



Modelagem em Aulas de Matemática: reflexos da formação inicial na Educação Básica

Modeling in Mathematics Classes: reflexes on initial formation in Basic Education

Ana Paula dos Santos Malheiros¹

Resumo

A Modelagem tem sido investigada também considerando a formação inicial de professores e, nesse cenário, a presente pesquisa, de cunho qualitativo, foi realizada tendo como principal objetivo analisar a trajetória de licenciandos que, a partir das disciplinas de Estágio Supervisionado, levaram a Modelagem para a Educação Básica. Nesse intuito, foram destacadas as dificuldades encontradas, levando em conta, principalmente, o não conhecimento dos professores das escolas acerca da Modelagem e também a obrigatoriedade deles em utilizar materiais didáticos específicos, com vistas a melhorar o desempenho dos estudantes nas avaliações em larga escala. Os resultados evidenciam que a supervisão do estágio foi fundamental para a conquista da confiança e para o desenvolvimento das atividades; que os futuros professores pretendem utilizar a Modelagem nas “aulas deles”, após formados; a necessidade de se pensar a Modelagem aliada aos materiais didáticos disponíveis nas escolas enquanto a política de avaliações existir, principalmente no estado de São Paulo.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professores. Modelagem Matemática. Licenciatura em Matemática.

Abstract

Modeling is also investigated considering the initial formation of teachers and, in this context, the present study, in a qualitative approach, was carried out aiming at analyzing the trajectory of undergraduate students that led the modeling for Basic Education from the disciplines of supervised practice. In this intention, the difficulties were highlighted, taking into account mainly the non-knowledge of teachers' schools about the modeling and the requirement of them to use specific teaching materials, in order to improve student performance in large-scale assessments. The results show that the supervision of the practice was key for gaining the trust and to the development of activities; that future teachers intend to use the modeling in "their classes," after graduation; the need to think of modeling combined with the teaching materials available in schools, while the ratings policy exist, especially in the state of São Paulo.

Keywords: Mathematics Education. Teacher Education. Mathematics Modeling. Mathematics (licentiate).

¹ Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), Câmpus São José do Rio Preto. malheiros.anapaula@gmail.com

Introdução

A formação inicial de professores de Matemática tem sido investigada a partir de diferentes nuances, dentre os quais a Modelagem que em meio as diversas concepções presentes na literatura, pode ser entendida como um caminho metodológico para se lecionar Matemática em sala de aula (BRASIL, 2006). Neste artigo, em particular, ela é compreendida como uma abordagem pedagógica na qual alunos, partindo de um tema ou problema de interesse deles, utilizam a Matemática para investigá-lo ou resolvê-lo, tendo o professor como orientador durante todo o processo (MALHEIROS, 2008). Nessa direção, ela pode ser vista como um caminho para o “fazer” Matemática em sala de aula, pois a partir de observações da realidade e de questionamentos, discussões e investigações, os estudantes escolhem um tema e, ao fazerem Modelagem, se deparam com problemas que podem modificar as ações, relações e diálogos na sala de aula, além da forma como se ressignifica o mundo (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011). Tal ideia se aproxima daquilo que Freire (2005) denomina “leitura de mundo”.

Considerando parte da obra de Paulo Freire, encontramos convergências entre ela e a perspectiva de Modelagem adotada neste artigo. Na Modelagem, elementos como criticidade, diálogo, investigação, problematização e autonomia, fortemente presentes nos trabalhos freireanos, são fundamentais. Após eleger um assunto para explorar, os estudantes devem pesquisar, fazer perguntas, conjecturar e delimitar o foco de sua investigação, para, então, iniciar a coleta de dados e dar continuidade aos processos de Modelagem. Esse processo, que exige autonomia, muitas vezes é novo para os alunos, acostumados à cultura do silêncio, à castração da curiosidade e à pedagogia da resposta (MALHEIROS, 2014).

No contexto da Educação Matemática brasileira, a Modelagem surgiu no final da década de 1970, no ensino superior, quando alguns professores buscavam outras maneiras de ensinar Matemática em suas aulas. Na última década, em particular, é significativo o aumento de pesquisas na área e, nesse contexto, há estudos que a relacionam com a Formação de Professores de Matemática no país. Entretanto, resultados evidenciam que ela ainda não chegou, de fato, às salas de aula de Matemática brasileiras (CEOLIM, CALDEIRA, 2015; MAGNUS, 2012; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012), mesmo que muitos professores se mostrem interessados nela em espaços de formação, como cursos (de extensão, na pós-graduação, etc.) e eventos.

A partir das pesquisas que relacionam a formação inicial de professores e a Modelagem, diferentes autores (BARBOSA, 2001; SILVA, 2007; SANTANA, 2012) reforçam a ideia de que é preciso que a Modelagem seja incorporada, na prática, nos cursos de licenciatura em Matemática. Para eles, são necessários ler e discutir sobre Modelagem, mas tais ações não são suficientes. É preciso “fazer” Modelagem nas diferentes disciplinas presentes no currículo dos cursos de Licenciatura em Matemática (BARBOSA, 2001, 2004; SILVA, 2007). Nesse sentido, os pesquisadores acreditam que a Modelagem poderá ser incorporada na prática dos futuros professores.

