



# ENSINO & MULTIDISCIPLINARIDADE

Jan. | Jun. 2018 – Volume 4, Número 1, p. 69-81.

## Modelagem na formação de professores que ensinam Matemática: possibilidades e desafios

*Different experiences with modeling in the training of teachers teaching  
Mathematics*

Laísa Maria Scapatucci<sup>1</sup> - <https://orcid.org/0000-0003-4561-691X>

Ester Paula Corrêa Silveira<sup>2</sup> - <https://orcid.org/0000-0002-8406-3783>

Ana Paula dos Santos Malheiros<sup>3</sup> - <https://orcid.org/0000-0002-1140-4014>

<sup>1</sup> Graduação em Licenciatura em Matemática pelo IBILCE/UNESP. Professora de Educação Básica II e III, da Rede SESI-SP, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: laisa.scapatucci@gmail.com.

<sup>2</sup> Graduação em Pedagogia pelo IBILCE/UNESP, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil. Professora de Educação Básica, anos iniciais do Ensino Fundamental da Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto, SP. E-mail: esterpaulacs@gmail.com.

<sup>3</sup> Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Assistente Doutora e Pesquisadora da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), São José do Rio Preto, SP, Brasil. E-mail: paula.malheiros@unesp.br.

### Resumo

A Modelagem é uma abordagem pedagógica que busca a reflexão e interpretação de problemas da vida real, utilizando a Matemática como um dos caminhos para isso. Esta abordagem tem sido colocada em evidência no âmbito de pesquisas acadêmicas, porém, a literatura evidencia que ela ainda não chegou efetivamente às salas de aula. Isso acontece pela falta de conhecimento a respeito dessa abordagem durante a formação inicial. Tendo em vista a importância do conhecer e vivenciar a Modelagem durante a formação inicial docente, este artigo, pautado pelo paradigma qualitativo, tem como objetivo apresentar e analisar experiências com Modelagem na formação inicial de professores que ensinam Matemática, além de evidenciar sua importância em tal formação. Para isso, descreveremos as experiências de duas professoras que tiveram contatos com a Modelagem durante suas formações iniciais, para, na sequência, analisarmos as vivências dessas docentes. Evidenciamos, como resultados, que é necessário, além de ler e discutir sobre Modelagem, experimentá-la durante a formação inicial sob a perspectiva do aluno e do professor. Experiências diversas, conhecimentos de diferentes abordagens e possibilidades de trabalhar com elas na sala de aula são fundamentais para que os futuros professores possam se sentir encorajados para propor a Modelagem em suas aulas.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Experiências. Sala de Aula.

**Como citar:** SCAPATICCI, L. M.; SILVEIRA, E. P. C.; MALHEIROS, A. P. S. Modelagem na formação de professores que ensinam Matemática: possibilidades e desafios. **Ensino e Multidisciplinaridade**. v. 4, n. 1, 69-81, 2018.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

## Abstract

Mathematical Modeling is a pedagogical method that seeks to discuss and solve real life problems, while using mathematics as one of the tools. This approach has been highlighted in the scope of academic researches, but literature shows that it has not yet effectively reached the classrooms. Considering the importance of knowing and experiencing Modeling during initial teacher training, this article, based on the qualitative paradigm, aims to present and analyze experiences with Modeling in the initial training of teachers teaching Mathematics, besides showing its importance in such training. For this, we will describe the experience of two teachers teaching Mathematics with Modeling in their initial training, considering their researches and experiences, in order to analyze. We show here that it is necessary to read and discuss Modeling, but it is not enough. Diverse experiences, knowledge of different methods and different possibilities of working with them in the classroom are fundamental to ensure that future teachers can feel encouraged to propose Modeling in their classes.

**Keywords:** Mathematical Education. Experience. Classroom.

## Introdução

Há tempos que autores evidenciam que a Modelagem pode ser compreendida como um dos caminhos para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática e que busca valorizar o papel desta ciência na sociedade (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011). A Modelagem está presente no Brasil desde a década de 1970 (BIEMBENGUT, 2009), mas é possível afirmar que pesquisas sobre essa abordagem começaram a ser consolidadas no contexto da Educação Matemática há aproximadamente vinte anos.

Ademais, em particular, nas últimas diretrizes para os professores da Educação Básica, publicadas pelos órgãos oficiais, temos que a Modelagem é mencionada, explicitamente, a partir de 2006, nas *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio* (BRASIL, 2006). Entretanto, podemos relacioná-la com os *Temas Transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais* (BRASIL, 1998). Mais recentemente, a Modelagem aparece na *Base Nacional Comum Curricular* (BRASIL, 2017), conforme trecho a seguir:

Os *processos matemáticos* de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2017, p. 264, grifos do autor).

Nesses documentos é evidenciado, de alguma forma, a importância da Modelagem nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, mas não são explicitados caminhos para que ela chegue às aulas de Matemática de fato. Ela também aparece como se houvesse uma única concepção, além de um único modo dela ser levada à sala de aula. Sabemos que tal fato não acontece apenas com a Modelagem, mas consideramos importante frisá-lo.

