Considerando a dificuldade que os licenciandos de outros anos estavam tendo para levar a Modelagem para

suas atividades de estágio obrigatório (MALHEIROS, 2014), a docente responsável optou, em 2015, por trabalhar com atividades de Modelagem elaboradas a partir do material didático do estado de São Paulo. Para este artigo, descreveremos uma dessas atividades, assim como discussões ocorridas a partir dela, considerando principalmente as dificuldades encontradas e as possibilidades de levar a Modelagem para a sala de aula.

No decorrer da produção de dados, nós, autores deste texto, trabalhamos colaborativamente para planejar e discutir as aulas que seriam desenvolvidas, que fazem parte do contexto deste estudo. Para isso, pensamos em alguns textos que propiciassem aos licenciandos um suporte teórico sobre as possibilidades de organizar e conduzir o trabalho com a Modelagem, para que, posteriormente, pudessem desenvolver e resolver atividades de Modelagem, na perspectiva de aluno e, sucessivamente, elaborassem atividades de Modelagem, colocando-se no papel de professor. Nem todas as etapas mencionadas anteriormente serão abordadas neste artigo, visto que fogem do objetivo aqui proposto.

Ademais, considerando o objetivo deste artigo, a análise dos dados foi feita por meio de um trabalho interpretativo, que focou os dados obtidos nas transcrições, com o intuito de apresentar recortes que fornecessem a linha condutora de interpretação e análise realizadas pelos pesquisadores. Para tanto, utilizamos o modelo analítico de Powell, Francisco e Maher (2004) para identificar os eventos críticos nas videograções e, assim, transcrevê-los e analisá-los. Toda essa imersão no estudo permitiu a “organização, divisão em unidades manipuláveis, sínteses, procura de padrões, descoberta de aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205).

Sobre modelagem, currículo e material didático do estado de são paulo

A Modelagem, no contexto da Educação Matemática, possui diferentes concepções (KLÜBER; BURAK, 2008; MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011), que variam de perspectivas “mais abertas”, que podem se aproximar da Pedagogia de Projetos (MALHEIROS, 2008), até as “mais fechadas”, que podem estar mais próximas da Resolução de Problemas. Tais visões estão amparadas em Barbosa (2009), que apresenta diferentes possibilidades do trabalho com a Modelagem, que o autor denomina como a noção de *Casos*.

Sendo assim, existem concepções de Modelagem nas quais os alunos são os protagonistas desde a escolha do tema a ser trabalhado, que é feita por eles, e o professor atua como orientador do processo, interferindo muito pouco no desenvolvimento do trabalho. Existem outras nas quais o professor escolhe o tema e apresenta encaminhamentos, de modo que “o desenrolar da atividade é mais previsível para o professor, pois ele conhece, de antemão, a situação-problema e os dados disponíveis para a resolução” (BARBOSA, 2009, p. 4). Entretanto, Barbosa (2009) salienta que como os alunos não possuem procedimentos fixos para o desenvolvimento da atividade, resoluções diferenciadas podem ocorrer. Tal abordagem, a nosso ver, se aproxima mais da Resolução de Problemas, embora seja importante salientar que na Modelagem a situação investigada deve, de fato, ser um problema para os alunos, ou seja, deve ser proveniente do cotidiano deles.

Com isso, essa perspectiva mais fechada pode possibilitar, a nosso ver, que conteúdos previstos no currículo possam ser abordados pelo professor, a partir de situações que façam parte dos interesses dos estudantes, as quais podem ser evidenciadas tanto pelos próprios alunos, quanto pelo docente, que já está habituado com sua turma e conhece questões que possam interessar aos seus alunos.

Na literatura da área, algumas pesquisas (MALHEIROS, 2012, 2013, 2014) já evidenciaram elementos que compõem o trabalho com a Modelagem e que convergem para alguns dos pressupostos freireanos, como a criticidade, o diálogo, a investigação, a problematização e a autonomia (FREIRE, 2005, 2011). Em outras palavras, no trabalho com

Modelagem, estudantes, ao se depararem com um assunto para explorar, devem pesquisar, fazer perguntas, conjecturas e delimitar o foco de sua investigação, para, então, iniciar a coleta de dados e dar continuidade ao processo de Modelagem (MALHEIROS, 2014).

Todavia, em Caldeira (2015) há uma discussão acerca da possibilidade, ou não, de se cumprir o currículo por meio da Modelagem. Para o autor, algumas das concepções de Modelagem necessitam de um novo modelo de escola, que venha romper elementos da escola dita cartesiana. Os obstáculos apontados por Caldeira (2015), assim como outros, também foram evidenciados em publicações recentes (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; CEOLIM; CALDEIRA, 2015). Caldeira (2015) ainda destaca que

[...] cumprir o programa não é ter que seguir rigorosamente os conteúdos listados nele, mas fazer o aluno perceber que determinados conteúdos existem e podem ser aprendidos quando tivermos a oportunidade de percebê-los como instrumentos de compreensão de uma dada realidade, que esteja em interdependência com outros conteúdos que não somente da matemática por ela mesma (CALDEIRA, 2015, p. 59-60).