Ainda, consideram fundamental, também, que futuros professores de Matemática tenham vivências acerca da Modelagem em sala de aula, para que possam compreender suas possibilidades enquanto abordagem pedagógica, além de discutir sobre ela, levando em conta sua futura prática docente.

Diante da necessidade do fazer Modelagem em diferentes disciplinas, evidenciada pela literatura da área, foi elaborada uma pesquisa² e, neste artigo será apresentada parte da mesma, que consiste na trajetória de estudantes de licenciatura em Matemática que, a partir das disciplinas de Estágio Supervisionado, levaram a Modelagem para as salas de aula da Educação Básica. Nesse cenário, serão evidenciadas as dificuldades encontradas ao longo do processo e as discussões relacionadas à prática docente, além das possibilidades da utilização da Modelagem, na visão dos licenciandos, nas aulas de Matemática da Educação Básica.

Metodologia e Contexto da Investigação

O contexto da investigação se insere nas disciplinas “Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I” e “Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado II”, doravante, respectivamente, serão denominadas Estágio I e Estágio II. Essas disciplinas fazem parte da matriz curricular oficial dos cursos (integral e noturno) de Licenciatura em Matemática da UNESP, campus de São José do Rio Preto, das quais a autora deste texto foi a docente responsável. É importante destacar que os alunos que cursaram a disciplina Estágio I, em um total de 12, foram os mesmos que cursaram a disciplina Estágio II,

² Apoiada financeiramente pelo CNPq (Projeto Universal), Processo nº 472644/2013-0.

estudantes do período integral do curso de Licenciatura em Matemática. A Disciplina Estágio I foi ministrada em 2014 e a Estágio II no ano seguinte.

A disciplina Estágio I, anual e com carga horária de 240 horas, tem como principal objetivo desenvolver os licenciandos para o trabalho docente nos Ensinos Fundamental e Médio. Nela, os alunos conhecem as diferentes Tendências em Educação Matemática, como a Resolução de Problemas, as Tecnologias Digitais e a Modelagem, fazem um estágio de observação de 60 horas nas escolas, nos níveis Fundamental e Médio, e elaboram um Projeto de Estágio, que deve ser colocado em prática na disciplina Estágio II, no ano seguinte. Ainda, são desenvolvidas atividades relacionadas com as diferentes Tendências em Educação Matemática, para que os futuros professores, para além da leitura sobre elas, possam vivenciá-las.

Já a disciplina Estágio II, que tem como pré-requisito a disciplina Estágio I, também é anual e tem carga horária de 165 horas. Ela tem como um de seus principais objetivos proporcionar o acompanhamento crítico e reflexivo do desenvolvimento dos Projetos de Estágio, que envolvem a regência, participação em atividades de gestão e atividades de orientação aos alunos³ dos Ensinos Fundamental e Médio, por meio do diálogo com os discentes. Ademais, são realizados leituras e debates de textos pertinentes às temáticas emergentes na disciplina, assim como a orientação na elaboração das atividades que serão levadas às salas de aula.

Durante a disciplina Estágio I, os estudantes tiveram seu primeiro contato com a Modelagem, visto que ela é uma das Tendências em Educação Matemática abordadas na disciplina. Para isso, em grupos, eles deveriam eleger um tema de interesse deles para o desenvolvimento de um Projeto de Modelagem. Versões desses Projetos eram entregues em datas pré-estabelecidas, mas outras também poderiam ser apresentadas a qualquer momento, a critério dos grupos. Reuniões extra sala de aula também poderiam ser agendadas com a docente responsável para a orientação dos referidos Projetos (autora deste texto), assim como alguns momentos nas aulas eram destinados para o debate sobre o desenvolvimento de tais Projetos. Ao final do primeiro semestre, os alunos realizaram a apresentação dos Projetos de Modelagem, com intuito de socializar o trabalho desenvolvido. Posteriormente, houve discussões sobre as

³ Tais atividades são negociadas com as escolas, e podem ser oficinas, monitorias ou grupos de estudo, no contra turno das aulas, assim como o trabalho como professor auxiliar em uma sala de aula.

dificuldades encontradas ao longo de todo o processo, as possibilidades de levar a Modelagem para a sala de aula, dentre outras questões.

Ainda, na disciplina Estágio I, os licenciandos prepararam o Projeto de Estágio, que começou a ser elaborado um pouco depois que eles tinham finalizado o Projeto de Modelagem. Nesse processo, seis alunos explicitaram o desejo de desenvolver atividades de Modelagem durante o Estágio II.