Ao olhar especificamente os documentos que orientam a Educação Básica no Estado de São Paulo, temos que no *Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas Tecnologias* (SÃO PAULO, 2012), a Modelagem também é apresentada como uma possibilidade para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. E, nos materiais didáticos do estado, para os ensinos Fundamental e Médio, pesquisas como as de Honorato (2016), na qual se articulou a Modelagem e o material didático do estado de São Paulo, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, evidenciam que é possível estabelecer relações entre o que é proposto e a Modelagem.

Desse modo, o breve panorama apresentado evidencia que a Modelagem está presente nos documentos oficiais que orientam as ações no contexto da Educação Básica, mas pesquisas relatam que ela não tem chegado nas salas de aula da Educação Básica (MAGNUS, 2012; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; CALDEIRA, 2015; CEOLIM, CALDEIRA, 2015; KLÜBER, 2017). Um dos motivos para que a Modelagem não adentre as salas de aula é a falta de conhecimento dos professores acerca de suas potencialidades, além da insegurança em trabalhar com essa abordagem pedagógica (MAGNUS, 2012; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012).

Considerando tais questões, este artigo tem como objetivo apresentar e analisar diferentes experiências com Modelagem na formação inicial de professores que ensinam Matemática, além de evidenciar a importância dessas experiências em tal formação, considerando as aulas de Matemática na Educação Básica.

Para tanto, utilizamos a abordagem qualitativa de pesquisa (GOLDENBERG, 2015), devido a sua natureza interpretativa e descritiva, uma vez que o nosso interesse estava voltado para a compreensão das experiências com Modelagem na formação inicial de duas professoras. Além disso, na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória, dentre outros. Como procedimentos metodológicos, utilizamos a análise documental, e consideramos como documentos os relatórios elaborados pelas professoras após as diferentes atividades realizadas. Para Alvez-Mazzotti (1998, p. 169) um documento é “qualquer registro que possa ser utilizado como fonte de informação”. Lüdke e André (1986) também destacam que os documentos são fontes estáveis e ricas, pois podem ser consultados inúmeras vezes, além de servirem de material para diferentes estudos. Também nos embasamos nos relatos das professoras, primeira e segunda autoras deste artigo, para descrição dos dados.

Sendo assim, descreveremos as experiências dessas duas professoras que ensinam Matemática com a Modelagem, que aconteceram durante suas formações iniciais, a partir das pesquisas e práticas desenvolvidas e vivenciadas por elas. Na sequência, analisaremos e buscaremos convergências entre estas experiências, considerando a relevância dessa abordagem pedagógica na formação inicial de professores que ensinarão matemática.

### **Modelagem e formação inicial de professores que ensinam matemática**

Inicialmente, é preciso destacar que entendemos que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que ensinam Matemática para os estudantes, são também professores de Matemática (MARQUES, 2006) e devem conhecer e experienciar diferentes tendências em Educação Matemática, dentre as quais a Modelagem, em sua formação inicial, para que possam levá-las para a sala de aula.

A formação inicial de professores que ensinam matemática tem sido investigada a partir de diferentes enfoques, dentre os quais a Modelagem (SILVA; KLÜBER, 2014; TORTOLA, 2016), que pode ser compreendida como uma abordagem pedagógica para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática ou como um caminho metodológico para se trabalhar Matemática em sala de aula, possibilitando evidenciar o seu papel nas práticas sociais, além de contribuir para a leitura do mundo pela Matemática (BRASIL, 2006; MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011; MALHEIROS, 2014).

Conforme mencionado anteriormente, nas últimas décadas é significativo o aumento no número de pesquisas na área (BIEMBENGUT, 2009). Entretanto, resultados evidenciam que sua presença é ainda tímida nas aulas de Matemática da Educação Básica (OLIVEIRA, 2010; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; CALDEIRA, 2015; CEOLIM, CALDEIRA, 2015). Considerando especificamente a formação inicial de professores, no contexto da Educação

Matemática, pesquisas acerca da Modelagem também têm sido desenvolvidas (BARBOSA, 2001; 2004; OLIVEIRA, 2007; SILVA, 2007; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; MALHEIROS, 2014; MALHEIROS; HONORATO, 2017). Nessas investigações, os autores reforçam a ideia de que é preciso que a Modelagem seja incorporada, na prática, nos cursos de formação de professores que ensinam matemática.

Sobre as afirmações anteriores, Oliveira (2007) também reforça a importância do trabalho com a Modelagem na formação inicial de professores que ensinam matemática, para que eles se familiarizem com a Modelagem e, possivelmente, passem a incorporá-la em sua prática docente. Salienta, ainda, que a quebra de previsibilidade diante das ações, ao se fazer Modelagem, deve ser proposta como um desafio aos futuros professores.

