

## Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos: um caminho para ressignificação do ensino de Matemática\*

### Mathematical Modeling in the initial training of pedagogues: a path to redefine the teaching of Mathematics

### Modelaje Matemático en la formación inicial de pedagogos: un camino para resignificación de la enseñanza de Matemática

Vantielen da Silva Silva\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-9317-7723>

Dionísio Burak\*\*\*

 <https://orcid.org/0000-0002-1345-1113>

**Resumo:** A presença da Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos justifica-se pela necessidade em melhorar a formação desses educadores para que possam promover uma educação matemática de qualidade e significativa às crianças. Este trabalho, com esse foco, é parte de uma tese que teve como sujeitos de pesquisa acadêmicos do curso de Pedagogia de uma universidade pública do estado do Paraná que vivenciaram momentos formativos mediados pela Modelagem como metodologia de ensino na perspectiva da Educação Matemática. A pesquisa, sob atitude fenomenológica, buscou compreensões para a seguinte interrogação: O que se mostra, em discursos de acadêmicos, sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos? A partir dela, foi possível identificar que os acadêmicos, em sua maioria, apresentavam aversão e temiam a sua atuação na área. No entanto, encontraram na Modelagem um caminho para ressignificar o ensino e os conceitos que tinham em relação à Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Formação de professores. Modelagem Matemática.

---

\* Este artigo é oriundo da Tese de Doutorado, defendido em 2018, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG (SILVA, 2018), sob a orientação do Prof. Dr. Dionísio Burak. A Tese foi premiada com Menção Honrosa no **Prêmio Capes de Tese**, edição 2019. A pesquisa foi realizada com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

\*\* Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Professora do Instituto Federal do Paraná (IFPR - Campus Irati). Professora colaboradora no curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO). E-mail: <vantielen.silva@ifpr.edu.br>.

\*\*\* Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Bolsista Pesquisador Sênior pela Fundação Araucária. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa e professor titular aposentado da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná. E-mail: <dioburak@yahoo.com.br>.

**Abstract:** The presence of Mathematical Modeling in the initial training of pedagogues is justified by the need to improve the training of these educators so that they can promote a quality and meaningful mathematical education for children. This work, with this focus, is part of a thesis that had as research subjects students from the Pedagogy course of a public university in the state of Paraná who experienced formative moments mediated by Modeling as a teaching methodology from the perspective of Mathematics Education. The research, under a phenomenological attitude, sought understandings for the following question: What is shown in the speeches of students about Mathematical Modeling in the initial training of pedagogues? From it, it was possible to identify that the majority of the students had an aversion and feared their performance in the area. However, they found in Modeling a way to reframe the teaching and the concepts they had in relation to Mathematics.

**Keywords:** Mathematical Education. Teacher training. Mathematical Modeling.

**Resumen:** La presencia del Modelaje Matemático en la formación inicial de pedagogos se justifica por la necesidad de mejorar la formación de esos educadores para que puedan promover una educación matemática de calidad y significativa a los niños. Este trabajo, con ese enfoque, es parte de una tesis que tuvo como sujetos de investigación estudiantes del curso de Pedagogía de una universidad pública del estado de Paraná - Brasil, que vivenciaron momentos formativos mediados por el Modelaje como metodología de enseñanza en la perspectiva de la Educación Matemática. La investigación bajo una actitud fenomenológica buscó entendimientos para el siguiente cuestionamiento: ¿Qué se muestra, en los discursos de los estudiantes, sobre el Modelaje Matemático en la formación inicial de pedagogos?. A partir de él, ¿fue posible identificar que los estudiantes, en su mayoría, mostraban aversión y temían por su desempeño en el área?. Sin embargo, encontraron en el Modelaje un camino para resignificar la enseñanza y los conceptos que tenían en relación con la Matemática.

**Palabras-clave:** Educación Matemática. Formación de profesores. Modelaje Matemático.

## A temática de investigação

O curso de Pedagogia, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006), forma profissionais para atuação em espaços escolares e não escolares – neste último, sempre que houver necessidade da realização de trabalho pedagógico. É perceptível, no cenário acadêmico, que, em meio aos debates sobre o curso, se destacam as reflexões sobre a formação de educadores que atuam no ciclo da infância, ou seja, na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Tais etapas da Educação Básica são defendidas porque representam a base do processo de escolarização e se caracterizam como um momento único e promissor na formação das crianças, de sua identidade, de habilidades socioemocionais, motoras, cognitivas e outras. Além disso, mais do que uma etapa basilar a estudos posteriores, a infância é considerada ciclo de vida ímpar, em que há representações, interesses próprios e um jeito que é bem específico e dinâmico de aprender. Sirota (2001), sobre isso, define a criança como um sujeito ativo, que participa de trocas, interações, produz cultura, interage e transforma a sociedade.

Ao pensarmos no espaço educacional e nas propostas curriculares que orientam o trabalho pedagógico na infância, salientamos que, desde muito pequenas, as crianças vivenciam aprendizagens de distintas áreas do conhecimento, como é o caso da Matemática. Sobre essa área, há consenso de que é preocupante, uma vez que, como expresso por Nacarato, Mengali e Passos (2011), nem sempre os educadores dominam o que ensinam e, além disso, poucos têm afinidade com a Matemática, o que pode gerar desmotivação para a aprendizagem ou se configurar em um fator limitante à consolidação de conceitos matemáticos necessários para a vida.

Quando se trata de Matemática na formação dos educadores que educam a infância, pesquisas como a de Cunha (2010) e Oliveira (2012) trazem pertinentes considerações sobre a fragilidade dos cursos que abordam essa área de forma aligeirada, fragmentada, muitas vezes sem

contextualização ou relação com outras disciplinas. O contato com a Matemática, no entanto, não é algo que se dá apenas nos cursos de formação profissional. Em produções como as de Pimenta (1997) e Tardif (2012), nas discussões sobre saberes docentes, é reconhecido que o educador integra a sua atuação às suas histórias de vida, o que aprendeu no ambiente familiar, no escolar, na qualidade de educando, e em outros distintos momentos.