Considero importante destacar que os Projetos de Estágio mencionados incluem atividades de regência, participação em reuniões diversas (coordenação, conselho de classe, reunião de pais, etc.) e o desenvolvimento dos “projetos de orientação aos alunos”, que podem ser monitorias, reforços, oficinas, dentre outras opções, dependendo da demanda da escola e da negociação entre os interesses das partes envolvidas. Esses Projetos de Estágio são elaborados pelos estudantes, mas os conteúdos que serão desenvolvidos nas diferentes atividades são negociados com os professores das turmas, nas quais tais conteúdos serão ensinados; sendo que esses professores e turmas podem ser de escolas públicas ou particulares.

Mediante os objetivos desta pesquisa, a abordagem metodológica utilizada no estudo foi qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1999), visto que ela tem uma natureza interpretativa (ALVES-MAZZOTTI, 2001). Ademais, a abordagem qualitativa em uma pesquisa também “[...] consiste em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos” (GOLDENBERG, 1999, p.53).

Nesse contexto, foram utilizados como procedimentos metodológicos a observação participante, nos momentos de elaboração e discussão dos Projetos de Estágio em sala de aula; gravações em áudio, com a autorização prévia dos participantes, de algumas aulas das disciplinas Estágio I e II, nas quais os estudantes relataram suas expectativas e experiências com as atividades desenvolvidas durante o estágio, principalmente as que envolviam a Modelagem; análise documental, que consistiu das versões finais dos Projetos de Estágio; e entrevistas, também audiogravadas, realizadas com os futuros professores que levaram atividades de Modelagem para as suas ações na disciplina de Estágio II.

A utilização de diferentes procedimentos metodológicos, de acordo com Araújo e Borba (2004, p. 35), 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. A triangulação, para Denzin e Lincoln (2000), não é uma ferramenta

ou estratégia *de* validação, mas uma alternativa *para* ela, e a combinação de vários procedimentos metodológicos proporciona um melhor entendimento e análise dos dados, com o objetivo de “[...] abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo” (GOLDENBERG, 1999, p.63). Além disso, a triangulação auxilia a interpretação dos dados, conferindo-lhes maior confiabilidade.

Modelagem, formação Inicial e Estágio Supervisionado: da Universidade para a Escola

A Modelagem, embora venha crescendo em termos de pesquisas, está presente de maneira tímida nas salas de aula de Matemática, considerando principalmente a Educação Básica. Alguns fatores têm sido encontrados na literatura e, embora haja uma razoável diferença entre os períodos de publicação de algumas pesquisas (BARBOSA, 2004; BASSANEZZI, 1999; CEOLIM, CALDEIRA, 2015; MALHEIROS, 2014; MAGNUS, 2012; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012), as mesmas retratam cenários próximos.

Os argumentos apresentados pelos professores são inúmeros, entre eles os programas curriculares, a falta de material didático sobre Modelagem, a resistência dos pais e gestores das escolas, a burocracia educacional, as avaliações em larga escala (mais recentemente) (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012). Ademais, a falta de preparo docente e a insegurança e a resistência dos alunos, que estão acostumados com uma educação bancária (FREIRE, 2005), também são evidenciados como entraves no trabalho com a Modelagem.

Ainda considerando as vivências dos professores, Tardif (2012) afirma que os saberes docentes são elaborados a partir dos modelos vivenciados durante sua escolarização e dos conhecimentos que construíram ao longo de toda sua trajetória escolar, incluindo a formação inicial para o exercício da docência. Sendo assim, acredito que experiências ao longo da formação inicial podem contribuir para que os futuros professores possam leva-las para suas salas de aula na Educação Básica.

Nessa direção, entendo que a formação inicial de professores é um espaço para que a autonomia seja evidenciada como algo fundamental para que os objetivos da Educação Básica (BRASIL, 1998; 2006) sejam alcançados, pois alunos críticos e reflexivos, capazes de compreenderem o papel da Matemática na sociedade e de exercerem a cidadania, devem ser autônomos também.

Ponderando tais questões, entendo que o Estágio Supervisionado pode ser um dos lócus profícuos para que discussões e práticas sejam desenvolvidas, considerando a formação inicial do professor e as possibilidades para as aulas da Educação Básica. Afinal, o Estágio Supervisionado tem como finalidade propiciar ao aluno uma aproximação à realidade na qual ele irá atuar, não sendo apenas uma parte “prática” do curso e, sim, um espaço de reflexão, a partir de sua realidade (PIMENTA; LIMA, 2010). Desse modo, o Estágio Supervisionado é concebido como uma atividade teórica que irá instrumentalizar a práxis docente, ou seja, “é atividade teórica de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade, esta, sim, objeto da práxis” (PIMENTA; LIMA, 2010, p.45). Essas ideias permeiam as disciplinas Estágio I e Estágio II, cenário deste estudo, pois entendo que o Estágio Supervisionado tem como papel contribuir para a reflexão e formação dos alunos a partir das observações e vivências que eles têm na escola.

