

## A PRÁTICA PEDAGÓGICA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

### Pedagogical practice with Mathematical Modeling in the early years of fundamental education

**Flavia Pollyany Teodoro**

Doutoranda em Educação para a Ciência e a Matemática  
Universidade Estadual de Maringá - PR – Brasil  
[pollyany\\_teodoro@hotmail.com](mailto:pollyany_teodoro@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-6535-0296>

**Lilian Akemi Kato**

Doutora em Matemática Aplicada  
Universidade Estadual de Maringá – PR – Brasil  
[lilianakemikato@gmail.com](mailto:lilianakemikato@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-8770-3873>

#### Resumo

Este estudo de caráter qualitativo se propõe a responder: *Que aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática, mobilizados por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, se revelam em pesquisas da área?* Para tanto, recorreremos às pesquisas em Modelagem Matemática, buscando por trabalhos que versavam ações, reflexões e orientações sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais. Para a seleção, consideramos teses, dissertações e periódicos. Nesse movimento, vinte e sete (27) trabalhos foram selecionados e analisados segundo os preceitos da Análise Textual Discursiva. Dos aspectos constituintes de nossa pesquisa, quatro categorias emergiram: *i) A apropriação de linguagens aos anos iniciais, ii) A contextualização da realidade pelo/para público infantil, iii) A integração com recursos didáticos, iv) O dinamismo nas intervenções docentes.* Na interlocução entre elas, compreendemos que a prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais tem sido realizada ocupando-se da particularidade, viabilidade e da necessidade que esse nível de ensino carece, com ações inerentes às práticas já consolidadas em sala de aula, o que nos esclarece e incentiva para o planejamento e a condução dessas atividades nesse nível de ensino.

**Palavras-Chave:** Educação Matemática. Modelagem Matemática. Prática Pedagógica. Anos Iniciais. Especificidade.

#### Abstract

This qualitative study aims to answer what aspects of pedagogical practice with Mathematical Modeling mobilized by teachers from the early years of elementary school are revealed in research in the area? To this end, we resorted to research in Modeling in Mathematical Education, looking for

works that dealt with actions, reflections and guidelines on pedagogical practice with Mathematical Modeling in the early years. For the selection we consider theses, dissertations and journals. In this movement, twenty-seven (27) works were selected and analyzed according to the precepts of Textual Discursive Analysis. From the constituent aspects of our research, four categories emerged: *i) The appropriation of languages to the early years, ii) The contextualization of reality by / for children's audiences, iii) The integration with didactic resources, iv) The dynamism in the teaching interventions.* In the interlocution between them, we understand that the pedagogical practice with Mathematical Modeling in the early years has been carried out taking care of the particularity, feasibility and need that this level of education lacks, with actions inherent to the practices already consolidated in the classroom, which clarifies and encourages the planning and conduct of these activities at this level of education.

**Keywords:** Mathematical Education. Mathematical Modeling. Pedagogical Practice. Early Years. Specificity.

### Contextualizando o estudo

Nas últimas décadas, a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática tem revelado sua legitimidade para o ensino da Matemática, entoadada de investigação e explicação de situações e fenômenos de outras áreas do conhecimento, em que se anseia por uma aprendizagem com significado ao aluno, priorizando situações reais do dia a dia.

Suas possibilidades são reveladas nas mais diversas formas de conceber a prática pedagógica em sala de aula, por vezes arraigadas e dirigidas pelas diversas concepções existentes na literatura, em que “[...] pequenas sutilezas [...] fazem com que as definições de Modelagem adotadas por diferentes pesquisadores apresentem aspectos diferenciados” (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2013, p. 79), em outras vezes, guiadas pelos objetivos didáticos de professores e pesquisadores.

Ao trazer à baila a pesquisa, de modo particular nos anos iniciais do ensino fundamental, conforme o levantamento de trabalhos realizados para fins desse estudo que é parte do resultado de uma pesquisa mais ampla de doutorado da primeira autora, que se encontra em andamento, é apreciável a consolidação de pesquisas nos primeiros anos de escolarização sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática, anunciadas nas mais diversas formas de interlocuções, com parcerias entre universidades e escolas – pesquisadores e professores atuantes neste nível de ensino.