De acordo com o supracitado, é compreendido que a formação em Matemática dos educadores da infância tem, também, resquícios (senão, predominante) da forma que foram educados nessa área ao longo de suas vidas. É refletindo sobre essas questões que, por meio de nossa tese, passamos a compreender que muito mais do que conteúdos escolares, pedagogos necessitam ressignificar o ensino de Matemática. Tal defesa se deu pelos discursos apresentados por acadêmicos do curso de Pedagogia quando estiveram em contato com a Modelagem Matemática.

Essa metodologia é discutida e trabalhada com mais destaque em cursos e espaços formativos da área de Matemática, em especial da Educação Básica. Recentemente, segundo Klüber (2017), os debates atingiram o contexto da formação de professores, como espaço para conhecimento da metodologia e para a formação em Modelagem, para que possam adotar com significado nas práticas educativas. A presença no contexto da formação de pedagogos é, portanto, nova, inicial.

Vale esclarecermos que a Modelagem Matemática, em nossa investigação, é concebida como uma metodologia de ensino, que se sustenta na realização de trabalhos em grupo e escolha de temas de interesse (BURAK, 2004, 2010). Para realização do seu trabalho em sala de aula, Burak (2010) expõe a existência de etapas que não devem ser seguidas linearmente, mas que, de certa forma, orientam o trabalho docente. São cinco etapas: (I) escolha do tema; (II) pesquisa exploratória; (III) levantamento dos problemas; (IV) resolução de problemas; e (V) análise crítica das soluções. Em síntese, o tema escolhido pelos grupos ou pelas turmas de educandos desencadeiam pesquisas e construções de problemas e de questionamentos, os quais são solucionados envolvendo conteúdos matemáticos e, também, outras áreas do conhecimento. A partir da resolução dos problemas, discussões são empreendidas com os educandos para que se verifique suas compreensões e as possíveis relações que podem fazer entre os conteúdos com o contexto em que vivem.

Para Klüber e Burak (2007), a metodologia diferencia-se do que tem sido proposto no ensino de matemática, pois busca superar a fragmentação e a exposição. Além disso, seu uso justifica-se porque é estabelecida uma relação de cooperação entre educandos e educadores. O conteúdo matemático é contextualizado e caracteriza-se como um trabalho mais dinâmico, dialógico e investigativo.

A Modelagem Matemática, defendida por Burak (2017), sustenta-se nos fundamentos da Educação Matemática, cujo objetivo principal é garantir acesso ao conhecimento matemático associado à formação humana. Desse modo, objetiva-se ensinar matemática, mas, para isso, é fundamental que sejam reconhecidos, pelo educador, a função social dos seus conteúdos, como o educando aprende e quais relações podem ser estabelecidas entre essa área do conhecimento e as demais que constituem o currículo educacional brasileiro.

A Educação Matemática, assim, sustenta-se na defesa de que a Matemática, pela qualidade do ensino e da prática docente, é envolvida por áreas como a Psicologia, a Sociologia, a Filosofia e outras que oportunizam conhecimento político, pedagógico e social (BURAK, 2010, 2017).

## A problemática da pesquisa e os encaminhamentos metodológicos

A pesquisa desenvolvida durante o processo de doutoramento foi intitulada *Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos* e buscou respostas à interrogação: O que se mostra, em discursos de acadêmicos, sobre a Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos? A investigação, sob atitude fenomenológica, focou nos argumentos dos acadêmicos do curso de Pedagogia da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO)<sup>1</sup>, que, durante a Graduação, nos anos de 2016 e 2017, tiveram algum contato ou vivenciaram alguma proposta formativa com a Modelagem Matemática.

Dos vários acadêmicos que participaram de proposições com a Modelagem Matemática, 26 aceitaram participar da entrevista e apresentaram espontaneamente suas percepções. Eles tiveram contato com a Modelagem Matemática da seguinte maneira:

- 14 acadêmicos participantes de um curso de extensão.
- Três acadêmicos participantes do curso de extensão e que realizaram vivências com a Modelagem Matemática na Educação Infantil e/ou anos iniciais do Ensino Fundamental.
- Nove acadêmicos que realizaram vivências com Modelagem Matemática na Educação Infantil e/ou anos iniciais do Ensino Fundamental com a intenção de desenvolver Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e/ou realizar Estágio Supervisionado obrigatório.

No que se refere ao curso de extensão, é importante esclarecermos que foi uma iniciativa do Grupo de Pesquisa e Ensino em Educação Matemática (GPEEM), vinculado ao Departamento de Matemática também da UNICENTRO. O curso de extensão, caracterizado como extracurricular, aconteceu em duas edições. A primeira edição foi entre os anos de 2016 e 2017, com uma carga horária de 60 horas e encontros semanais. O curso, chamado de “A formação Matemática no curso de Pedagogia: aprendizagens a partir da Modelagem Matemática”, contou com três módulos: (I) estudos teóricos sobre a Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental; (II) debates e reflexões sobre a Modelagem como metodologia de ensino; e (III) vivências com a Modelagem no grupo de formação. A segunda edição, no 2º semestre de 2017, com carga horária aproximada de 30 horas, com encontros quinzenais no sábado, teve como foco a apresentação das concepções de Modelagem e a realização de práticas com os grupos.

Nos cursos, os acadêmicos, com mediação de educadores matemáticos, puderam estudar sobre a Modelagem Matemática. Assim, conheceram seus fundamentos, discutiram sobre suas potencialidades e, também, vivenciaram algumas práticas. Na vivência da Modelagem Matemática, considerando que seu ponto de partida é um tema de interesse, foram realizados trabalhos a partir de temas, como: dinossauros, moradia, árvore, reciclagem, natação e outros. Houve, também, aqueles acadêmicos que participaram do curso e se sentiram motivados a abordar/trabalhar com Modelagem Matemática em momentos oportunos pela Graduação, como Estágio Supervisionado na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse caso, diferentemente do curso de extensão, os acadêmicos foram mediadores do processo, ao utilizarem a Modelagem Matemática no contexto escolar. Eles realizaram estágio em turmas da pré-escola (Educação Infantil 4), 1º, 3º e 5º anos.