Na contramão das ideias apresentadas por Caldeira (2015) está a realidade da Educação Básica do estado de São Paulo. Nela, o Currículo de Matemática, materializado nos *Cadernos do Professor* e nos *Cadernos do Aluno*, conhecidos também como “Caderninhos”, são de uso obrigatório pelos professores. Tal cobrança é velada e acontece devido à política de padronização e de avaliações, que bonificam financeiramente os professores a partir do desempenho de seus alunos nas provas externas, como o Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo - SARESP - (CRECCI; FIORENTINI, 2014; ALMEIDANETO; CIAMPI, 2015).

Considerando as especificidades do Currículo de Matemática (SÃO PAULO, 2012), é ressaltada a necessidade de ensinar conteúdos significativos para os estudantes, por meio das narrativas, ou seja, “contando histórias”, sejam elas reais ou fictícias e, nesse contexto, o interesse é visto como um dos principais elementos para o desenvolvimento das aulas. Para a exploração dos interesses, tal material propõe a problematização, considerada como uma ação que envolve questionar sobre determinado tema. Essa problematização se materializa a partir das *Situações de Aprendizagens*, que são organizadas para, sempre que possível, “favorecer o uso de tecnologia, da modelagem matemática, de materiais concretos no tratamento do conteúdo do bimestre” (SÃO PAULO, 2012, p. 52).

Essas *Situações de Aprendizagem* se constituem a partir dos conteúdos, habilidades e competências, que são organizados por série/ano e ainda são acompanhadas de orientações para a gestão da aprendizagem em sala de aula e para a avaliação e recuperação. Ainda, as *Situações de Aprendizagem* podem ser compreendidas como um caminho para a apresentação e exploração de temas a serem abordados do currículo. Com isso, podemos observar que o que é exposto no Currículo de Matemática (SÃO PAULO, 2012) vai ao encontro de parte dos elementos inerentes do trabalho com Modelagem. Isto é, ao trabalhar com temas de interesse dos estudantes, por meio da problematização, em situações interdisciplinares ou nas temáticas transdisciplinares, tem-se uma ressonância com elementos da Modelagem, assim como com alguns pressupostos freireanos (MALHEIROS, 2012; 2013; 2014), já elucidados anteriormente.

Nesse sentido, evidenciamos aproximações entre a ideia de Modelagem apresentada neste artigo e o material didático do Estado de São Paulo, o que, por sua vez, nos levou a vislumbrar possibilidades de articulá-lo com atividades de Modelagem. Por outro lado, algumas pesquisas (BUSQUINI, 2013 CRECCI; FIORENTINI, 2014) têm mostrado que, na prática, o modo como esse material didático é utilizado, não favorece a valorização, a problematização e a ressignificação dos saberes e das experiências socioculturais dos

estudantes das escolas públicas paulistas. O motivo por trás disso, como já dito anteriormente, é a imposição que a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEE-SP) exerce sobre os professores das escolas públicas, em razão da política de padronização e de avaliações. Nessa direção, a SEE-SP

[...] praticamente obriga todos os professores a aplicar esses materiais, independentemente da realidade de cada escola e de cada sala de aula. Isso garante, segundo a SEE-SP, que os professores tenham um conteúdo fixo a ser trabalhado, a cada bimestre, e, caso o professor falte, o substituto saberá que matéria abordar, evitando perdas de conteúdo por parte dos alunos (CRECCI; FIORENTINI, 2014, p. 607).

Diante dessa constatação, enquanto a política da padronização e de avaliações predominar nas escolas, como é o caso do Estado de São Paulo, consideramos que sejam necessárias pesquisas que busquem aliar ou articular o material didático já existente com propostas pedagógicas, que têm em seu cerne o enfoque investigativo, por exemplo, a Modelagem. Isso porque, ao realizar essa articulação, o currículo poderá ser cumprido, até mesmo na ordem proposta nos documentos oficiais, fato que também é imposto, e ainda poderá propiciar aos estudantes a possibilidade de desenvolverem aspectos como a criticidade, o diálogo, a investigação, a problematização e a autonomia, tão importantes para o desenvolvimento dos discentes.

Sendo assim, entendemos que o professor, para trabalhar com a Modelagem ou outra abordagem pedagógica, na atual circunstância política no estado de São Paulo, com a qual não concordamos, deve subverter o sistema, com responsabilidade, por meio de insubordinações criativas (D'AMBROSIO; LOPES, 2015), compreendidas aqui como ações que visam contrapor o que está posto e determinado. Tal fato, nas palavras de Ubiratan D'Ambrosio, configura-se como a ideia de que “muitas vezes, é necessário romper com o que vem do passado para propor novas respostas ao que vai se delineando como futuro. Em outras palavras, muitas vezes é necessário insubordinação para criar (D'AMBROSIO, 2015, p. 31)”. Dessa forma, para que a Modelagem adentre as salas de aulas das escolas estaduais paulistas, ela deve, de algum modo, estar atrelada ao material didático elaborado pelo estado.