Antes de discorrermos sobre nosso fenômeno de estudo, discorreremos nossas compreensões sobre a prática pedagógica que nos guiou, permitindo-nos adentrarmos no lócus de nossa pesquisa. De acordo com Franco (2016, p. 542), a prática pedagógica extrapola os preceitos da prática didática, uma vez que se estende para “[...] as circunstâncias da

formação, os espaços-tempos escolares, as opções da organização do trabalho docente, as parcerias e expectativas do docente”.

Nesse sentido, não podemos limitá-las à ação docente, que pressupõe ações de intervenções em sala de aula, mas ao aparato que cerceia e constitui as práticas educacionais. Dessa forma, ponderamos na busca, na literatura, por trabalhos que versavam sobre ações, reflexões e orientações sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, desveladas na pluralidade de contextos de sala de aula, espaços de formação, ocorrências de planejamentos e incursões de textos teóricos.

Destarte, imbricados nesta pluralidade que cerceia os primeiros anos de escolarização no trabalho com Modelagem Matemática, encontra-se “[...] um modo de agir característico, com ações e encaminhamentos específicos, que constitui seu procedimento” (TORTOLA, 2016, p. 268), e que revela “[...] que as atividades de modelagem propostas pelos professores dos anos iniciais se moldam às práticas de ensino específicas dos professores deste nível” (SOUZA; LUNA, 2014, p. 62).

Daí a relevância de buscarmos responder: *Que aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática, mobilizados por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, se revelam em pesquisas da área?*, a fim de elucidarmos compreensões sobre esse fenômeno – Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental -, que se revela tão atual e proeminente ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

Entendemos que os aspectos emergentes desse estudo podem se mostrar característicos ao fazer pedagógico com Modelagem Matemática nesse nível de ensino, mas nossa compreensão não prevê uma postura reducionista, considerando a emergência de novos trabalhos que, possivelmente, revelarão novos aspectos promissores a colaborar para o acervo de compreensões sobre nosso fenômeno. Destarte, evidenciamos, no estudo realizado, a articulação entre ensino e pesquisa no campo educacional, ao darmos visibilidade às diversas formas de trabalho com a Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, fundamentadas em diferentes concepções do que é ensinar matematicamente.

A seguir, discorreremos sobre o caminho trilhado nesse estudo, que nos possibilitou adentrar nas nuances do nosso fenômeno.

## O percurso metodológico

Dada a nossa questão de pesquisa: *Que aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática, mobilizados por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, se revelam em pesquisas da área?*, esse estudo se insere numa abordagem qualitativa, pautada nos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007). Seu entendimento é dado “[...] como processo auto-organizado de construção de compreensão” (p. 12), que dá origem a novas compreensões, recorrentes de três componentes: a desconstrução dos textos do corpus; o estabelecimento de relações entre as unidades constituintes; e o captar do novo emergente, como forma de comunicação e legitimidade do estudo.

A *desconstrução dos textos do corpus* pressupõe uma análise cuidadosa do material textual. Essa etapa consiste na fragmentação do *corpus*, em que o pesquisador atribui sentidos e significados ao *corpus*, na busca por estabelecer unidades de análises constituintes do fenômeno estudado. O *corpus* constituinte desse estudo incidiu da leitura realizada na íntegra dos 27 trabalhos selecionados, e apresentados no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Identificação dos trabalhos analisados no presente artigo