Os acadêmicos, em seus relatos, argumentaram ter aprendido muito mais com os desafios vivenciados na atuação. Desses desafios, foi salientada a necessidade de revisar ou aprender conteúdos que não lembravam ou desconheciam e, também, instigar a participação das crianças

---

<sup>1</sup> A pesquisa contou com apreciação e autorização de Comitê de Ética sob o código CAAE: 59116516.2.0000.0105.

que, muitas vezes, ficavam inibidas em apresentar questionamentos e ideias.

Por fim, parte dos sujeitos da pesquisa foram acadêmicos que se aproximaram da Modelagem Matemática por curiosidade ou interesses espontâneos. São aqueles que, sem participar do curso de extensão, buscaram pesquisar e estudar a metodologia, realizando as práticas que pudessem ser relatadas e discutidas em seus trabalhos de conclusão de curso.

Em turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental, foram realizadas as práticas com Modelagem Matemática, em que crianças do 1º, 3º e 5º anos escolheram temas referentes a desenhos animados (Masha e Urso, Mickey), horta e outros. Dos temas, surgiram problemas que, na busca por soluções, desencadearam a aprendizagem e o contato com conceitos e conteúdos, como os da área de Matemática: noções de tempo, medidas, operações, formas, frações, porcentagem e, também, outros como as questões de saúde, de ambiente, de astronomia, de animais, de produção de texto e vários outros das áreas de Português, Ciências, História (SILVA, 2018).

Além desse trabalho, com diálogo, produção de texto ou relatos, discutiam-se as questões sociais e os impactos do tema na vida dos sujeitos. Um exemplo de como o trabalho com a Modelagem Matemática se efetiva, considerando suas etapas, apresentamos no Quadro 1.

**Quadro 1** - Exemplo de uma vivência com Modelagem Matemática

Temas escolhidos	Pesquisa exploratória	Alguns problemas levantados	Soluções dos problemas	Análise crítica das soluções
Natação	<i>Sites, blogs e revistas online.</i>  Questionários com um professor de natação.  Questionário com um grupo de crianças e adultos.	Quantas crianças têm medo de nadar? E os adultos?  Há mais adultos ou mais crianças com medo de nadar?  Qual(is) tamanhos(s) das piscinas de natação? E o volume?  A água da piscina é reaproveitada? Como?  Como aprender a nadar? Quais as etapas de aprendizagem?	Construção de uma piscina, em escala, para tratar do tamanho e do volume.  Organização de gráficos, colunas e barras, para exemplificar o medo de adultos e crianças.	Diálogos após cada solução de problemas, com registros e identificação das aprendizagens, das dificuldades e do conteúdo.

**Fonte:** Extraído de Silva (2018, p. 111).

Diante desses momentos formativos, foi possível observarmos que os acadêmicos foram instigados a desenvolver uma postura de investigação e de diálogo; além disso, foi necessário retomar e aprender conteúdos matemáticos. Logo, foi um momento promissor para a área em discussão.

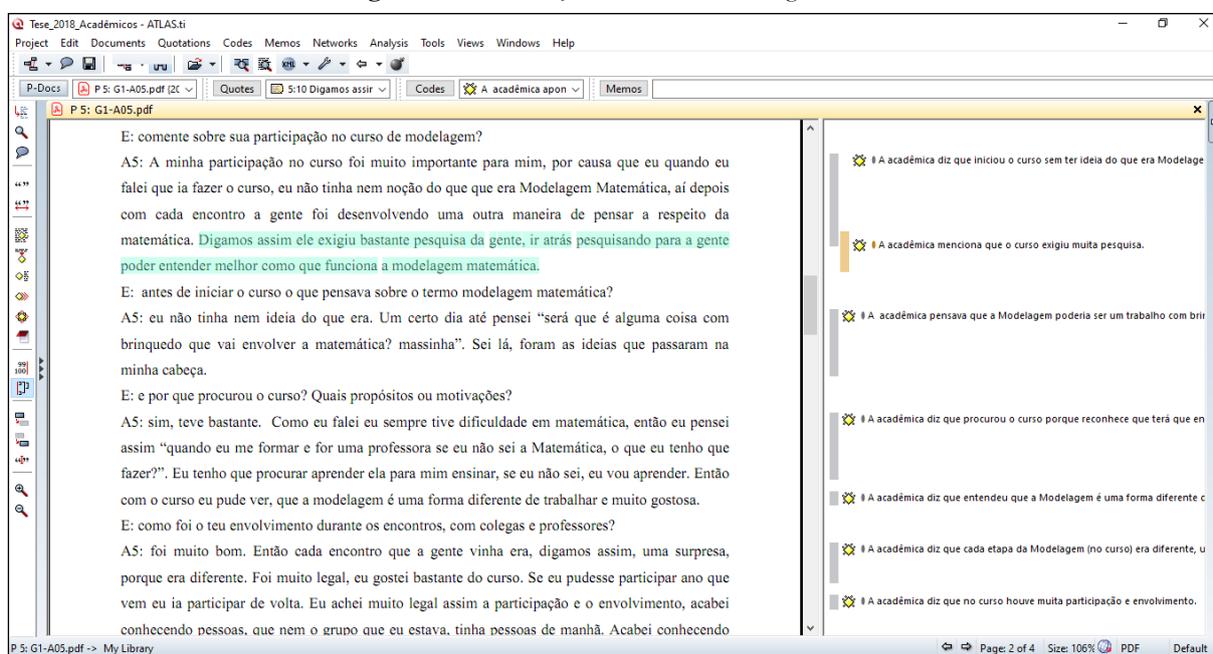
Considerando a interrogação de nossa pesquisa para acesso aos discursos dos acadêmicos, tentamos, inicialmente, realizar um diálogo para que pudessem apresentar, de forma livre/espontânea, suas reflexões. Todavia, não tivemos êxito, pois limitaram-se a mencionar apenas que era uma prática diferente e interessante. Na sequência, assim, construímos um roteiro que contemplava pontos sobre: (I) as relações vividas e estabelecidas com a Matemática; (II) as possíveis atuações com a Matemática; (III) o contato que tiveram com a Matemática no curso de Pedagogia. E, ainda, mais direcionada à Modelagem Matemática, havia questões acerca de: (IV) como perceberam a experiência vivida e o trabalho com as etapas da Modelagem; (V) quais as concepções que tinham de Modelagem Matemática; (VI) que aprendizagens ou conhecimentos construíram; (VII) como foi a relação nos grupos de trabalhos ou em práticas com as crianças; (VIII) sobre