Atividade de modelagem e o currículo do estado de são paulo: possibilidades e limitações

Como dito anteriormente, frente ao reconhecimento da necessidade de articular propostas investigativas, como a Modelagem, com o material didático já existente nas escolas, por exemplo, os “Caderninhos”, propostos pela SEE-SP, foi elaborada uma atividade inspirada em tais materiais. Para tanto, antes de se pensar em uma atividade, houve uma conversa com os licenciandos do Estágio I, na qual eles mencionaram alguns temas de interesse deles.

Dentre os temas apresentados, um foi sobre bebidas alcoólicas, mais especificamente sobre bebidas destiladas. A partir de tal tema, foi elaborada pelo segundo autor deste artigo, uma atividade de Modelagem inspirada no material didático. Considerando que o propósito era articular a Modelagem com o material didático supracitado, buscamos uma *Situação de Aprendizagem*, presente nos “Caderninhos”, que pudesse aliar ou se inspirar para elaborar a atividade de Modelagem. Nessa direção, a *Situação de Aprendizagem* escolhida do Caderno do Professor foi:

Figura 1 – Situação de Aprendizagem - Matemática – 1ª série EM – Vol. 1.

SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 5
FUNÇÕES COMO RELAÇÕES DE INTERDEPENDÊNCIA:
MÚLTIPLOS EXEMPLOS

Conteúdos e temas: interdependência entre grandezas; proporcionalidade direta e inversa; funções: variável dependente e variável independente; exemplos diversos.

Competência e habilidades: compreender a ideia de proporcionalidade direta e inversa como relações de interdependência; expressar a interdependência entre grandezas por meio de funções; contextualizar a ideia de função e enfrentar a situações-problema relativas ao tema.

Sugestão de estratégias: utilização de diversas linguagens para traduzir a ideia de função (gráfica, tabelas, expressões algébricas, etc.); exercícios referentes a situações-problema em diferentes contextos, envolvendo a ideia de função.

Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem 5

O texto a seguir constitui apenas um roteiro para a apresentação inicial de ideia de

função, ou seja, uma organização dos fatos já conhecidos sobre o tema. Cabe ao professor apresentá-lo detalhadamente ou não, ou passar diretamente à exploração das atividades propostas.



Grandezas-e funções

A altura de um árvore que plantamos no quintal ao longo do tempo, o peso de uma pessoa ao longo de sua vida, o preço do barril de petróleo a cada dia, a produção de automóveis de um país ano após ano, a temperatura de um refrigerante colocado em uma geladeira, o preço a pagar por uma corrida de táxi são alguns exemplos de grandezas.

Dois grandezas x e y podem variar de modo interdependente, de tal forma que assumam valores inter-relacionados; Quando, deixando variar livremente os valores de uma grandeza x , notamos que os valores de outra grandeza y também variam, de tal forma que a cada valor de x corresponde um e somente um valor de y , então dizemos que y é uma função de x ; dizemos ainda que x é variável independente e y é a variável dependente. por exemplo:

Fonte: São Paulo (2014).

Diante de tal *Situação de Aprendizagem*, que tem como objetivo explorar os conceitos de grandezas e medidas, considerando a interdependência entre grandezas, proporcionalidade direta e inversa e o conceito de função, e para introduzir o tema “bebidas alcoólicas (destiladas)”, foi questionado aos licenciandos se eles já tinham parado para pensar em quanto tempo leva para o corpo eliminar o álcool. Após algumas ressalvas, foram utilizados computadores, disponíveis no Laboratório de Matemática, onde essa aula ocorreu, para apresentar o simulador “Calculadora do Álcool”. A ideia foi que os discentes fizessem testes para observar, a partir do simulador, alguns aspectos que são relacionados

quando se pensa no tempo necessário para eliminar o álcool do organismo.

Em seguida, foi exposto por nós o problema que eles teriam que resolver: *Qual o tempo necessário para eliminar o álcool do organismo após ingerir destilados?* Para solucioná-lo, os licenciandos formaram duplas e podiam pesquisar na internet e utilizar, se fosse o caso, qualquer outro material (como livros) que também estava disponível no Laboratório de Matemática. Nesse momento, nós, autores deste artigo, ajudamos os estudantes no desenvolvimento da atividade de Modelagem, por meio de questionamentos que os levassem às reflexões. Os futuros professores resolveram a atividade de diferentes formas e, após sua realização, apresentaram e discutiram a resolução de cada dupla, expondo o que ficou de relevante no desenvolvimento dessa atividade de Modelagem.