Ainda, considerando as disciplinas de Estágio nos cursos de Licenciatura em Matemática e a Modelagem, estudos como os de Santana (2012) corroboram as ideias apresentadas anteriormente. Para a autora, as experiências no contexto do Estágio Supervisionado suscitam reflexões e discussões advindas das práticas pedagógicas vivenciadas pelos futuros professores, contribuindo para a constituição de seus saberes docente (TARDIF, 2012).

Da Universidade para a Educação Básica: “Será que eu consigo?”

Considerando que o objetivo deste artigo é apresentar a trajetória de futuros professores de Matemática que optaram por levar a Modelagem para as salas de aula da Educação Básica, evidenciarei principalmente as discussões e reflexões que ocorreram na elaboração e implementação, nas escolas, dos Projetos de Estágio, por entender que neste conjunto de dados estão as questões mais pertinentes para esse foco.

Nesse contexto, é preciso destacar que os estudantes tiveram muitas dúvidas na elaboração dos Projetos de Estágio, sendo a principal delas qual abordagem metodológica utilizar. Eles confrontaram as observações realizadas durante o Estágio I com as Tendências em Educação Matemática que tiveram contato na mesma disciplina. Entre alguns dos alunos havia aqueles que queriam utilizar a Modelagem, mas tinham dúvidas. Questões como “*será que eu consigo?*” e “*como aliar a Modelagem a um conteúdo específico?*” foram algumas das

enunciadas pelos licenciandos. Os licenciandos chegaram à conclusão que o trabalho com a Modelagem, da forma como eles tinham vivenciado enquanto alunos, ou seja, partir de um tema de interesse dos estudantes, não seria viável para o trabalho nas atividades de regência, pois poderia demandar um tempo maior do que eles teriam nas salas de aula nas quais iriam atuar, assim como o conteúdo não poderia ser determinado a priori (um fator importante na elaboração dos Projetos de Estágio, combinado de antemão com os professores das turmas) e eles se sentiam inseguros para conduzir uma atividade “*tão aberta*” e “*imprevisível*”. Contudo, eles entenderam que outras possibilidades, como levar um tema que pudesse ser do interesse dos alunos da Educação Básica e, a partir do diálogo e da problematização, desenvolver um conteúdo, algo próximo ao que Barbosa (2001) denomina de *Caso 1*, seria possível. Tal conclusão foi possível, pois eles tinham lido e debatido diferentes possibilidades de trabalho com a Modelagem em sala de aula, além de terem desenvolvido os Projetos de Modelagem.

Sendo assim, seis dos alunos levaram, como proposta para as respectivas escolas de estágio, o trabalho com a Modelagem nas atividades de regência. Após apresentarem os Projetos de Estágio para os professores com quem eles iriam trabalhar, a maioria disse que não seria possível trabalhar com a Modelagem nas atividades de regência, visto que eles eram obrigados a utilizar o material didático fornecido pelo governo do Estado de São Paulo, conhecidos como “caderninhos”. Embora todos tenham alegado isso, eles se mostraram interessados por essa abordagem pedagógica (nenhum dos professores conhecia ou tinha ouvido falar da Modelagem).

Considerando a questão do material didático, Almeida Neto e Ciampi (2015, p. 207) enfatizam, ao analisar o material didático e seu papel nas aulas de História, que

“a proposta se constitui em um rol de conteúdos fixos que pode limitar as iniciativas criativas dos professores no interior da escola, já que não é uma proposta de adesão opcional, como eventualmente o documento parece sugerir, mas obrigatória, uma vez que está diretamente vinculada ao desenvolvimento de determinadas habilidades para a obtenção de melhores resultados no Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (Saresp); resultados pelos quais os professores são responsabilizados”.

Entendo que tal fato também acontece com a disciplina e os professores de Matemática, o que muitas vezes dificulta o desenvolvimento de abordagens metodológicas distintas, como a Modelagem, em suas aulas. Skovsmose (2007, p.33) evidencia isso, ao afirmar que “o ensino tradicional de matemática é dominado pelo uso do livro-texto”. Sobre tal fato, Magnus (2012, p.101) destaca que

“Seguir um roteiro que já está pronto é mais cômodo. O professor sente-se mais seguro sendo escoltado por um livro didático. Não há como ‘dar errado’, já foi ‘testado’ e ‘aprovado’. Aquela matemática contida em seu livro-guia já está posta como verdade”.

Mesmo assim, dois professores aceitaram a proposta, mas não nas atividades de regência e, sim, nos “projetos de orientação aos alunos”, que deveriam acontecer no contra turno das aulas. As justificativas foram a falta de tempo para cumprir o currículo e a carga horária a ser cumprida, corroborando as reflexões de Magnus (2012).