adoção na prática educativa; (IX) sobre a presença da Modelagem Matemática na formação inicial, entre outros fatores.

Após realizada a entrevista e transcrita, contamos com a mediação do *software* Atlas Ti<sup>2</sup>. Nele, ao inserirmos os documentos, obtemos, automaticamente, a possibilidade de manuseio para identificação de unidades de significado e construção das categorias. Ao inserirmos os documentos no *software*, foi formada uma unidade hermenêutica, a qual denominamos de “Tese\_2018\_Acadêmicos”. Cada documento foi chamado de primário. Documentos primários são denominados de Px, sendo x= 1, 2, 3 ...n o número da ordem (KLÜBER; BURAK, 2012). As entrevistas inseridas aleatoriamente, portanto, receberam, pelo *software*, a codificação de P1 até P26.

Após essa organização no *software*, sob atitude fenomenológica, com base em Bicudo e Klüber (2013), realizamos a leitura das entrevistas. Atentos à interrogação, procuramos identificar as unidades de significado, passagens ou recortes que davam sentido ao fenômeno investigado. Apresentamos, na Figura 1, a seguir, um exemplo desse movimento.

Figura 1 - Identificação das unidades de significado



Fonte: Silva (2018, p. 36).

Na imagem, é possível identificar (I) o nome dado à unidade hermenêutica, ao trabalho desenvolvido, primeira linha do lado esquerdo acima; (II) a codificação do documento P5, também na parte superior, à esquerda; e (III) as unidades de significado.

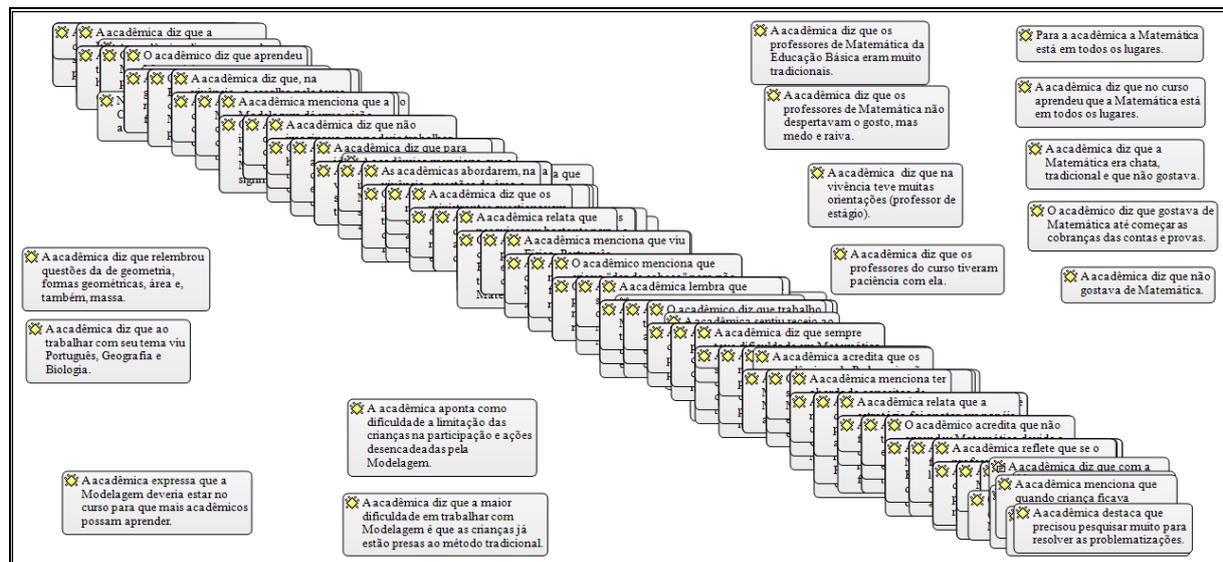
Do lado esquerdo da figura, é visualizado o texto com um dos excertos grifados em verde (discursos dos acadêmicos) e, do lado direito, as unidades de significado, as quais receberam um código (X:X) - o número antes de dois pontos indica o documento e, após dois pontos, indica a citação.

Posteriormente a essas ações, o *software*, em sua função *Network View*, possibilita visualizar todas as unidades de significado, de modo a favorecer, ao pesquisador, o manuseio e a identificação de núcleos comuns. Para Bicudo (2000), o estabelecimento dos núcleos de ideias dá-se a partir da identificação de invariantes das unidades de significado. Para Klüber (2014), ainda é um nível de

<sup>2</sup>Software de análise qualitativa na versão 7.5.10, com licença adquirida/renovada no período de doutoramento.

redução, em que se interroga o sentido das unidades de significado para compreender e estruturar o fenômeno. Na Figura 2, apresentamos um exemplo da página gerada pelo *software*.

Figura 2 - Exemplo de unidades na *Network View*



Fonte: Silva (2018, p. 37).