Na sequência, foi explicado aos licenciandos de que maneira tal atividade de Modelagem foi pensada e relacionada com o material didático e o que se esperava dela. Para essa explicação, foi entregue aos estudantes uma cópia da Figura 1 para que pudessem visualizar quais foram os conteúdos da *Situação de Aprendizagem* que foram considerados para tal atividade. A intenção dessa explicação era que, a partir dela, os licenciandos se colocassem no papel de professor e começassem, então, a pensar como eles desenvolveriam uma atividade de Modelagem, articulada com o material didático, refletindo sobre suas possibilidades e limitações, considerando as aulas de Matemática na Educação Básica. Consideramos importante esclarecer que apenas uma das alunas já tinha vivenciando a experiência como professora. Os demais licenciandos nunca tinham estado em uma sala de aula como professores.

Naquela ocasião, foi solicitado que eles elaborassem uma atividade de Modelagem, considerando o mesmo tema que eles já tinham solucionado, isto é, “bebidas alcoólicas (destiladas)”, a ser apresentada e debatida em um 3º momento. Isso foi proposto em virtude de já terem vivenciado, na perspectiva de aluno, o desenvolvimento da atividade de Modelagem e, consequentemente, terem uma ideia dos desdobramentos que foram tomados por nós, docentes responsáveis durante as aulas.

Todavia, primeiramente, os estudantes foram indagados sobre como fariam esse trabalho, para verificar como estavam refletindo sobre o que já tinha sido feito e se estavam entendendo a proposta.

Prof. Alex: É, então como eu posso trabalhar Modelagem? Como eu trabalharia esses conteúdos [da Situação de Aprendizagem] em uma atividade de Modelagem? A gente pode até usar o exemplo da atividade que nós fizemos. Como vocês pegariam e olhariam para esse conteúdo: “bom, eu quero trabalhar com grandezas interdependentes”, como eu faria, pensando em uma atividade de Modelagem? O que pensam de possibilidades?

Leandro: A gente tem que pegar algum tema, que o aluno... de alguma maneira que através de tal tema ele vá buscando soluções para esse problema, que ele vá construindo esse conceito aí [da Situação de Aprendizagem]. Agora eu não consigo pensar como ele faz isso.

Percebemos que, inicialmente, os licenciandos não entenderam a proposta de como tentar relacionar uma atividade de Modelagem com o material didático, mais especificamente, com algum conteúdo de uma *Situação de Aprendizagem*. O objetivo era pensar em possíveis encaminhamentos para uma atividade de Modelagem, de modo que ao desenvolver a atividade, os conteúdos de uma *Situação de Aprendizagem*, não necessariamente todos, aparecessem.

Em alguns dos diálogos que ocorreram durante a aula, os estudantes apenas discutiram sobre como proceder no início de uma atividade de Modelagem para escolher um tema, mas, também, não disseram nada sobre possíveis desdobramentos para ela, que fosse relacionada com o material didático. Antes dos licenciandos experienciarem o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, podemos conjecturar que eles não

tinham a preocupação de pensar nesses possíveis encaminhamentos. No entanto, aos poucos, possibilidades de como conduzir uma atividade de Modelagem foram mencionadas.

Uma hipótese que pode ser relacionada com essa dificuldade em articular a Modelagem com o material didático é que “ao optar por Modelagem, o professor não tem, a exemplo do que tradicionalmente acontece, um livro-texto para servir de apoio na oferta de atividades e ainda com resoluções e respostas ao final da edição” (CHAVES; ESPÍRITO SANTO, 2011, p. 161). Com base nessa compreensão, articular a Modelagem com material didático por si só é conflitante. Todavia, exatamente por ser conflitante é que esse tipo de articulação merece uma atenção especial e uma problematização para averiguar se há ou não possibilidades.

Leandro: Bom, se fosse para eu guiar, por exemplo, a sala através disso... seria do caso 1, deixando os alunos resolverem no final. Como eu cheguei na resolução de uma forma algébrica, eu ia querer induzir eles também a chegar na mesma fórmula.

Bruna: Mas, você precisa abranger tudo isso aqui [conteúdos da Situação de Aprendizagem].

Profa. Paula: Não, não precisa ser tudo, mas parte disso.

Leandro: Bom, pensando no modo que eu cheguei para tentar resolver o problema, eu daria as informações aos alunos, como o modo 1 [caso 1] é esse, neh?! Aquelas informações que pesquisei e achei, eu ia dar mais ou menos aos alunos, ia falar para eles buscarem as relações e me darem a resposta. Aí, nesse buscar as relações entre essas informações que eu dei, eles trabalhariam ou não esses conteúdos aqui [apontando para a Situação de Aprendizagem].