Nesse sentido, Silva (2007) destaca que duas ações envolvendo Modelagem devem estar presentes na formação inicial do professor que ensina matemática: as de vivência em Modelagem e as didático-pedagógicas de Modelagem. Para ela, o primeiro grupo de ações permite que os estudantes se familiarizem com o processo de Modelagem e o segundo faz com que a Modelagem passe a ser discutida como uma possibilidade para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

Sobre tal fato, Barbosa (2004) evidencia que a familiarização dos professores por meio do “fazer Modelagem” enquanto alunos é importante e, sendo assim, eles devem também desenvolver atividades de Modelagem e não apenas realizar leituras sobre o tema. Isso pode ser entendido como importante para a constituição dos saberes docentes (TARDIF, 2012), que podem ser considerados plurais na medida em que se dão na confluência de vários deles, como os sociais, os escolares, os da universidade etc. Tais vivências, a nosso ver, podem contribuir para que a Modelagem chegue às aulas de Matemática.

Para nós, considerando os estudos e práticas no contexto da formação inicial de professores que ensinam matemática, é necessário ler e discutir sobre Modelagem, mas não é suficiente. Vivências diversas, conhecimentos de diferentes abordagens e possibilidades de trabalhar com elas na sala de aula são fundamentais para que os futuros professores possam se sentir encorajados para propor a Modelagem em suas aulas.

Por outro lado, encontramos na literatura (BARBOSA, 2004; OLIVEIRA, 2010; MAGNUS, 2012; SILVEIRA; CALDEIRA, 2012) relatos sobre a dificuldade de se empregar a Modelagem nas aulas de Matemática da Educação Básica. Os argumentos apresentados pelos professores são inúmeros, entre eles os programas curriculares pré-estruturados, a resistência dos pais, a burocracia educacional, a falta de preparo docente, as avaliações em larga escala e a insegurança e resistência dos alunos que estão acostumados a uma concepção de educação denominada por Freire (2005) de bancária, entendida como aquela na qual o educador é seu principal agente, o sujeito do processo, e sua tarefa é “encher” os educandos dos conteúdos narrados por ele.

Parte dos resultados apresentados por Barbosa (2004) também são destacados em Silveira e Caldeira (2012) e Caldeira (2015) alguns anos mais tarde, o que evidencia que esse quadro ainda se perpetua nas aulas de Matemática. Para eles, as dificuldades ao se trabalhar com a Modelagem perpassam quase

[...] todos os âmbitos constituintes do trabalho docente: preparação das aulas; relação com os alunos; relação com a família dos alunos; estrutura administrativa e pedagógica das escolas; currículo e questões pessoais, como por exemplo, a insegurança diante do novo (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012, p. 1043).

Com isso, carece de que diferentes ações na formação inicial do professor que ensina matemática sejam propostas, considerando a Modelagem e suas diferentes possibilidades, para que ele tenha contato com tal abordagem e se sinta confiante para iniciar o trabalho em sala de

aula. Ademais, consideramos importante que futuros professores possuam espaços para a discussão de suas vivências acerca da Modelagem, proporcionando com isso uma maior interação dentre as experiências ocorridas e a apresentação de novas possibilidades de trabalho.

### **Experiências e práticas com modelagem na formação inicial**

Nesta seção, falaremos sobre a história de duas professoras de Educação Básica, autoras deste artigo, que tiveram as suas primeiras experiências com a Modelagem durante suas formações iniciais, em diferentes contextos, além das aulas usuais. Ester teve o seu primeiro contato com a Modelagem no segundo ano do curso de Pedagogia, na Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” (UNESP), São José do Rio Preto, por meio de uma iniciação científica<sup>1</sup> com a orientação da terceira autora deste artigo. Já Laísa, na época aluna do curso de Licenciatura em Matemática, na mesma instituição, foi bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e assim teve o seu primeiro contato com a Modelagem.

Antes, porém, de iniciarmos os relatos das pesquisas e práticas, fruto de análises neste artigo, consideramos fundamental enfatizar que entendemos que todas as experiências vivenciadas foram ancoradas no conceito de *práxis* de Paulo Freire, que pode ser entendida como “reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo” (FREIRE, 2005, p. 38). Ou seja, as vivências tinham relação estreita entre teoria e prática, em um movimento reflexivo, em que o fazer e o refletir sobre esse fazer permeou as ações. Isso aconteceu por meio do diálogo e da problematização, permitindo que a autonomia estivesse presente ao longo de todo o processo, o que para Rossato (2017) está intimamente relacionado ao conceito de *práxis*, na visão freireana.

As pesquisas<sup>2</sup> de Ester tinham como objetivo analisar as possibilidades do trabalho com a Modelagem, a partir dos materiais didáticos disponíveis, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na visão de professores e futuros professores que ensinam matemática. Para tanto, olhando para as dificuldades já apontadas na literatura, buscava propor o desenvolvimento da Modelagem a partir de atividades existentes em livros didáticos - materiais disponíveis à professores e alunos e de grande importância a eles (CIRILO, 2008). Estes materiais, já presentes no dia a dia de sala de aula, trouxeram apoio e direcionamento para o trabalho com a Modelagem. Assim, ao longo das pesquisas, foram feitas análises de livros didáticos e adaptações de atividades, a fim de adequá-las como atividades de Modelagem. Entendemos ser importante evidenciar que uma atividade de Modelagem, para nós, se configura como uma proposta investigativa que leve em consideração o cotidiano dos estudantes, além de propor a compreensão do papel da Matemática na sociedade.