| <b>Título</b>  | <b>Autores</b>                   |
|--|----------------------------------|
| Modelagem nos anos iniciais da educação básica: como os estudantes modelam situações-problema?   | Scheller <i>et al.</i> (2017)    |
| Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental   | Tortola e Almeida (2013)         |
| Análise de uma primeira experiência de professoras dos anos iniciais com Modelagem Matemática  | Gomes, Silva e Dalto (2019)      |
| Modelagem Matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise   | Almeida e Tortola (2014)         |
| Reflexões sobre a ação pedagógica no desenvolvimento da modelagem matemática   | Mendonça e Lopes (2017)          |
| A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade  | Luna, Souza e Santiago (2009)    |
| Modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta para o 5º ano   | Giongo e Kuhn (2016)             |
| Desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais por meio da Modelagem Matemática na Educação: possibilidade de utilização de linguagem simbólica | Scheller, Bonotto e Viali (2016) |
| Learning mathematics through modeling tasks in elementary school: using growth of population context   | Riyanto <i>et al.</i> (2019)     |
| Modelling in Primary School: Constructing Conceptual Models and Making Sense of Fractions  | Shahbari e Peled (2017)          |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| On mathematical modelling task using health context for grade 5  | Jumainisa <i>et al</i> (2019) |
| Mathematical Modeling in the primary school: children's construction of a consumer guide   | English (2006)                |
| Investigating new curricular goals: what develops when first graders solve modelling tasks?  | Keisar e Peled (2018)         |
| What is known about elementary grades mathematical modelling   | Stohlmann e Albarracín (2016) |
| Modelagem Matemática e suas implicações para o ensino e a aprendizagem da matemática no 5º ano do ensino fundamental em duas escolas públicas do vale do taquari | Dente (2017)                  |
| Construção do pensamento matemático das noções de discreto e contínuo no ambiente da modelagem matemática  | Sousa (2015)                  |
| Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: indícios de uma proposta interdisciplinar  | Gonçalves (2019)              |
| A perspectiva da criança em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais   | Alves (2018)                  |
| Manifestações da criatividade em modelagem matemática nos anos iniciais  | Palma (2019)                  |
| Percepções da modelagem matemática nos anos iniciais   | Machado (2010)                |
| A recontextualização da modelagem matemática na prática pedagógica nos anos iniciais   | Teodoro (2018)                |
| Os usos da linguagem em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental   | Tortola (2012)                |
| Professoras dos anos iniciais em práticas de modelagem matemática  | Gomes (2018)                  |
| Modelagem matemática nos primeiros anos do ensino fundamental  | Mundim (2015)                 |
| Configurações de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental  | Tortola (2016)                |
| Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros.   | Zanella (2016)                |
| Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos  | Silva (2018)                  |

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A busca pelos trabalhos ocorreu no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) entre os meses de janeiro e fevereiro de 2020. No caso dos periódicos, optamos por aqueles de *qualis* A1, A2 e A3. A busca ainda se estendeu por teses e dissertações na plataforma Google Acadêmico, ao tomarmos conhecimento de trabalhos ausentes na plataforma Capes. Os critérios para a seleção abarcaram os seguintes descritores: Modelagem Matemática, anos iniciais, ensino fundamental, para trabalhos nacionais, e Mathematical modelling, early years, elementary school, para trabalhos internacionais. Para a seleção dos trabalhos, realizamos a leitura do título, resumo, palavras-chaves. Já aqueles que não apresentavam no resumo uma clareza de

seus objetivos e resultados, estendemos nossa análise ao corpo do texto. Desse movimento, selecionamos vinte e sete (27) trabalhos que versavam sobre aspectos que corroboravam o nosso estudo.

Após a seleção, realizamos a leitura dos trabalhos, destacando aspectos mobilizados pelos professores por meio de ações, reflexões e orientações sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, que incutiam compreensões sobre nosso fenômeno, e que configuraram nossas unidades de análises, definidas a priori, num processo de unitarização.

Após esse processo, adentramos ao estabelecimento de relações entre as unidades constituintes, com vistas a possíveis categorizações. Para tanto, portamo-nos de técnicas de combinação e classificação das mesmas, buscando a emergência de conjuntos mais abrangentes - categorias (MORAES; GALIAZZI, 2007). Esse movimento nos levou à emergência de cinco categorias constituintes de aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais, os quais serão apresentados de modo descritivo analítico na seção seguinte.

Por fim, o captar o novo emergente e comunicá-lo como legitimação do estudo incide sobre a organização de um metatexto que “representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores” (GALIAZZI; MORAES, 2007, p. 12), ou seja, uma compreensão do todo, que neste estudo abarcou compreensões sobre aspectos do trabalho com Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, mobilizados por professores, e que denotaram as particularidades dessa etapa de ensino, apresentadas na seção que se intitula “Algumas Reflexões”.

### **Aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais**

Nessa seção, dedicamo-nos a descrever e analisar os aspectos emergentes de nosso estudo, promovendo uma discussão com a literatura, no intento de suscitar compreensões sobre questões que se revelam incomuns, articulando com as já discutidas na comunidade de Modelagem Matemática.

De acordo com Tortola (2012, p. 140), que compreende a linguagem sobre um viés teórico filosófico de Ludwig Wittgenstein, “não há uma linguagem que mereça ser privilegiada em relação às demais, o que determinará o uso é a forma de vida envolvida, de

acordo com o contexto em que se encontra”. Assim, conferindo as particularidades dos anos iniciais do ensino fundamental no trabalho com Modelagem Matemática, diferentes usos da linguagem estiveram presentes na literatura.