Nesse diálogo, é explicitado como o Leandro trabalharia a Modelagem, articulada com o material didático. Ele toma como base sua experiência no desenvolvimento da atividade de Modelagem sobre bebidas alcoólicas. Sua dupla, formada com o Artur, chegou em um modelo algébrico para responder o tempo necessário para eliminar o álcool do organismo. Nesse sentido, se ele fosse professor e quisesse que seus alunos chegassem em uma solução semelhante a dele, ele trabalharia a partir do *Caso 1* (BARBOSA, 2009), ou seja, em uma perspectiva mais fechada. Nele, o docente apresenta um problema já com algumas informações qualitativas ou quantitativas para os discentes e, por conseguinte, caberia apenas aos alunos a resolução do problema.

Sendo assim, Leandro apresentaria todas as informações que ele pesquisou e encontrou durante o desenvolvimento da atividade de Modelagem sobre bebidas alcoólicas e solicitaria que seus alunos aproveitassem as informações dadas e tentassem achar a solução do problema. Ao aproveitarem as informações dadas, Leandro acredita que, consequentemente, os seus alunos trabalhariam também com os conteúdos expostos em uma *Situação de Aprendizagem*. No entanto, ao dizer “eles trabalhariam ou não esses conteúdos aqui”, pode-se inferir que ele ainda pensa que pode ocorrer dos alunos não trabalharem com os conteúdos previstos em uma *Situação de Aprendizagem*, o que entendemos ser natural do trabalho com a Modelagem, visto que nem todos os caminhos podem – e nem devem! – ser previstos.

Essa maneira de conduzir uma atividade de Modelagem é abordada por Malheiros (2014). A autora, em seu estudo, expõe o relato de licenciandos, com os quais desenvolveu Projetos de Modelagem. Segundo seus estudantes, a Modelagem só poderia ser utilizada em escolas públicas do Estado de São Paulo em uma “perspectiva na qual o professor escolhe o tema a ser trabalhado, para que um determinado conteúdo seja abordado” (MALHEIROS, 2014, p. 8). A razão disso é a preocupação dos professores, principalmente nas escolas em que esses licenciandos fizeram estágio, com o desempenho dos alunos nas avaliações em larga escala, conforme já mencionado, visto que essas avaliações são elaboradas pelo Estado e que o êxito dos alunos nelas reverterá em bonificação a esses professores. Com isso, presume-se que o modo de conduzir uma atividade de Modelagem, como o do Leandro,

seria bem sugestivo para ser desenvolvido na Educação Básica pública do Estado de São Paulo. No mais, em um processo contínuo, outras reflexões surgiram.

Luan: É o que eu disse aqui, que eu estava discutindo com o Alex. Tem um problema inicial...vou citar o caso que ele fez com a gente aqui. Ele trouxe [o problema] e a gente começou a pesquisar e cada um foi em uma área diferente, consegui informações diferentes. Então, vamos supor, ele [o Alex] queria trabalhar com funções, ele deu essa atividade e o enfoque dele para trabalhar com nós seria funções. Acho que entre os quatro grupos que nós formamos, que apareceu com funções, que deu uma cara mais de funções foi a Éndrea e o Marcos.

Fabiola: E o Leandro, né?

Luan: É, também, mas eu falo funções em questões de gráficos, de trabalhar gráficos, tabela. Ai, no caso, se eu fosse ele [Alex], quero trabalhar funções, eu chamaria e falaria: 'o grupo do Marcos e da Éndrea conseguiu...', tipo, chamar os alunos para olhar aquela resolução deles.

Profa. Paula: Então, você faria o negócio aberto, você continuaria fazendo aberto?

Luan: Não, faria aberto, porque foi eles [Marcos e Éndrea] que apresentaram, eles que deram a ideia, buscaram e deram algo diferente.

Pelas falas de Luan, notamos outra possibilidade de conduzir uma atividade de Modelagem articulada com o material didático. A sugestão dele é de trabalhar com um problema mais aberto, como aquele sobre bebidas alcoólicas, que ele, juntamente com os colegas, vivenciou durante as aulas. Em um problema mais aberto é comum surgir diversas resoluções e soluções, em razão disso, Luan, no papel de professor, deixaria seus alunos encontrarem as diversas resoluções e soluções, para que a participação de todos fosse valorizada porém, para trabalhar um determinado conteúdo, ele direcionaria a discussão para resolução que abordasse tal conteúdo e, ao final de todo processo, formalizaria o mesmo.

Podemos inferir que essa maneira de conduzir a atividade de Modelagem se assemelha ao *Caso 2* (BARBOSA, 2009), no entanto, seu desfecho é diferente em razão da necessidade trabalhar determinado conteúdo. Diversas resoluções e soluções poderiam aparecer, mas, no fim, apenas uma resolução e solução seriam mais discutidas para atender à sequência do currículo. Evidentemente, quando o problema fosse pensado e elaborado, ele seria construído de uma maneira que possivelmente uns dos conteúdos desejados apareceriam.