No planejamento de suas iniciações científicas, Ester realizou leituras sobre a temática e ficou evidente, para ela, a dificuldade que professores e instituições escolares encontram na Modelagem, uma vez que para sua elaboração e realização se necessita, muitas vezes, de um tempo maior, além da flexibilidade do currículo (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; CALDEIRA, 2015), o que vai contra os moldes da educação usual, oferecida em grande parte pelas instituições públicas. Tais leituras contribuíram para que ela pudesse pensar, em conjunto com sua orientadora, em estratégias para tentar romper as dificuldades apresentadas na literatura,

---

<sup>1</sup> A pesquisa desenvolvida teve como título “Possibilidades da Modelagem Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental: material didático e formação inicial de professores”, nos anos de 2015 e 2016, financiada pelo CNPq, sob orientação da terceira autora deste artigo.

<sup>2</sup> A segunda Iniciação científica foi intitulada “Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades na visão de professores”, nos anos de 2016 e 2017, também financiada pelo CNPq, sob orientação da terceira autora deste artigo, sendo que a segunda foi continuidade da primeira.

para então elaborar e oferecer duas oficinas, em diferentes momentos. A primeira delas foi ofertada à futuros professores que cursavam Pedagogia, os quais nunca tinham ouvido falar sobre Modelagem anteriormente. Posteriormente, ela e sua orientadora ofereceram uma oficina direcionada à professores da Rede Estadual de Ensino que ministravam aulas para os anos iniciais. Nas duas experiências, Ester percebeu o interesse dos participantes pela Modelagem e a transformação das concepções da Matemática, que antes era distante e abstrata para uma Matemática que pode fazer parte da vida cotidiana. Tais percepções se deram pelas falas dos participantes das oficinas, além do entusiasmo desses participantes ao longo delas, observadas nos depoimentos escritos, presentes nos relatórios de pesquisa (SILVEIRA, 2016; 2017).

Além disso, nas oficinas mencionadas anteriormente, os professores da Rede Estadual fizeram apontamentos de obstáculos como a quantidade excessiva de alunos, falta de tempo e a extensão do currículo, temas também estudados por Ester (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; CEOLIM; CALDEIRA, 2013; ALMEIDA; FIDELIS, 2004; CALDEIRA, 2015), e assim foi possível discutir alternativas com relação a inserção da Modelagem nas aulas de Matemática. Tais apontamentos corroboram também com os obstáculos enfrentados por Ester ao longo do desenvolvimento dos seus trabalhos com a Modelagem. Ela relata que se sentiu menos segura quando o público de uma das oficinas foi maior que o da primeira experiência, uma vez que os momentos de distração do grupo maior foram frequentes, além da dificuldade de ouvir a todos, também por falta de tempo.

No caso de Laísa, para iniciar sua prática pedagógica acerca da Modelagem, também teve o auxílio da terceira autora deste artigo e colaboradora do PIBID na época, que primordialmente lhe apresentou a possibilidade de trabalhar com diferentes abordagens pedagógicas, dentre as quais a Modelagem, que a interessou sobremaneira a partir do que ouviu.

Considerando as características<sup>3</sup> do PIBID, Laísa deveria realizar um trabalho prático com a Modelagem nas salas de aula em que estava inserida como bolsista e, para tanto, também se dedicou às revisões bibliográficas (BARBOSA, 2001; BIEMBENGUT, HEIN, 2003; BARBOSA, 2009; BIEMBENGUT, 2009;). Com isso, ela teve contato com diferentes concepções da Modelagem (KLÜBER; BURAK, 2008) e foi construindo, gradualmente, uma visão dessa abordagem que a direcionaria teoricamente para realização da prática.

Após as leituras, Laísa, enquanto bolsista, era responsável por duas turmas extraclasse, nas quais desenvolvia, separadamente, atividades de reforço e matemática avançada. Assim, ela escolheu uma das turmas para o seu primeiro trabalho com a Modelagem, por acreditar que, pelo número limitado de alunos, sentiria mais segurança ao longo do processo. Além disso, pelo mesmo motivo, a escolha do tema foi feita por ela, considerando o contexto e o interesse dos alunos, ao notar algumas temáticas frequentes nas falas dos estudantes durante as aulas que acompanhava. Ela desenvolveu, posteriormente, outros projetos em sinergia com a Modelagem. Um destes projetos foi com alunos de uma turma extraclasse para dúvidas, na qual grande parte dos estudantes se sentia desmotivados, atrasados e excluídos pelas dificuldades enfrentadas com a Matemática, comumente tratada como “para poucos” (SILVEIRA, 2011).