Os licenciandos se sentiram frustrados com a falta de adesão dos professores e supuseram que o desconhecimento do que vem a ser a Modelagem, aliado às questões relacionadas as avaliações em larga escala, fizeram com os docentes negassem a proposta. Para eles, os professores estão muito preocupados com o desempenho dos alunos da Educação Básica nas avaliações, o que os deixa inseguros para aceitar trabalhar com abordagens metodológicas mais abertas, que permitam que os alunos da escola trabalhem com perspectivas que envolvam a problematização e investigação, por meio do diálogo, como a Modelagem. Tais questões vão ao encontro de algumas das ideias apresentadas por Magnus (2012) e Silveira e Caldeira (2012).

Ainda, os licenciandos acreditam que o fato da Modelagem ser nova para eles também fez com que eles não tivessem tantos argumentos para convencer os professores acerca de sua importância nas aulas de Matemática da Educação Básica. O único contato que os futuros professores tiveram com a Modelagem foi na disciplina Estágio I, e de acordo com estudos (BARBOSA, 2004; SILVA, 2007), seria importante que eles vivenciassem a Modelagem em diferentes contextos do curso de Licenciatura em Matemática, para que pudessem, talvez, estar mais familiarizados com ela.

Na aula em que os Projetos de Estágio foram discutidos, com vistas a reformulação, a partir do primeiro contato com os professores da Educação Básica, alguns deles afirmaram que mesmo sem ter a experiência de trabalhar com a Modelagem na escola, durante as atividades de Estágio Supervisionado, sentiam vontade de levá-la para as aulas de matemática quando tiverem suas próprias turmas, como afirmou Matheus: *“Ah, professora, eu quero muito trabalhar dessa maneira um dia. Claro que vai depender da escola... Eu vou precisar começar devagarinho, mas gostaria que os meus alunos vivessem isso”*.

Considerando a realidade das escolas públicas estaduais paulistas, um outro aspecto abordado foi a importância de se pensar na Modelagem inspirada ou aliada ao material didático do governo do Estado de São Paulo, com vista a apresentar aos professores, e também aos

futuros professores, no intuito de aliar as necessidades deles com outras possibilidades didáticas, como pode ser observado na fala de Cíntia “*Sei lá, talvez juntar os caderninhos com a Modelagem... não sei como, mas acho que pode ser um jeito, né?*”. Pesquisas nessa direção já estão em desenvolvimento (FORNER, 2015; HONORATO, 2015).

Os dois alunos que iriam trabalhar com a Modelagem nos “projetos de orientação aos alunos”, optaram por levar algo que imaginaram que os alunos teriam interesse, convergindo com a concepção de Modelagem de Malheiros (2008), apresentada anteriormente. Um trecho de um dos Projetos pode ser visto na Figura 1:

- **Projetos de orientação de alunos**
 - **Descrição**

Será desenvolvido um projeto de Modelagem, no contra turno dos estudantes, no qual todos os alunos da escola serão convidados a participar. Esse projeto será realizado na sala de informática da escola.

A escolha do projeto de Modelagem se deu pelo fato do mesmo quebrar o paradigma de que a matemática é uma ciência desligada do cotidiano dos alunos e da comunidade em que vivem. A Modelagem em Educação Matemática busca, a partir de um tema (não essencialmente matemático) ou problema escolhido muitas vezes pelos alunos em conjunto com o docente, utilizar a Matemática para investigá-lo ou resolvê-lo.

Assim, o uso da modelagem na aprendizagem da matemática procura desenvolver o “pensar matemático”, porém de uma forma motivadora, envolvente e muitas vezes descontraída. Durante o decorrer do projeto os alunos farão uso da sala de informática, visto que esse ambiente pode contribuir em vários momentos das atividades de Modelagem, visto que os

Figura 1 – Trecho de um dos Projetos elaborado por um dos alunos
Fonte: nossa

Marcelo trabalhou com alunos dos 6º e 7º anos, com o tema “Copa do Mundo: quanto custa?”, visto que em 2014 o Brasil sediou a Copa. Já a Sabrina, que trabalhou com os alunos do 9º ano, levou o tema “Epidemia de Dengue em Rio Preto”, já que muitos deles e seus respectivos familiares haviam contraído a doença recentemente. Como o foco deste artigo é apresentar as dificuldades encontradas ao longo da experiência dos licenciandos, as discussões relacionadas à prática docente, assim como as possibilidades da utilização da Modelagem, na visão dos licenciandos, nas aulas de Matemática da Educação Básica, o desenvolvimento do trabalho não será detalhado.

Marcelo relatou, durante as aulas de Estágio II, que no início os alunos queriam aulas de reforço, mesmo ele tendo alertado, de antemão, que as atividades seriam de outra natureza.

Para driblar tal situação e conseguir desenvolver o trabalho com a Modelagem, o licenciando, nos primeiros encontros, dialogou com os alunos e dividiu o tempo do encontro, trabalhando na primeira metade com revisão de conteúdos e, na outra, introduzindo o tema para que os alunos pudessem desenvolver o trabalho com a Modelagem. Segundo Marcelo, a partir do 4º encontro (foram 12 no total, com 2 horas cada), o reforço não mais aconteceu, visto que os alunos estavam bastante envolvidos com a Modelagem.