Após, em um exercício interpretativo, aproximando as unidades, construímos as categorias. Foram cinco: C1 – Recordações sobre a Matemática e seu ensino, apresentadas a partir da Modelagem Matemática, na qual os acadêmicos relataram sobre suas histórias de vidas e lembranças das aulas de Matemática ou da relação com os professores; C2 – Justificativas para vivenciar, pesquisar e utilizar Modelagem Matemática, as quais diziam respeito, principalmente, à necessidade que tinham de aprender e superar lacunas na área; C3 – Sentidos atribuídos à Modelagem Matemática, constituída por discursos nos quais os acadêmicos expressam visualizar um ensino de Matemática diferenciado; C4 – Conhecimentos construídos ou mobilizados por meio da Modelagem Matemática, no qual há relatos desde a aprendizagem dos conteúdos específicos até a mobilização de saberes como pesquisa, diálogo, cooperação; e C5 – Consequências e repercussões das práticas com Modelagem Matemática, nas quais os acadêmicos relatam a vontade de aderir e divulgar a metodologia de ensino como diferenciada e promissora às crianças.

Das várias interpretações do fenômeno – Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos –, a ressignificação do ensino da Matemática, aspecto tratado neste artigo, sustenta-se nas descrições e nas interpretações, especialmente, da categoria 1, quando os acadêmicos rememoraram seus conceitos e vivências com a Matemática; e da categoria 3, quando atribuíram sentidos para a Modelagem Matemática em seu processo formativo.

Sobre a ressignificação do ensino de Matemática por meio da Modelagem, apresentamos na sequência.

### O ensino de Matemática na percepção dos acadêmicos de Pedagogia

Durante a realização da entrevista, ao justificar a participação no curso de extensão ou a busca por aprender sobre a Modelagem Matemática, os acadêmicos rememoraram suas experiências com a Matemática ao longo de sua vida escolar. A categoria C1 - Recordações sobre a Matemática e seu ensino apresentadas a partir da Modelagem Matemática, apresentada em Silva (2018) – constitui-se por essas lembranças em relação ao ensino de Matemática.

Poucos foram os acadêmicos que mencionaram gostar de Matemática. Os que disseram gostar, tinham ressalvas, porque, para eles, gostar dependia muito do educador e de como ele encaminhava suas aulas. Os acadêmicos, em sua maioria, expuseram que, durante a Educação Básica, não gostavam de Matemática, porque a consideravam difícil e traumática. Os traumas, possivelmente, eram originários dos castigos recebidos quando não conseguiam compreender algum conteúdo ou quando não correspondiam a forma que os educadores esperavam. Situações mencionadas pelos acadêmicos como traumáticas foram: notas baixas, exposição de seus erros para as turmas que frequentavam, obrigatoriedade em resolver cálculos no quadro, frequência em turmas de reforço, pouco afeto e envolvimento do educador.

Para os acadêmicos, o gosto pela Matemática dependia dos educadores, mas, infelizmente, estes inibiam a exposição de dúvidas, despertavam o medo, comparavam a aprendizagem, avaliavam quantitativamente. Também, declararam ter vivenciado aulas sem contato com a realidade, aulas tradicionais cujos conteúdos eram ensinados de forma mecânica, supervalorizando as fórmulas e regras. No Quadro 2, expomos alguns desses discursos.

**Quadro 2** - Algumas manifestações dos acadêmicos sobre o ensino de Matemática

<b>Códigos<sup>3</sup></b>	<b>Excertos dos documentos</b>
6:1	“[...] então no 1º e 2º ano eu tinha muita dificuldade em matemática, eu não entendia e tirava nota vermelha porque eu não compreendia.”
1:25	“[...] a matemática era chata, digamos assim muito tradicionalista e eu não gostava nenhum pouco de Matemática.”
25:1	“[...] detestava matemática, a professora me deixava desde a 1 até 5 horas na frente do quadro fazendo as três operações. Eu tinha um trauma, eu acho que meu trauma maior era de ficar na frente, por causa desta professora.”
19:3	“[...] era mais fundamentada em livros, em coisas que eram muito distantes de mim, então acabou dificultando um pouco a minha aprendizagem.”
12:1	“[...] quando eu era pequeno na matemática, basicamente, a gente fazia os cálculos básicos lá, só que a professora dava como bonificação umas estrelinhas.”
5:6	“[...] era mais pela decoreba, mais pela mecânica que muitas vezes me passava na minha casa para quê que vai me servir isso.”
21:1	“[...] acho que foi só memorização mesmo, tinha que decorar as fórmulas, não tinha outra experiência.”
17:3	“[...] eu acho que tem também com os professores, tipo aquele receio, aquela visão que os professores passam para criança, de gritar ou comparar um aluno com outro.”
1:5	“[...] os professores não faziam você pegar o gosto matemática, em vez do gosto você tinha medo e até raiva da matéria. Então, para mim, foi bem complicado a convivência com a Matemática.
13:5	“[...] os professores que eu criava algum laço, querendo ou não, nas matérias deles eu ia bem e de matemática só fui criar com uma professora.”

**Fonte:** Adaptado de Silva (2018, p. 120-121).

Pelos discursos dos acadêmicos, é possível compreendermos que eles vivenciaram um ensino de Matemática em uma abordagem tradicional, que, segundo Mizukami (1986), se caracteriza por um processo centrado no professor, com aulas expositivas, nas quais os educandos não se manifestam e são instigados a ouvir e a reproduzir. O educador, nesse sentido, tem o estilo transmissor de conteúdo, aquele que ensina sempre do mesmo jeito e não se preocupa com as características sociais, individuais e emocionais dos educandos (LIBÂNEO, 2002). Ainda conforme o autor, esse tipo de aprendizagem não é duradoura, pois “[...] ela não ajuda o aluno a formar esquemas mentais próprios [...] não desenvolve raciocínio próprio, não forma generalizações conceituais, não é capaz de fazer relações entre um conceito e outro, não sabe aplicar uma relação

<sup>3</sup> Os códigos apresentados nos quadros, conforme Walter e Bach (2015), foram gerados a partir dos conceitos identificados pelo pesquisador. O primeiro numeral corresponde ao documento, e o segundo, a citação identificada no referido documento.

geral para casos particulares” (LIBÂNEO, 2002, p. 4).