Após o momento elucidado anteriormente, outras atividades foram desenvolvidas e ao final, entrevistas foram realizadas com os licenciados, com intuito de perceber um pouco mais sobre suas impressões acerca do desenvolvimento da atividade de Modelagem. Larissa afirmou que as *Situações de Aprendizagem* podem proporcionar o trabalho com a Modelagem nas aulas de Matemática

Larissa: Não posso afirmar todas as Situações de Aprendizagem do caderninho, mas que boa parte daria para fazer a Modelagem.

Prof. Alex: A partir delas?

Larissa: A partir das Situações de Aprendizagem. Teria aquela parte do professor, no caso, de dar o tema aos alunos [escolherem o tema] para poder abordar aquela determinada Situação de Aprendizagem. Até poderia vir um tema dos interesses deles, mas para não perder tanto tempo, porque na escola estadual tem um roteiro para seguir lá, tem um determinado tempo para cada conteúdo. Para não perder tanto tempo, por exemplo, eu pensaria em um tema que eu acho que possa ser de interesse deles [alunos] e de acordo com aquele tema abordar a Situação de Aprendizagem, para poder utilizar a Modelagem e conseguir instigar a curiosidade dos alunos.

Assim como Larissa, Éndrea vê possibilidades do material didático contribuir para a elaboração de uma atividade de Modelagem, na medida em que é preciso cumprir o conteúdo curricular. Para isso, quando se considera as *Situações de Aprendizagem*, é possível

já saber qual o conteúdo matemático é preciso trabalhar em determinado ano e quais habilidades e competências os estudantes devem atingir.

Éndrea: Ah, eu acho que um pouco ajuda, porque tem na Situação de Aprendizagem os objetivos. Aquilo lá [as habilidades e as competências] para mim, quando fui fazer meu trabalho, me ajudou bastante, eu lendo aquilo.

Prof. Alex: Então, você acha que te orienta e te ajuda de alguma forma?

Éndrea: Sim, sim, eu acho que você não precisa seguir tudo aquilo, sabe? Mas, te dá uma orientada. O material eu acho que ajuda na Modelagem na parte que você tem Matemática, porque você tem que seguir aquilo, então você tem meio que relacionar uma coisa com a outra, a Modelagem com a Situação de Aprendizagem.

Éndrea considera que não é preciso seguir a rigor o que é proposto nas *Situações de Aprendizagem*. No próprio Currículo de Matemática (SÃO PAULO, 2012) é ressaltado que gestores, docentes e estudantes devem recriar o currículo a partir dos seus contextos específicos. Logo, faz sentido as considerações de Éndrea sobre não haver necessidade de seguir tudo como é proposto no material didático.

Por outro lado, na prática, os professores e estudantes não têm essa liberdade para recriar o currículo a partir dos seus contextos específicos. Isso porque a SEE-SP induz a uma prática homogeneizadora em todas as escolas públicas paulistas, a fim de levar os alunos a obter melhoria no desempenho nas competências e nos conhecimentos cobrados em exames, como o do SARESP, que estão atrelados a uma política de bonificação dos professores (CRECCI; FIORENTINI, 2014). Os licenciandos, no decorrer de uma das aulas, evidenciaram que justamente uma das dificuldades para trabalhar com a Modelagem articulada com os Cadernos do Professor e do Aluno é a necessidade de cumprir tudo o que é proposto nesse material didático, sendo obrigado a seguir a ordem do rol de conteúdos.

Artur: Não! Vamos brincar do jogo de comparar com a Escola B. Lá eles têm todo o rol de conteúdos. Aquele rol de conteúdos é o mesmo rol de conteúdos do Caderno do Aluno.

Éndrea: Mas, não tem uma ordem.

Artur: É, não tem uma ordem. O problema é que a gente precisa seguir uma ordem. Mas, pelo o que vi na escola, o professor é obrigado a chegar no fim do semestre e apresentar o caderninho que esteja completo, não necessariamente ele vai ter o mesmo tempo para trabalhar [e assim completar o Caderno].

Éndrea: Eu entendi o que ele [Artur] falou, mas não tem aquelas provas que o governo dá? Se ele der e o aluno não tiver aprendido aquele conteúdo?

Dentre os licenciandos investigados, apenas a Larissa já tinha ministrado aulas em escolas públicas e utilizado o material didático do Estado de São Paulo. No entanto, com a realização dos estágios de observação nas escolas foi suficiente para os futuros professores perceberem essa política que existe no sistema educacional paulista, em que, diante de exames como o SARESP, há uma imposição aos professores para cumprir fielmente o material didático, seguindo a ordem do rol de conteúdos. Leandro, durante sua entrevista, realçou:

Leandro: O Estado “joga” [o material didático] na mão do professor. Aí, fala o que ele tem que trabalhar. Mas, muitas vezes, o professor quer ir além, que sair daquilo lá e acaba não podendo, só segue aquilo lá. Muitas vezes, o aluno não faz, porque tem as respostas na internet, então nem se dá ao trabalho de fazer aquilo lá.