“Eu apresentei para eles e foi quando eles acharam que era reforço, aí eles perceberam que não era reforço escolar, que aí eu expliquei que... eles ficaram meio assim porque não era reforço e eles achavam que eu ia dar reforço para eles. Aí eu fui negociando com eles prá fazer tipo um reforço, uma explicação extra do que eu eles viram em sala de aula e ajudar com as tarefas e o plano de Modelagem. E aí na terceira, na terceira [aula] a gente ainda trabalhou assim, meio a meio, aí já na quarta eles não queriam mais trabalhar com o reforço e só com a Modelagem”

Tal situação sinaliza que os alunos da Educação Básica estavam, a priori, em busca do modelo de educação que eles já estavam acostumados, a bancária (FREIRE, 2005). Para Freire e Shor (2011), driblar a tradição *transferência de conhecimento* é um dos desafios tanto para estudantes, quanto para professores.

Ainda, a negociação, outro aspecto importante no trabalho com a Modelagem, foi fundamental para que os alunos da Educação Básica pudessem compreender o que aconteceria naqueles momentos de sala de aula e aceitassem o desenvolvimento do trabalho. Isso foi possível, a meu ver, a partir do diálogo estabelecido entre Marcelo e os estudantes.

Para Marcelo, a maior dificuldade ao levar a Modelagem para os alunos da Educação Básica era “não saber” o que eles iriam perguntar. Embora ele tivesse elaborado um planejamento, o diálogo com os alunos fez com que as atividades tomassem um rumo diferente. No início, Marcelo tinha pensando em trabalhar conteúdos de geometria aliados às questões do futebol, mas o rumo da atividade acabou sendo outro e eles investigaram o custo de um estádio construído para a Copa, discutindo os prós e contras de sua construção. Tal situação vai ao encontro da natureza o trabalho com a Modelagem, que pode tomar caminhos distintos a partir do diálogo e do interesse dos envolvidos (MALHEIROS, 2014).

O futuro professor afirmou que o fato de ter um suporte, no caso, a professora de Estágio (autora deste estudo), contribuiu para que ele conseguisse desenvolver o trabalho de modo satisfatório. O diálogo com a professora de Estágio era constante, o que, segundo Marcelo, fez com que ele tivesse segurança para levar as ações a diante, conforme ele afirmou “Ah, mas eu

tinha você, né? Estava inseguro, principalmente no início, mas eu sempre ia atrás de você para ver se eu estava no caminho, se as coisas faziam sentido...”.

Ainda, Marcelo relatou que segundo a direção da escola, esse foi o primeiro projeto no contra turno em que houve poucas desistências: *“eles gostaram, falaram que foi o único projeto que foi prá frente, que deu certo. Eles gostaram do... do jeito que foi trabalhado. Eles [gestores] falaram que os alunos gostaram”*. Tal fato fez com que ele ficasse muito confiante ao final das atividades. Além disso, o professor de Matemática da escola elogiou o trabalho dele e disse que gostaria de ter aprendido sobre Modelagem em sua formação, para poder trabalhar com seus alunos, pois percebeu que os alunos da Educação Básica se interessaram pelo trabalho desenvolvido. Tais fatos fizeram Marcelo afirmar que quando ele tivesse “a turma dele”, ele iria trabalhar com a Modelagem, mesmo sabendo que encontraria empecilhos, como a obrigatoriedade atual do uso do material didático nas escolas do estado de São Paulo.

Já o trabalho desenvolvido por Sabrina (um total de 14 horas na escola), junto aos alunos do 9º ano de uma outra escola, também a agradou e a deixou confiante para levar a Modelagem para “suas” aulas de Matemática. Segundo ela, os alunos da Educação Básica, desde o início, envolveram-se nas atividades, mas que o aumento de tal envolvimento se deu paulatinamente, no percurso. Para ela, isso aconteceu devido ao fato de eles estarem acostumados a *“resolver o que era pedido apenas, e não problematizar e depois pesquisar”*. Essas são algumas das características do trabalho com a Modelagem, independente da concepção adotada, a meu ver.

Os alunos da Educação Básica, de acordo com Sabrina, queriam muito estudar sobre a dengue, e isso, segundo ela, facilitou o processo. Eles investigaram o aumento de casos na cidade e fizeram projeções para outros anos, além de discutirem sobre como seria possível evitar a doença. Sabrina relatou que foi a primeira vez que ela viu *“alunos falarem sobre Matemática e usarem a Matemática para argumentar fatos na escola”*. Nesse sentido, para ela, o grande diferencial da atividade foi o envolvimento dos alunos com a Matemática.