Refletindo, ainda, sobre esse tipo de aprendizagem, talvez seja por isso que os acadêmicos demonstraram tantos limites e ausência de um saber consolidado dos conteúdos matemáticos, aprenderam a usar fórmulas, mas não aprenderam a pensar matematicamente ou compreender sobre seus conceitos. O posicionamento dos educadores e a forma como as aulas eram conduzidas despertaram, nesses acadêmicos, um sentimento aversivo à Matemática, termos como “ruim”, “chata” e “incompreensível” fazem parte das formas como eles definiram a área.

Os acadêmicos, em linhas gerais, não foram instigados a gostar de Matemática ou a valorizar esses conhecimentos para a formação humana e para a cidadania. Logo, as aulas “[...] não oportunizam/oportunizaram uma aprendizagem com significado e sequer possibilitam/possibilitaram ver a Matemática distinta às regras e fórmulas” (SILVA, 2018, p. 135).

As descrições sobre notas vermelhas, mal estar nas aulas, dificuldades, medo de perguntar e apresentar dúvidas, em nossa compreensão, caracterizam uma docência autoritária, que inibe/oprime qualquer possibilidade criativa e crítica de ver a Matemática. Essa postura docente é capaz de evidenciar os insucessos e as incapacidades dos sujeitos, ignorando tudo o que têm em potencial para o seu desenvolvimento. Considerando Freire (2009), ao descrever sobre a educação bancária, é um posicionamento próprio de uma sociedade opressora, em que o mais importante é a formação de mão de obra, de um sujeito sem crítica e sem reflexão.

A visão de Matemática dos acadêmicos é restrita à disciplina escolar, ignora-se o papel dessa ciência na formação humana, como indispensável à compreensão da realidade. Os acadêmicos, nesse sentido, a partir de Lorenzato (2011), carregam mitos em relação à Matemática em que somente gênios aprendem, ignoram ser o próprio pensar humano, conhecimento lógico-matemático.

As visões e os sentimentos em relação ao ensino de Matemática, a partir de Fragoso (2001), parecem não ser exclusivos de profissionais que educarão as crianças, como é caso dos pedagogos. Para o autor, é comum a diferentes sujeitos que a percebem com desprezo e horror. No que se refere à formação de pedagogos, tais caracterizações podem, segundo Oliveira (2012), representar um obstáculo para aprendizagem da docência, pois se tem uma ideia equivocada do que possa ser a Matemática, não se vê beleza e importância no seu ensino.

Assim sendo, sentimentos existentes necessitam, de certa forma, serem reconstruídos, e essa percepção, que é própria dos acadêmicos, se dá pela manifestação que fazem pela busca de um ensino que seja diferente do que vivem e que não traumatize as crianças. É nessa linha, ou por meio dessa condição, que apresentamos a Modelagem Matemática como uma metodologia que oportunizou a eles ressignificar o ensino de Matemática.

### **A Modelagem Matemática como um caminho para ressignificação do ensino de Matemática**

A Modelagem Matemática, comum na área de Matemática, é uma metodologia pouco conhecida aos acadêmicos de Pedagogia. Inicialmente, eles supunham que era algo relacionado à aprendizagem de fórmulas matemáticas ou ao uso de recursos como argila e massa de modelar. Em vista de tais definições, interpretamos que ora os acadêmicos representavam a limitação dos modos de ver o ensino de Matemática, restrito a fórmulas e regras, em uma abordagem tradicional de ensino; ora havia a prevalência das discussões sobre as práticas pedagógicas com crianças, nas quais massa de modelar e argila eram recursos didáticos.

Ainda que desconhecida, muitos buscaram aprender sobre Modelagem Matemática. A inserção nos cursos de extensão ou a dedicação às práticas e às pesquisas com/sobre Modelagem Matemática justificaram-se pela curiosidade que tinham e, especialmente, por terem consciência do seu papel e compromisso social. Desse modo, por considerarem suas histórias de vida e lembranças no contexto escolar, os acadêmicos convenceram-se de que não podiam ensinar da forma com que aprenderam. Alguns discursos são apresentados no Quadro 3 a seguir.

**Quadro 3** - Alguns discursos dos acadêmicos sobre a Modelagem Matemática

<b>Códigos</b>	<b>Excertos dos documentos</b>
21:6	“[...] com a modelagem matemática dá para perceber que não é somente isso né, que nem eu já falei que tá aí nas nossas ações diárias, em coisas pequenas.”
14:19	“[...] abriu a minha mente em ver que a matemática não é aquela coisa posta, mas que ela pode sim variar de acordo com os temas, de acordo com os conteúdos, de forma que o professor trabalha.”
23:8	“[...] porque eu vi um novo jeito de se trabalhar matemática e, às vezes, você pensa assim que a matemática é só os números, mas não é e ela tem uns novos jeitos diferentes de trabalhar.”
1:24	“[...] aprendi que a matemática está em todos os lugares. Ela está ali né, que nem lá na colmeia das abelhas né, então a matemática está em todos os lugares possíveis.”
13:19	“[...] o que a gente ficava em dúvida, o que a gente não sabia, eles falavam assim que era para procurar um outro caminho, eles não davam uma resposta pronta, eles faziam a gente investigar mais.”
16:19	“[...] a gente chegou lá na sala e quando começamos, eles já começaram a responder. Nossa hoje vamos trabalhar com aquele tema, a gente se olhou assim e vocês trouxeram a pesquisa?”
17:21	“[...] você passa um tema e eles já têm, vão criar o hábito de correr atrás, de pesquisar, de fazer perguntas, de questionar. Eu acho que com mais autonomia.”
21:11	“[...] na minha experiência escolar a Matemática foi totalmente diferente do que eu vivenciei com os alunos, com as crianças, utilizando a Modelagem.
22:15	“[...] acho que seria necessário ela estar presente em todos os momentos, porque eu acho que muita gente não sabe o que é modelagem matemática porque não teve a oportunidade de aprender e eu acho isso muito importante.”
25:6	“[...] acho que era bom estar no curso, faz toda a diferença. A gente ia estar aprendendo, construindo materiais e com experiências práticas.”