Por meio de sua fala, nota-se que Leandro pondera tanto sobre o lado do professor quanto do aluno. Para ele, o Estado impõe ao professor o que deve ser trabalhado em sala de aula, não favorecendo a possibilidade de adaptar o material didático às condições cognitivas e culturais de seus alunos. Com isso, as iniciativas criativas dos docentes podem ser limitadas ou mesmo podadas. Como reflexo disso, muitos estudantes não se sentem instigados a aprender, uma vez que os professores seguem fielmente as atividades do material didático,

das quais é possível encontrar as respostas na internet.

Com isso, a partir da visão de futuros professores, podemos vislumbrar algumas possibilidades de articular/aliar os “Caderninhos” com atividades de Modelagem e, ao mesmo tempo, compreender algumas limitações, do ponto de vista dos licenciandos, quando se trabalha com a Modelagem nessa possível articulação.

Considerações finais

Neste artigo, apresentamos e discutimos algumas possibilidades e limitações do trabalho com a Modelagem, vislumbradas para o contexto das escolas estaduais paulistas, na visão de futuros professores de Matemática, considerando a imposição do uso do material didático e as questões relacionadas à política escolar do estado, como o “treinamento” visando bons resultados em avaliações como o SARESP. Tal investigação surgiu a partir das dificuldades encontradas por licenciandos ao levarem a Modelagem para as suas atividades de regência às escolas, nas disciplinas de Estágio Supervisionado.

A partir de tal cenário, consideramos pertinente propor uma inovação e usar o material didático como inspiração para atividades de Modelagem. Com isso, entendemos que estamos propondo uma subversão do sistema (D’AMBROSIO; LOPES, 2015) e contribuindo para o desenvolvimento da autonomia do professor, mesmo considerando a pressão existente nas escolas estaduais paulistas. Entretanto, não estamos defendendo o material didático, tampouco sua obrigatoriedade e, sim, apresentando uma possibilidade para que a Modelagem possa ser utilizada nas aulas de Matemática nesse contexto.

Nessa direção, corroboramos Malheiros (2014) que afirma ser fundamental que políticas públicas sejam elaboradas para que os professores possam modificar as aulas de Matemática, tornando os alunos sujeitos da sua aprendizagem, críticos e reflexivos. Para tanto, a política de padronização deve ser repensada, para que as singularidades possam ser levadas em consideração, assim como as avaliações se tornem, efetivamente, instrumentos para aprimorar os processos de ensino e de aprendizagem e não mecanismos de ranqueamento.

Considerando as atividades de Modelagem elaboradas, percebemos que os licenciandos apresentaram algumas limitações com relação à nossa proposta. Para eles, o fato de não haver um roteiro a seguir é um dos entraves do trabalho com a Modelagem, visto que por mais “fechada” que seja a atividade, muitos elementos não previstos podem surgir. Entendemos que tal aspecto é natural do trabalho com a Modelagem, assim como destaca Barbosa (2009).

Ainda, eles evidenciaram que o trabalho na Educação Básica apenas poderia ser realizado com a Modelagem em uma perspectiva mais fechada, próximo ao que Barbosa (2009) denomina de *Caso 1*. Por outro lado, um dos sujeitos vislumbrou a possibilidade de trabalhar mais próximo do *Caso 2*, valorizando, entretanto, as soluções que estivessem mais próximas do conteúdo que se desejaria trabalhar. Para nós, tal fato se deve à natureza das atividades de Modelagem, que variam na perspectiva de cada um dos professores, assim como do contexto no qual o trabalho será realizado. Assim, entendemos que as visões apresentadas pelos futuros professores também podem ter relação com as vivências deles durante o estágio supervisionado.

Uma das limitações vislumbradas pelos futuros professores foi a não possibilidade de cumprir todos os conteúdos, competências e habilidades propostos na *Situação de Aprendizagem*, mas apenas parte deles. Novamente, percebemos que os licenciandos consideraram as especificidades do trabalho com a Modelagem, no qual muitas questões não podem ser determinadas a priori.

Desse modo, entendemos que essa pesquisa apresenta o início de uma caminhada

em busca de insubordinações criativas para que se possa contornar o sistema imposto pelas políticas educacionais do Estado de São Paulo. Nessa direção, já existem outros estudos que estão sendo desenvolvidos com propósitos semelhantes. Uma delas é a do segundo autor deste artigo (HONORATO, 2015), na qual se procurou articular a Modelagem e o material didático, evidenciado anteriormente, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, com ênfase nos diálogos existentes. Outra pesquisa é a de Forner (2015), que, no contexto da formação continuada de professores de Matemática, tem buscado investigar as possíveis relações que podem ser estabelecidas entre a Modelagem e o material didático, quando professores elaboram de forma colaborativa atividades de Modelagem.