No seu último trabalho como bolsista do PIBID, Laísa se sentiu segura o suficiente para desenvolver uma prática pedagógica amparada pela Modelagem com duas salas de sétimo ano, agora completas. E cada uma das experiências possibilitou a percepção da motivação gerada pela Modelagem, tanto para os seus educandos quanto para ela, enquanto educadora, uma vez que todos precisaram estar em constante movimento, pesquisando, criando estratégias e fazendo

---

<sup>3</sup> No subprojeto do PIBID que Laísa fazia parte, os bolsistas recebiam o auxílio de professores orientadores para desenvolverem atividades extraclasse de reforço e Matemática avançada, além de realizarem monitorias durante as aulas regulares. Para tanto, os bolsistas eram incentivados a lerem, se familiarizarem e trabalharem com abordagens pedagógicas diferenciadas, dentre as quais se encaixa a Modelagem.

Matemática para pensar em questões significativas para vida, além da superação das inseguranças da própria docente.

Nesse contexto, com uma bagagem teórica e prática, o interesse de Laísa pela Modelagem foi crescente. Tal fato fez com que se sentisse cativada em desenvolver uma iniciação científica<sup>4</sup> que investigasse essa abordagem pedagógica. Foi então que, inquieta pela inexistência de uma disciplina específica para abordar a Modelagem no curso de Matemática e percebendo que tal proposta aparece, timidamente, como tópico em disciplinas (BARBOSA, 2001) tanto no curso de Pedagogia quanto Licenciatura em Matemática da instituição em que estudava, iniciou a pesquisa<sup>5</sup> com a finalidade de identificar como os futuros professores que ensinarão Matemática compreendem a Modelagem como abordagem pedagógica e, também, a investigar como eles a entendem, considerando os processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica.

Além das experiências teóricas e práticas das duas docentes, elas também tiveram suas formações iniciais complementadas ao participarem de diferentes eventos, nos quais puderam compartilhar resultados das pesquisas e trabalhos práticos que estavam desenvolvendo com a Modelagem. Ester e Laísa puderam dividir suas vivências com pedagogos e professores(as) de Matemática, apresentando a abordagem pedagógica em questão em eventos acadêmicos, até mesmo para aqueles que, até então, não tinham ouvido falar sobre ela e, assim, mostrando as suas possibilidades para o ensino de Matemática.

Todo esse contato com a Modelagem fez com que as duas professoras considerassem a Modelagem como uma possibilidade de um ponto de partida para o ensino de Matemática em sala de aula. As suas experiências, tanto teóricas quanto práticas, construíram a perspectiva de que a Modelagem contribui com a aproximação da Matemática com a realidade, além de gerar uma certa motivação dos alunos, uma vez que os problemas a serem resolvidos fazem parte do contexto dos estudantes, o que não é alcançado quando se trabalha apenas com livros didáticos, por exemplo. Essas asserções puderam ser constatadas, por exemplo, nos relatórios entregues pelas professoras (SCAPATICCI, 2017; SILVEIRA, 2016; 2017).

### **Um olhar para as diferentes experiências com Modelagem**

Diante das experiências apresentadas na seção anterior, aqui trataremos da necessidade e importância de tais experiências na formação das duas professoras em questão. Para Ester, a oportunidade de trabalhar com a Modelagem com dois públicos, no caso das oficinas ofertadas, foi importante para entender as diferentes visões e aceitações, e assim pensar em possibilidades para o trabalho com a Modelagem em sua prática docente. Para Laísa, suas experiências práticas foram essencialmente importantes na construção da sua perspectiva de Modelagem, além de gerar a segurança necessária para utilizá-la em práticas futuras.

Durante as oficinas ministradas por Ester, para pedagogos e futuros pedagogos, notou-se que os dois públicos apresentaram distanciamento entre si a respeito da concepção de Matemática. Tal fato acontece, segundo Silva e Klüber (2014), pois estes educadores possuem, em muitos casos, uma “formação generalista sem muitos aprofundamentos nas áreas específicas de conhecimento” (p. 8), e isso corrobora a uma preocupação e insegurança em relação ao ensino. Essa insegurança, também compartilhada por Ester em alguns momentos de sua graduação, está associada a uma Matemática fria, difícil, para poucos e com fim em si mesma (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011) que paira na ideia que é fruto de um ensino que

---

<sup>4</sup> O projeto desenvolvido foi “A Modelagem nas aulas de Matemática na Educação Básica: um olhar dos futuros professores”, no ano de 2017, certificado pela UNESP como Iniciação Científica sem bolsa, a partir do Edital 15/2016 – PROPe.

<sup>5</sup> Iremos discorrer detalhadamente acerca de tal pesquisa mais à frente.

se tem acesso durante a vida escolar, um ensino que não leva em consideração a vida real de seus envolvidos.