Nas aulas da disciplina Estágio II, quando Marcelo e Sabrina relatavam o andamento de seus “projetos de orientação aos alunos”, eles sempre eram enfáticos ao afirmar que se sentiriam inseguros se não houvesse a orientação da professora de Estágio durante o desenvolvimento das ações nas escolas, mas que aquela experiência estava sendo muito rica para a formação deles. Os demais alunos da disciplina questionavam sobre a aprendizagem dos alunos da Educação Básica, sobre o trabalho com os conteúdos, sobre disciplina, interesse, etc. Eles ficavam muito curiosos acerca das atividades desenvolvidas. As dificuldades eram evidenciadas

sempre por Marcelo e Sabrina, principalmente com relação à insegurança deles, enquanto professores da turma, conforme enfatizado por Sabrina:

“Ah, eu respirava fundo e começava a pensar no que a gente podia... porque eu tinha medo que a gente saísse muito fora do que a gente [...] não que seria ruim mas ia ocupar mais tempo e às vezes tornar uma coisa que eu ia ficar por fora mas eu falei: ah, vamos lá que a gente definia o que ia fazer, porque às vezes eu chegava com uma ideia do que a gente ia fazer e acabava variando ela e eles ficavam com dúvida quanto a qual seria o próximo passo do projeto”

Ainda, questões como a estrutura escolar, o currículo e o número de alunos em uma turma “regular” também foram bastante debatidas. “*Como trabalhar com a Modelagem em uma sala com 40 alunos?*” foi uma das questões mais discutidas em sala de aula. Para Marcelo e Sabrina, o fato deles estarem trabalhando no contra turno, em uma “atividade extra”, tirava um pouco o peso da obrigatoriedade de cumprir o currículo, de trabalhar determinado conteúdo, de avaliação. Ainda, nessas turmas, eles trabalhavam com poucos alunos, fato que, segundo eles, facilitou muito, conforme destacou Sabrina: “*Ah, mas eram poucos alunos, né? Eu tinha 10 alunos! Não sei como seria se eu tivesse 40 de uma vez... acho que para uma primeira experiência, seria bem complicado...*”

Para os licenciandos, de um modo geral, ficou a impressão de que é difícil trabalhar com a Modelagem em turmas regulares, devido ao envolvimento do professor com o tema, a questão do diálogo, etc. Para eles, o modelo de escola que temos dificulta a inserção da Modelagem nas aulas de Matemática da Educação Básica, fato já evidenciado por Caldeira (2015). Os outros licenciandos sempre teciam comentários e faziam reflexões na mesma direção. Entretanto, eles chegaram à conclusão de que seria possível, mas que é uma atividade que deve ser iniciada “aos poucos” até que eles adquiram segurança e que os alunos “se acostumem” com essa “nova” possibilidade de trabalho com a Matemática em sala de aula. Ainda, a questão da obrigatoriedade do uso dos materiais didáticos foi amplamente debatida e questionou-se como que eles poderiam ser aliados ao trabalho com Modelagem em sala de aula.

Considerações Finais

Neste texto apresentei a trajetória de dois estudantes de licenciatura em Matemática que, a partir de disciplinas de Estágio Supervisionado, levaram a Modelagem para as salas de aula da Educação Básica. Nesse contexto, evidenciei as dificuldades encontradas ao longo do processo, como a não possibilidade de trabalhar com a Modelagem nas atividades de estágio,

para uns, e a insegurança dos futuros professores que optaram por levar a Modelagem para as escolas.

O fato de alguns futuros professores não terem conseguido “vivenciar” a Modelagem enquanto professores em suas atividades de Estágio Supervisionado revela um modelo de educação no qual o livro didático, em particular, o material didático elaborado pelo governo do estado de São Paulo, é a maior autoridade nas salas de aula (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006; SKOVSMOSE, 2007; ALMEIDA NETO, CAMPI, 2015) e evidencia também o desconhecimento dos professores acerca da Modelagem.

Desse modo, penso que enquanto a política da padronização e das avaliações predominar nas salas de aula (CRECCI; FIORENTINI, 2014), como é o caso do estado de São Paulo, é preciso que estudos que aliem os materiais didáticos já existentes com a Modelagem, por meio de propostas efetivas, para os professores e futuros professores, devem ser realizados, considerando principalmente a realidade atual da escola pública de Educação Básica. Ademais, corroboro Ceolim e Caldeira (2015), que consideram importante que professores e futuros professores, estejam sempre em vigilância acerca de possíveis brechas que as instituições de ensino possam vir a oferecer, apesar de sua rigidez, materializada das mais diferentes formas.

Ainda, esta pesquisa mostrou que embora no início os alunos da Educação Básica tenham apresentado algumas resistências, os licenciandos que conseguiram levar a Modelagem para suas atividades de estágio, na Educação Básica, ficaram bastante entusiasmados com os resultados e disseram estar dispostos a levá-la para “as suas aulas”, quando estiverem atuando como professores. Para eles, ainda existe insegurança e o modelo educação existente não corrobora, em alguns aspectos, com o trabalho com a Modelagem em sala de aula, principalmente considerando que o foco da educação atual são os índices que devem ser superados a partir das avaliações em larga escala (CALDERANO et. al, 2013). De todo modo, entendo que a experiência enriqueceu muito a formação deles e de seus colegas de turma. Tal fato pode ser entendido como parte da constituição do saber docente, entendido como “saber plural, formado de diversos saberes provenientes das instituições de formação, da formação profissional, dos currículos e da prática cotidiana” (TARDIF, 2012, p.54). Entendo que o Estágio Supervisionado na licenciatura é um espaço importante de elaboração do saber docente e que tal experiência pode contribuir para que a Modelagem chegue às aulas de Matemática, principalmente no contexto da Educação Básica.