Para nós, essa não é a situação ideal, pois acreditamos na autonomia do professor, assim como que cada contexto necessita de abordagens específicas, ou seja, somos contrários a essa homogeneização imposta pelo governo do estado de São Paulo. Entretanto, apresentamos possibilidades de tentar romper com esse modelo e entendemos que outras ações nesse sentido podem e devem ser investigadas.

Notas

³ Financiada pelo CNPq, Processo n° 472644/2013-0.

⁴ Para maiores detalhes, ver Barbosa (2009)

⁵ Espaço que possui mesas, cadeiras, computadores com acesso à internet, armários com livros didáticos e materiais manipulativos, além de um mini auditório com lousa branca e data show.

⁶ Um simulador que calcula em quanto tempo a bebida ingerida será eliminada do organismo, disponível em <https://saude.terra.com.br/alcool-do-corpo/>, acesso em 20 Set. 2016.

⁷ Não vamos nos deter a descrição de como tal situação foi resolvida pelos licenciandos, visto que entendemos que foge do escopo do artigo.

⁸ Esse nome fictício está sendo utilizado para evitar a identificação da escola. Os licenciandos, juntamente com a primeira autora, visitaram essa escola, na qual o sistema educacional é organizado nos moldes da Escola da Ponte em Portugal.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA NETO, A. S.; CIAMPI, H. A História a ser Ensinada em São Paulo. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.31. n. 1, p. 195-221, Jan-Mar. 2015.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In. BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 4 ed. rev. amp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012, p. 31-51.
- BARBOSA, J. C. Integrando Modelagem Matemática nas Práticas Pedagógicas. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 14, n. 26, Mar. 2009.
- BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.2, n.2, p.7-32, Jul. 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, v. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- BUSQUINI, J. A. **A proposta curricular do estado de São Paulo de 2008**: discurso, participação e prática dos professores de Matemática. 231f. 2013. Tese (Doutorado em

- Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática, Currículo e Formação de Professores: obstáculos e apontamentos. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, Ano 20, n. 46, p. 53-62, Set. 2015.
- CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática na Educação Matemática: Obstáculos segundo professores da Educação Básica. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, Ano 20, n. 46, p. 25-34, Set. 2015.
- CHAVES, M. I. A.; ESPIRITO SANTO, A. O. Possibilidades para Modelagem Matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. (Orgs.). **Práticas de modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011, p. 161-180.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Gestão do Currículo de Matemática sob Diferentes Profissionalidades. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 28, n. 49, p. 601-620, Ago. 2014.
- D'AMBROSIO, U. Insubordinação Criativa na Educação e na Pesquisa: das disciplinas à transdisciplinaridade. In: D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. (Orgs.). **Vertentes da Subversão na Produção Científica em Educação Matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2015, p. 17-42.
- D'AMBROSIO, B. S.; LOPES, C. E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 29, n. 51, p. 1-17, Abr. 2015.
- FORNER, R. Modelagem Matemática e o Currículo Oficial do Estado de São Paulo: investigando possíveis relações a partir do diálogo entre professores. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora. **Anais... Juiz de Fora: UFJF**, 2015, p. 1-11.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Edição. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 49 Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- HONORATO, A. H. A. Atividades de Modelagem Matemática: delineando algumas compreensões. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19, 2015, Juiz de Fora/MG. **Anais... Juiz de Fora: UFJF**, 2015, p. 1-12.
- KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de Modelagem Matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, Mar. 2008.
- LINCOLN, Y.S.; GUBA, E.G. **Naturalistic Inquiry**. **Califórnia: Sage Publications, 1985**.
- MAGNUS, M. C. M. Modelagem Matemática em sala de aula: principais obstáculos e dificuldades em sua implementação**. 2012. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas, Matemáticas e da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina. 2012.
- MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática online: a elaboração de projetos de Modelagem Matemática**. 2008. 187f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2008.
- MALHEIROS, A. P. S. Delineando Convergências entre Investigação Temática e Modelagem Matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, V, 2012. Petrópolis. **Anais... Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Educação Matemática**, 2012. V. único
- MALHEIROS, A. P. S. Diálogos entre Modelagem e Paulo Freire: possibilidades para a sala de aula. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VIII, 2013. Santa Maria. **Anais... Santa Maria: UNIFRA**, 2013. V. único.
- MALHEIROS, A. P. S. Contribuições de Paulo Freire para uma compreensão do trabalho com a Modelagem na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Boletim GEPEM** (online),

Rio de Janeiro, n. 64, p. 1-12, Jan-Jun. 2014.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes.

BOLEMA, Rio Claro, SP, v.17, n.21, p.1-47, Maio. 2004.

SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação**. 1. ed. Atual. São Paulo: SE, 2012, 72 p.

SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria da Educação. **Material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo – Caderno do Professor – Matemática, Ensino Médio, 1ª série, v. 1**. São Paulo: SE, 2014.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, Ago. 2012.

Recebido em: 12/10/2016

Aprovado em: 25/03/2017