Ainda, durante estas oficinas, o público de futuros professores se mostrou mais aberto e não apontou obstáculos para práticas com a Modelagem, pois não os conhecem em sua totalidade, pela falta de convívio no ambiente escolar (SILVEIRA, 2016). Já os professores da Rede de Ensino Estadual trouxeram detalhes e riquezas de suas realidades às discussões e, desta forma, apresentaram maiores resistências, como pode ser observado a seguir: “[...] como: número de alunos excessivos na sala de aula, indisciplina, falta de tempo, falta de material de apoio (‘vindo do governo’), a dificuldades de um trabalho fora da sala de aula [...]” (SILVEIRA, 2017, p. 23).

Os resultados das oficinas (SILVEIRA, 2016; 2017) também salientaram o que Ester leu na literatura, no sentido de que a Modelagem entrará efetivamente nas salas de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental à medida que houver a promoção de cursos de formação inicial e continuada, pois, como afirmam Ceolim e Caldeira (2015), a falta de conhecimentos sobre os fundamentos da Modelagem por parte dos professores é um dos principais obstáculos para a efetiva entrada dela nas salas de aula.

Nesse mesmo sentido, a pesquisa de iniciação científica de Laísa, citada anteriormente, mostrou em seus resultados que a maioria dos futuros professores que ensinarão Matemática já ouviram falar em Modelagem e que já tiveram contato com ela, entretanto houve afirmações contrárias até mesmo de alunos que já haviam cursado disciplinas em que, segundo seus conteúdos programáticos, deveriam conhecer a Modelagem. Tal fato foi explicitado no relatório da pesquisa, conforme trecho a seguir:

Nesse contexto, foi possível perceber que a maioria dos alunos já ouviu falar em Modelagem, entretanto houve respostas contrárias tanto de alunos do curso de Matemática, quanto do curso de Pedagogia, até mesmo quando esses alunos já haviam cursado disciplinas em que deveriam, segundo o conteúdo programático das mesmas, trabalhar com tal abordagem pedagógica (SCAPATICI, 2017, p. 4).

Além disso, alguns dos participantes da pesquisa afirmaram que não levariam a Modelagem para suas aulas por falta de segurança e/ou conhecimento acerca dela ou por acreditarem na falta de tempo para sua realização ao considerarem a obrigatoriedade do cumprimento curricular, além das salas de aulas muito lotadas, corroborando com as resistências apontadas por Caldeira e Silveira (2012) e pelos participantes da oficina de formação continuada ofertada por Ester.

Alguns deles justificaram sua resposta contrária por acreditarem que faltaria tempo e estrutura escolar, conforme mencionado pelo Professor 7 no trecho destacado a seguir: *Acredito que ainda não haja espaço nas escolas para atividades que poderão tornar-se extensas, trabalhosas. As salas de aula estão lotadas, com, muitas vezes, mais de 40 alunos, o que pode tornar a supervisão do professor, uma só pessoa, muito dificultada. Além disso, é fácil encontrar escolas nas quais não há acesso à livros de pesquisa, internet, dentre outros recursos que podem vir a ser úteis em atividades de Modelagem.*

Outro fator apontado pelos que disseram que não aplicariam a Modelagem foi a falta de conhecimento acerca de tal abordagem, ou seja, por não a conhecerem bem, não a utilizariam (SCAPATICI, 2017, p. 8-9).

Por outro lado, alguns futuros professores, quando questionados se levariam a Modelagem para suas salas de aula, demonstraram-se favoráveis à proposta fundamentando suas justificativas pela concepção de Modelagem que tinham, ou seja, por acreditarem que



utilizar a Modelagem pode aproximar a Matemática da realidade, motivar e despertar o interesse dos alunos.

[...] para o Professor 2, quando o conteúdo matemático é aproximado da realidade do aluno, o mesmo aprende com mais facilidade, assim como para outros futuros professores que entendem a Modelagem como uma abordagem que auxilia na interpretação de conceitos que poderiam ser abstratos.

Já o Professor 3 diz que utilizaria a Modelagem por entender que, além de inserir a matemática a uma problemática social, ampliando o senso crítico, ela rompe com o ensino da matemática pela matemática, ou seja, amplia as relações da disciplina com o mundo. Ainda nessa perspectiva, o Professor 12 expressou que levaria tal abordagem para sua sala de aula pelas suas possibilidades acerca da aprendizagem significativa e compreensão da matemática no cotidiano, pois para ele os alunos constroem o próprio conhecimento, conhecendo uma matemática significativa.

[...] outros futuros professores que afirmaram que levariam a Modelagem para suas salas de aula, argumentaram que esta abordagem pedagógica propicia o protagonismo e a motivação dos alunos, como podemos observar quando o Professor 6 revela que utilizaria a Modelagem porque acredita que “o aluno se sente mais motivado a saber sobre determinado assunto”. Para eles, no ambiente de Modelagem, o aluno se sente mais estimulado a saber sobre determinado assunto e há uma maior participação dos educandos no desenvolver das atividades, buscando os dados e a solução. (SCAPATICCI, 2017, p. 7).