**Fonte:** Adaptado de Silva (2018, p. 125, 126, 127).

Os acadêmicos demonstraram-se dispostos a vivenciar os trabalhos com a Modelagem Matemática, marcando uma saída da zona de conforto e os caracterizando como aqueles que se dispõem a mudar. Esse é um saber apontado por Freire (1996) como necessário à prática educativa, porque é preciso aprender sempre, evitando a reprodução das ações, renovando-a diariamente, conforme o contexto e o público atendido.

A partir da vivência, os acadêmicos iniciaram a desmistificação da Matemática e do seu ensino, ação considerada por Lorenzato (2010) como fundamental para aprender e ensinar Matemática. Perceberam que a Matemática não é apenas um conjunto de fórmulas ou restrito a operações, mas que está nas ações diárias, que pode ser abordada a partir de temas e de problemas de interesse e no âmbito escolar ou na vida, é interdisciplinar.

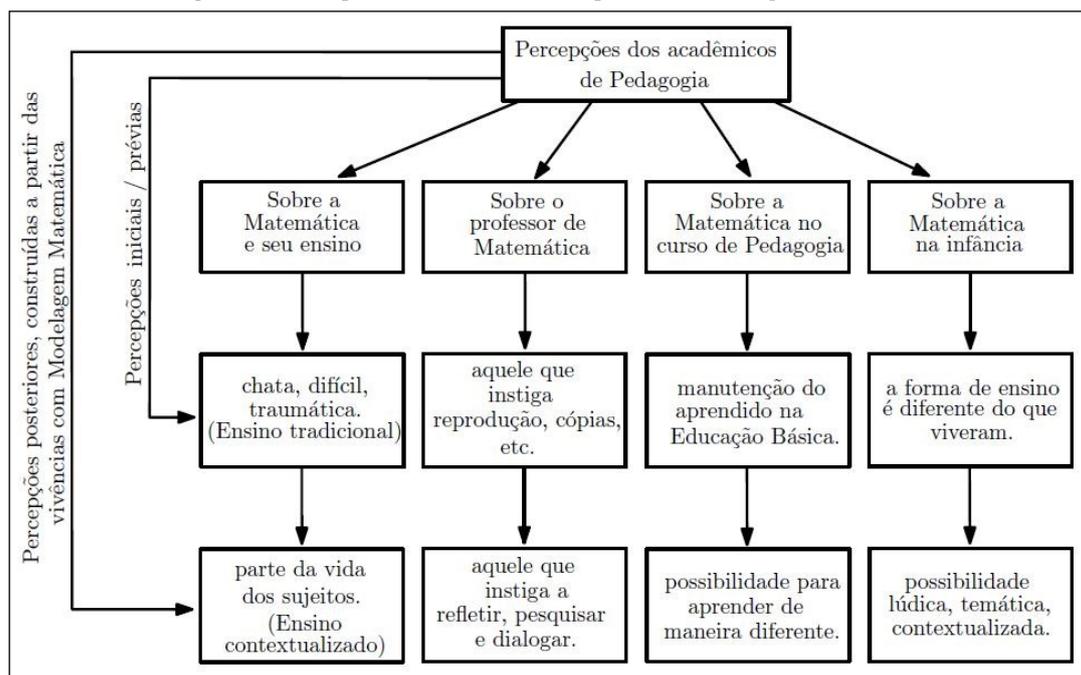
Os acadêmicos passaram a atribuir novos conceitos e sentidos ao ensino de Matemática, argumentaram que “[...] a Matemática pode ser ensinada de maneiras diferentes e em acordo a outras áreas e que, sim, é possível pensar o ensino de Matemática de uma forma que não seja traumático ou desagradável” (SILVA, 2018, p. 139). É um ensino que pode ser contextualizado, superando o fazer tradicional e despertando o gosto para aprender. Isso porque a Modelagem Matemática instiga a ação de um sujeito pesquisador, que já percebe a Matemática em seu dia a dia e que é possível utilizá-la para resolver distintos problemas e explicar fenômenos.

Respaldaando-nos na obra de Behrens (2013), é como se os acadêmicos transitassem do

paradigma conservador da Ciência para um paradigma inovador, em que a Matemática deixa de ser um fragmento do conhecimento humano e se torna parte da complexidade desse conhecimento. Os acadêmicos, na qualidade de educadores, transitam de uma racionalidade técnica para uma racionalidade crítica, pois percebem o significado de aprender conteúdos e o quanto são importantes para sua cidadania, compreender e transformar os espaços que vivem.

Os acadêmicos defendem, também, que o educador que ensina Matemática pode ser um sujeito mais afetivo, que lhes dê oportunidade de falar, de apresentar ideias, de valorizar o processo, seus erros e seus acertos. A Figura 3 apresenta uma síntese dos sentidos atribuídos pelos acadêmicos.

**Figura 3 -** Percepções dos acadêmicos a partir da Modelagem Matemática



Fonte: Silva (2018, p. 143).

Nesse esquema, também, é possível visualizarmos a mudança de posicionamento em relação à Matemática no curso de Pedagogia e na formação das crianças. Ao ressignificarem seu modo de ver o ensino de Matemática, os acadêmicos passam a defender que sua presença no curso de Pedagogia pode representar um momento de rupturas, como aconteceu no trabalho com a Modelagem Matemática.

As possíveis rupturas, nesse sentido, acontecerão quando a formação em Matemática, nos cursos de Pedagogia, deixarem de ser limitadas a uma disciplina específica ofertada pelo curso, como foi observado em ementas e projetos pedagógicos (SILVA; BURAK, 2017). É necessário, como a inserção e a aprendizagem com/sobre a Modelagem Matemática, o empreendimento de novas ações que se subsidiem em outras metodologias da área da Matemática ou, simplesmente, estabeleçam diálogo entre as áreas (Pedagogia e Matemática) para poder fomentar aprendizagens em estágios, pesquisas e outros momentos previstos na Graduação.