Manifestada como *adequação da linguagem falada para o público infantil*, diversas situações e/ou palavras podem ser expressas pelo professor na busca por oferecer entendimento, ao aluno, de termos por vezes desconhecidos por eles durante a prática pedagógica com Modelagem Matemática. Em Tortola (2012), ao problematizar sobre o padrão da beleza humana, o número de ouro foi mencionado pelo professor como um “número especial” na Matemática, mas que fazia referência aos números irracionais. Em outra situação, foi apresentado como um “número diferente”, diante do questionamento do aluno: “Professor, por que o número está assim?”, fazendo referência à notação de  $1/5$  (referência ao peso do tigre), a escrita fracionária foi explorada como uma divisão, em que “o peso do tigre está sendo dividido em cinco partes” (TORTOLA, 2016, p. 150).

A escolha por uma linguagem adequada na pesquisa de Alves (2018) deu-se pela oportunidade oferecida pela professora de relatar suas compreensões e vivências sobre a temática violência com “suas próprias palavras e experiências”. O cuidado e a atenção com a linguagem se mostraram presentes, ainda, na escolha de reportagens, em que se prezou por uma linguagem acessível e direcionada às crianças.

De modo articulado, a atenção do professor deve se voltar a uma discursiva esclarecedora sobre a natureza de uma situação-problema no trabalho com Modelagem Matemática. Em Tortola (2016), ao orientar que os alunos pensassem em um problema a partir das informações trazidas por eles, o professor se atentou ao uso da linguagem autoexplicativa, alertando que “o problema deveria envolver uma investigação, e que não se tratava apenas de fazer perguntas e buscar respostas no texto”, sugerindo “Pensem na pergunta, pensem no que está acontecendo aqui...”, “O que vocês podem investigar?”. Para Araújo e Barbosa (2005), a relação de comunicação entre professor e aluno influencia no desenvolvimento do trabalho com Modelagem Matemática. Dessa forma, é preciso intervenções de acompanhamento docente.

Outra forma de adequação da linguagem no trabalho com a Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental imprime as relações estabelecidas pelos professores sobre as diferentes terminologias para se referir ao processo de simplificação de hipóteses. Em Teodoro (2018), na busca por enfatizar que considerar que a cobra teria filhote uma única vez durante sua vida seria insuficiente, a professora utilizou os termos “só” (uma vez) e a

(vida) “inteirinha” para a simplificação da situação. Ela, ainda, para demonstrar a veracidade da situação estudada, utilizou os termos “bebezinha” e “desde o primeiro ano que ela nasceu (a cobra)”, para mostrar aos alunos que seria inapropriado considerar que a cobra poderia ter filhote desde bebê, ou ainda, no seu primeiro ano de vida.

Nesse contexto, como sugestiva à escolha deles, a qual eles deveriam considerar uma hipótese, a professora sugeriu que os alunos “chutassem” um valor para o número de filhotes por ninhada. E para mostrar que o valor estipulado poderia diferir entre os grupos, ela referiu como “a cobra de vocês” para fazer referência à cobra escolhida pelos grupos a partir das hipóteses consideradas.

Esse processo de simplificação de hipótese com crianças pode imprimir ainda expressões como “estimativas” a serem consideradas pelos alunos em práticas com Modelagem Matemática (DENTE, 2017), “suposições” para conjecturar possibilidades de resolução (RIYANTO *et al.*, 2019) e “escolha” a ser definida pelos alunos (ENGLISH, 2006).

Em meio ao uso diversificado da linguagem, práticas pedagógicas com Modelagem Matemática, expressas na literatura por nós analisadas, revelaram *possibilidades de/com uso de jogos de linguagens*, levando ao uso de distintos registros de representações (TORTOLA, 2016; STOHLMANN; ALBARRACÍN, 2016), ou seja, diferentes formas de pensar e representar matematicamente a situação estudada, assumida como “transição de linguagens” (GOMES; SILVA; DALTO, 2019). Sugerindo conforme Tortola (2016) mudanças nos *jogos de linguagens*, e por conseguinte, um “preparo” para a criança ao uso da linguagem Matemática. Compreendemos jogos de linguagens sob a perspectiva de Wittgenstein, que elucida as distintas linguagens legitimadas pelo sujeito de acordo com as diferentes formas de vida.