Diante de tais resultados, Laísa percebeu que tanto as aceitações quanto as resistências, apresentadas pelos professores participantes de sua pesquisa, foram vivenciadas por ela. Inicialmente, ela perpassou pelo receio em trabalhar com uma abordagem em que não se tem uma aula totalmente previsível, e também questionou se seria possível desenvolver esse tipo de proposta com uma sala tão numerosa. E, nesse sentido, Caldeira e Silveira (2012) trazem como dificuldades e obstáculos dos docentes, relacionados ao uso da Modelagem em suas práticas pedagógicas, a formação inicial insuficiente, corroborando também com o que foi estudado por Ester e observado por ela, principalmente, na sua oficina de formação continuada.

Foi somente com o conhecimento teórico e prático acerca da Modelagem que as professoras puderam superar a insegurança gerada pela *tensão do próximo passo* (OLIVEIRA; BARBOSA, 2007) e pensar em possibilidades para o trabalho com esta abordagem pedagógica “mais aberta”, na qual as perguntas dos alunos, assim como os resultados de suas pesquisas, são fundamentais para o encaminhamento das atividades, o que faz com que seja um trabalho que não se pode prever e nem se programar todas as etapas.

Diante disso, é possível inferir que o conhecimento teórico e a perspectiva de Modelagem construída através das experiências vivenciadas durante a formação inicial, certamente contribuiriam para formação das professoras em questão. Para elas, nas vivências no cotidiano escolar e nas oficinas ofertadas, foi perceptível a mudança de concepção de uma Matemática abstrata e sem significado real para uma Matemática significativa e parte da vida.

Além disso, ambas perceberam, ao longo do desenvolvimento de suas atividades, a criticidade matemática presente nos processos de Modelagem, o que importantemente contraria a *ideologia da certeza matemática* (BORBA; SKOVSMOSE, 2001) e ratifica como o educador democrático não pode negar, em sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade e insubmissão, com a qual o aluno pode se defender dos “irracionalismos” (FREIRE, 2015).

Diante de tais apontamentos, podemos concluir que para Laísa, como professora de Matemática, e para Ester, como professora polivalente, suas experiências durante a formação inicial foram fundamentais para possibilitar a segurança necessária em dar o primeiro passo para levar a Modelagem para suas práticas pedagógicas e, assim, perceber a motivação e construção da criticidade dos alunos advindas da aprendizagem de uma Matemática significativa, além de concebê-la como uma estratégia de ensino inclusiva, no sentido de que

desmistifica uma Matemática dita para poucos, desinteressante e desconexa da vida, constituindo, por fim, o interesse em levá-la para suas futuras práticas pedagógicas. Além disso, tais oportunidades, que elas tiveram, com a Modelagem contribuíram com grande peso para suas concepções de que os conteúdos matemáticos devem satisfazer problemas e resoluções da realidade.

Por fim, as duas professoras concordam que é preciso “estabelecer uma necessária ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos” (FREIRE, 2015, p. 32), e diante disto, acreditam que a Modelagem contribui para a aproximação entre a Matemática formal e a Matemática para vida.

### Considerações finais

Neste artigo, descrevemos e analisamos como diferentes experiências com a Modelagem na formação inicial de professores que ensinam matemática, para além das disciplinas dos cursos, podem contribuir para que ela chegue nas aulas de Matemática da Educação Básica. Tais experiências foram todas pautadas no diálogo, na perspectiva trazida por Freire, que é uma força que impulsiona o pensar “crítico-problematizador” em relação à vida humana (ZITKOSKI, 2008, p. 130). Ainda, segundo Freire, o diálogo diz respeito a uma práxis-social, esta que condiz com os objetivos propostos pela abordagem pedagógica em questão, quando busca uma relação direta do falar e fazer, e também agir e refletir sobre a vida no mundo.

Neste sentido, ao realizarem pesquisas e vivenciarem a Modelagem, em diferentes contextos, as professoras, então estudantes, juntamente com sua orientadora, buscaram o olhar da literatura e, a partir dela, refletiram sobre a realidade que as cercavam, para então elaborar atividades que pudessem contribuir, para além do aprendizado de conteúdos matemáticos, com a leitura de mundo (FREIRE, 2015). Nesse movimento, havia uma relação dialógica entre literatura, orientação e prática, que envolvia o ler sobre Modelagem, pensar sobre Modelagem, considerando as diferentes realidades, discutir, vivenciar e refletir, fazendo com que a criticidade com relação as dificuldades com a Modelagem fossem evidenciadas e que se tentasse superá-las.

Muitos dos trabalhos realizados em âmbito acadêmico não conseguem, na maioria das vezes, alcançar o dia a dia de professores e suas salas de aulas (OLIVEIRA, 2006). Nessa direção, é preciso alinhar as investigações acadêmicas à formação inicial e continuada de professores e à prática docente. Desta forma, consideramos que a proposta de Klüber (2017), acerca da formação de coletivos para a discussão, elaboração e reflexão sobre práticas de Modelagem no contexto da formação de professores, pode ser um caminho para contribuir para que ela esteja presente nas aulas de Matemática.