Já na educação das crianças, os acadêmicos perceberam a Modelagem como uma metodologia que valoriza as potencialidades da infância, é lúdica, possibilita diálogo, investigação, são conceitos possíveis de serem aprendidos por meio das brincadeiras e não serem limitados aos numerais. Por relatos já realizados, como os de Tortola e Almeida (2013), Belo (2016), Marcondes e Silva (2019), Piaia e Silva (2019), as práticas pedagógicas com Modelagem Matemática em turmas

da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental têm se ampliado e se destacado por instigar de forma lúdica e criativa o pensamento matemático.

### Considerações finais

Ressignificar é dar um novo sentido, é atribuir um novo significado para algo. Nesse caso, ficou claro, nos discursos dos acadêmicos, que, por meio da Modelagem Matemática, eles puderam dar novo sentido ao ensino de Matemática e às suas histórias pessoais com essa área do conhecimento. A Matemática e seus conteúdos deixaram de ser vistos como privilégios para alguns, traumáticos ou dificultosos para outros; e receberam um novo vocabulário, definido como direito de todos, como conhecimento necessário à vida, cuja aprendizagem pode ser prazerosa.

Havendo, em nossa compreensão, essa mudança, ainda que inicial e conceitual, o posicionamento dos acadêmicos quando educadores já não será da forma como aprenderam e, possivelmente, diferentemente de suas lembranças, poderão contribuir para que as crianças construam visões mais significativas e passem a gostar de Matemática.

Os discursos dos acadêmicos revelaram que, para ensinar matemática, mais do que aprender ou relembrar conteúdos específicos, é necessário reconhecer o potencial dessa área do conhecimento na formação do educador. E, ainda, despertar, nesses profissionais, o gosto por aprender matemática, porque é perceptível quando um educador não gosta ou não tem afinidade com o que ensina.

Outras interpretações e contribuições da Modelagem Matemática aos acadêmicos do curso de Pedagogia podem ser encontradas em nossa tese (SILVA, 2018), mas, em síntese, destacamos que a Modelagem Matemática foi um marco na formação desses acadêmicos por abordar uma área que tem pouco espaço na Pedagogia.

### Referências

- BEHRENS, M. A. **O paradigma emergente e a prática pedagógica**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.
- BELO, C. B. **Modelagem matemática na Educação Infantil**: contribuições para a formação da criança. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Guarapuava, 2016.
- BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia**: confrontos e avanços. São Paulo: Cortez, 2000.
- BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Conjectura: Filosofia e Educação**, Caxias do Sul, v. 18, n. 3, p. 24-40, set./dez. 2013.
- BRASIL. Resolução Nº 1, de 15 de maio de 2006. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 92, p. 11-12, 16 maio 2006.
- BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais** [...] Londrina: UEL, 2004. p. 1-10. CD-ROM.
- BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações

para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010.

BURAK, D. Modelagem na perspectiva da Educação Matemática: um olhar sobre seus fundamentos. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática- Unión**, n. 51, p. 8-26, 2017.

CUNHA, D. R. **A Matemática na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**: relações entre a formação inicial e a prática pedagógica. 108 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

FRAGOSO, W. da C. O medo da Matemática. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 95-109, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 48. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

KLÜBER, T. E. Atlas. ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 5-23, 2014. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v16i1.1326>

KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: questões emergentes. **Educere et Educare**, Cascavel, v. 12, n. 24, p. 1-11, jan./abr. 2017.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Modelagem Matemática: pontos que justificam a sua utilização no ensino. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2007, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos** [...]. Belo Horizonte: UNI-BH, 2007. Disponível em: <[http://files.professoragabrielegranada.webnode.com/200000031-14d4d15cf0/MM\\_utilizacao\\_no\\_ensino\\_kluber\\_burak.pdf](http://files.professoragabrielegranada.webnode.com/200000031-14d4d15cf0/MM_utilizacao_no_ensino_kluber_burak.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2020.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre os objetivos, objetos e problemas da pesquisa brasileira em Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 467-488, jul./dez. 2012. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.7i2.0008>

LIBÂNEO, J. C. **Didática**: velhos e novos temas. Edição do Autor, 2002.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

MARCONDES, C. F.; SILVA, V. da S. Modelagem Matemática na Educação Infantil: considerações a partir de uma prática educativa com crianças de 3 e 4 anos. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 16, n. 21, p. 71-87, jan./abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.25090/remat25269062v16n212019p71a87>

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

NACARATO, A.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

OLIVEIRA, G. M. de. **A Matemática na formação inicial de professores dos anos iniciais: uma análise de teses e dissertações defendidas entre 2005 e 2010 no Brasil**. 2012. 240 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

PIAIA, F.; SILVA, V. da S. O ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: sobre o uso da Modelagem Matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 16, n. 21, p. 88-100, jan./abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.25090/remat25269062v16n212019p88a100>

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes docentes e identidade profissional. **Revista Nuances**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 5-14, 1997. DOI: <https://doi.org/10.14572/nuances.v3i3.50>

SILVA, V. da S. **Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos**. 2018. 198 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

SILVA, V. da S.; BURAK, D. A formação de pedagogos para o ensino de Matemática nas Universidades Estaduais do Paraná: reflexões iniciais. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13., 2017, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica, 2017. p. 1859-1872.

SIROTA, R. Emergência de uma sociologia da infância: evolução do objeto e do olhar. Tradução de Neide Luzia de Rezende. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 112, p. 7-31, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742001000100001>

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. de. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-66812013000200014>

WALTER, S. A.; BACH, T. M. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: Inovando o processo de análise de conteúdo por meio do Atlas. In: SEMINÁRIOS DE EMPREENDEDORISMO E EDUCAÇÃO, 12., 2009. São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: USP, 2009. Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/12semead/resultado/trabalhosPDF/820.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

*Recebido em 05/02/2020*

*Aceito em 10/04/2020*

*Publicado online em 17/04/2020*