Desse modo, o Estágio Supervisionado é um dos lócus profícuos para que experiências com a Modelagem, além de outras Tendências em Educação Matemática, sejam desenvolvidas, pois ele tem como finalidade aproximar o aluno da realidade que ele irá atuar, com intuito de discutir possibilidades e elaborar estratégias de ação, subsidiando a prática docente. Saliento, porém, que não é responsabilidade apenas das disciplinas de Estágio Supervisionado discutir tais questões, e, no caso da Modelagem, em particular, penso que ela deva ser vivenciada em diferentes disciplinas do curso de licenciatura.

Ainda, entendo que o papel do professor orientador de Estágio Supervisionado, durante o processo, foi de suma importância para que os futuros professores se sentissem mais seguros em levar a Modelagem para as salas de aula de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio, considerando principalmente o respaldo que eles tiveram durante o tempo em que estavam nas escolas. Tal fato, a meu ver, precisa ser melhor investigado, considerando principalmente as atividades didáticas dos licenciandos após formados.

Uma outra questão a ser melhor investigada é a relação entre a obrigatoriedade do uso do material didático do Governo do Estado de São Paulo e a Modelagem. Como já mencionado, pesquisas já estão em desenvolvimento, mas penso que outros estudos que envolvam Modelagem e materiais didáticos devem ser realizados.

Referências

ALMEIDA NETO, A. S.; CIAMPI, H. A História a ser Ensinada em São Paulo. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.31. n° 01, p. 195-221, 2015.

ALVES-MAZZOTTI, A. O Método nas Ciências Sociais. In: ALVES-MAZZOTTI, A.J.; GEWAMDSZNADJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª reimpressão da 2ª edição. São Paulo: Pioneira, 2001. p.107-188.

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de FIGUEIREDO, O. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo Pesquisas Coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAUJO, J. L. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. p.25-45.

BARBOSA, J. C. As Relações dos Professores com a Modelagem Matemática. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM. **Anais...** Recife, PE. 2004.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores**. 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BASSANEZZI, R. C. **Modelagem Matemática: uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. 1999. Disponível em [http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf]. Acesso em 26 de outubro de 2010.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1999.

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.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática, Currículo e Formação de Professores: obstáculos e apontamentos. **Educação Matemática em Revista**. n° 46, 2015.

CALDERANO, M. A.; BARCOVI, L. J.; PEREIRA, M. C. (Orgs.). **O que o IDEB não conta: processos e resultados alcançados pela Escola Básica**. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2013.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática na Educação Matemática: Obstáculos segundo professores da Educação Básica. **Educação Matemática em Revista**. N° 46. Set. 2015.

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.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. The discipline and practice of qualitative research, In: DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. **Handbook of qualitative research**. 2.ed. Londres: Sage, 2000.

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. Juiz de Fora, XIX. **Anais...** 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 49ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e Ousadia: o cotidiano do professor**. 13ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar - Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Record, 1999.

HONORATO, A. H. A. Atividades de Modelagem Matemática: delineando algumas compreensões. In: XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2015, Juiz de Fora/MG. Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: UFJF, 2015.

MAGNUS, M. C. M. **Modelagem Matemática em sala de aula**: principais obstáculos e dificuldades em sua implementação. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. 2012.

MALHEIROS, A. P. S. Contribuições de Paulo Freire para uma compreensão da Modelagem na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Boletim do GEPEM**. V. 64. 2014.

MALHEIROS, A. P. S. **Educação Matemática online**: a elaboração de projetos de Modelagem Matemática. 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro - SP, 2008.

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

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. 5ª Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTANA, F. C. M. Reflexões sobre a Implementação de Atividades de Modelagem Matemática durante o Estágio. In: Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática, 5 (V SIPEM). 2012. Petrópolis, RJ. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2012b. V. único.

SILVA, D.K. Ações de modelagem para a formação inicial de professores de Matemática. In: BARBOSA, J.C.; CALDEIRA, A.D.; ARAÚJO, J.L. **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: Pesquisas e Práticas Educacionais. Recife: Sbem, 2007. p. 215-232. (Biblioteca do Educador Matemático). V.3.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. **Bolema**. Rio Claro, SP. V. 26, n° 43. Ago. 2012.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. Trad. Maria Aparecida Viggiani Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012.

Submetido em abril de 2016

Aprovado em setembro de 2016