Para finalizar, evidenciamos a importância do desenvolvimento de atividades fora da sala de aula nos cursos de formação inicial de professores, sempre permeadas pelo diálogo com a literatura, com os professores e com aqueles que vivenciarão tal prática. Essas atividades, a nosso ver, podem proporcionar diferentes experiências, em um processo longitudinal, de reflexão sobre a ação, também amparada na ideia de *práxis* freireana.

### Referências

ALMEIDA, L. M. W.; FIDELIS, R. Modelagem Matemática em sala de aula: Contribuições para competência de refletir-na-ação. **VII Encontro Paulista de educação Matemática**. São Paulo - SP, 2004.

ALVES-MAZZOTTI, A. Parte II – O Método nas Ciências Sociais. In.: A. J. ALVES-MAZZOTTI, F. GEWAMDSZNADJDER. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2001.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, Salvador, n. 4, p. 73- 80, 2004.

BARBOSA, J. C. Modelagem e modelos matemáticos na Educação Científica. **Alexandria**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 69-85, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto. 2003.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. A Ideologia da Certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, O. (Org.) **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001, p. 127-160.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC. 2017.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática, Currículo e Formação de Professores: obstáculos e apontamentos. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, Ano 20, n 46. 2015.

CEOLIM, A. J.; CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática na Educação Matemática: Obstáculos Segundo Professores da Educação Básica. **Educação Matemática em Revista**, v. 1, p. 25-34, 2015.

CIRILO, K. S. S. **Livros didáticos e Modelagem Matemática: uma caracterização da transposição didática do conteúdo integral nestes ambientes**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, 2008.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 52ª Edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais (14a. ed.). Rio de Janeiro: Record, 2015.

HONORATO, A. H. A. **Modelagem Matemática e o material didático do estado de São Paulo**: Diálogos em um trabalho com licenciandos. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, SP, 2016.

KLÜBER, T. E. Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: questões emergentes. **Educere et Educare**. Revista de Educação. Cascavel, PR, vol. 12. n. 24, jan./abr., 2017.

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.

LUDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

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

MALHEIROS, A. P. S. Possibilidades da modelagem matemática na formação dos professores dos anos iniciais. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (Orgs.). **Modelagem matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Editora Sucesso, 2014. p. 25-36.

MALHEIROS, A.P.S.; HONORATO, A.H.A. Modelagem nas Escolas Estaduais Paulistas: possibilidades e limitações na visão de futuros professores de matemática. **Educere et Educare**. Revista de Educação. Cascavel, PR, vol. 12, n. 24. Jan/Abr. 2017.

MARQUES, R. A. Eu me Considero Professora de Matemática: a compreensão que as professoras dos ciclos iniciais têm de si mesmas como educadoras matemáticas. **Bolema**, Rio Claro, SP. V19, nº 25, 2006.

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

OLIVEIRA, A. M. P. As análises dos futuros professores sobre suas primeiras experiências com Modelagem Matemática. In: BARBOSA, J.C.; CALDEIRA, A.D.; ARAÚJO, J.L. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira**: Pesquisas e Práticas Educacionais. Recife: Sbem, 2007. p. 215-232. (Biblioteca do Educador Matemático).

OLIVEIRA, A. M. P. As experiências dos futuros professores com Modelagem Matemática. In: III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, III, 2006, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: III SIPEM, 2006.

OLIVEIRA, A. M. P. **Modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 199 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, Salvador, 2010.

OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. A primeira experiência de modelagem matemática e a tensão do "próximo passo". In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática, IX, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007.

ROSSATO, R. Práxis. In: STRECK, D. R.; REDIN, E.; ZITOSKI, J. J. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. 3. ed. 1ª reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017. p. 221-222.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias/Secretaria da Educação**; 1. Ed. Atual. São Paulo: SE, 2012.

SCAPATICCI, L. M. A. **Modelagem nas aulas de Matemática na Educação Básica: um olhar dos futuros professores**. Relatório Final de Pesquisa, 2017.

SILVA, V. S.; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: reflexões e apologia aos seus usos. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (Orgs.). **Modelagem matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Editora Sucesso, 2014. p. 7-24.

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**. v. 3. p. 215-232. Recife: SBEM, 2007.

SILVEIRA, M. R. A. A Dificuldade da Matemática no Dizer do Aluno: ressonâncias de sentido de um discurso. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 761-779, set./dez. 2011.

SILVEIRA, E. P. C. **Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: possibilidades na visão de professores**. Relatório Final de Iniciação Científica, 2017.

SILVEIRA, E. P. C. **Possibilidades da Modelagem Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental: material didático e formação inicial de professores**, Relatório Final de Iniciação Científica. 2016.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos. **Bolema**, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, 2012.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 15. ed. Petrópolis-RJ. Editora Vozes, 2012.

TORTOLA, E. **Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. 304f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

ZITKOSKI, J. J. Diálogo/Dialogicidade. In: STRECK, D. R.; REDIN, E.; ZITOSKI, J. J. (Orgs.). **Dicionário Paulo Freire**. 1. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008, p. 130-131.