Scheller, Bonotto e Viali (2016), num estudo realizado com estudantes dos anos iniciais, revelaram, de forma semelhante a Tortola (2016), que o trabalho com Modelagem Matemática nessa etapa de ensino também mobilizou o uso de diferentes registros de representações semióticas, indicando a *linguagem simbólica para a expressão de regularidades* no desenvolvimento do pensamento algébrico, favorecido pela possibilidade de “transitar da linguagem natural à linguagem simbólica, pois ela proporciona à criança pensar a partir de contextos significativos” (SCHELLER; BONOTTO; VIALI, 2016, p. 715).

De acordo com os autores, o incentivo da professora no uso de símbolos para denotar às crianças regularidades, se fez na forma de orientação para “escrever mais resumido, mais

pequenino as informações”, o que revelou *a escrita reduzida como forma de generalização* nos anos iniciais do ensino fundamental.

O incentivo na busca pela regularidade e generalização pode ser uma prática intencional do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Em Sousa (2015), no trabalho desenvolvido com alunos do 5º ano do ensino fundamental, a professora, na busca de promover a construção do pensamento matemático das noções de discreto e contínuo, argumentou a inviabilidade de representar, por meio de desenhos, a procriação dos coelhos (Sequência de Fibonacci), incentivando-os a “buscar alternativa” que substituísse a simbologia para a resolução da situação-problema.

Além de uma expressão para a regularidade de padrões, a organização tabular apresenta-se nos primeiros anos de escolarização como uma representação do modelo matemático. De acordo com Barbosa (2007), o modelo matemático incide sobre toda a forma de representação Matemática da situação investigada. Logo, ao considerar as especificidades dos anos iniciais do ensino fundamental, diversos são os modelos representativos das situações estudadas. Estes se revelam por meio de gráfico, tabela, desenho, aritmética (TORTOLA, 2016), produção textual (livros, histórias) (TORTOLA, 2016; ALVES, 2018), e ainda, pela linguagem natural (TORTOLA, 2012).

Nesta direção, compreendemos considerar *o uso de diferentes linguagens para expressão do modelo* formidável na prática pedagógica com Modelagem Matemática. A elaboração de modelos verbais perfaz o universo infantil que, por vezes, nos anos mais elementares, não possui a habilidade da escrita. Em Tortola (2012), ao problematizar: “será que é possível medir a beleza de uma pessoa?”, os alunos, sob a orientação do professor, organizaram seus argumentos sobre o estudo realizado, como resposta à situação proposta, verbalizando suas conclusões.

Em detrimento das particularidades desse nível de escolarização, Tortola (2016) argumenta *o registro escrito como incentivo à linguagem Matemática*. Para tanto, é importante que o professor discuta sobre variáveis, hipótese e simplificação envolvidas no desenvolvimento da atividade, e incentive que realizem “anotações” como estímulo à familiarização e identificação em outras situações.

Integrando elementos às particularidades dos anos iniciais em ambientes de aprendizagens em práticas com Modelagem Matemática, distintas realidades presentes nas situações de estudos são expressas na literatura, dado que o real para as crianças pode transcorrer em diferentes situações, desde uma cantiga, uma história infantil, um desenho

animado, um filme, ou uma situação dita do dia a dia delas. Isso pode presumir no trabalho de Modelagem Matemática *uma temática real endereçada aos/pelos alunos*, ou seja, integrada ao que eles compreendem como sendo de sua realidade.

Não existe, na literatura, um assentimento a quem deve ser incumbida a escolha do tema em uma atividade de Modelagem Matemática. Em seu múltiplo viés, se apresenta como inerente ao interesse do aluno (BURAK, 2004), ou do professor, levando em consideração a realidade, a realidade dos alunos ou o interesse deles (SILVA; OLIVEIRA, 2015), visto não ser a escolha do tema uma “condição necessária” e “suficiente” para o desenvolvimento da atividade.

É salutar que temáticas investigadas pelas crianças, muitas vezes, encontram-se revestidas de uma intencionalidade pedagógica em oferecer possibilidades de aprendizagens sobre temas muitas vezes desconhecidos por elas, ou mesmo, não aprofundados em seu estudo, e que o professor considera de importância para a sua formação acadêmica e pessoal. Isso não configura desarmônico ao seu interesse, mas presume uma escolha do docente estimada como necessário ao conhecimento daquilo que ainda possa ser desconhecido pela criança.

Em Luna, Souza e Santiago (2009), relatos sobre um estudo desenvolvido com crianças do sertão nordestino revelaram que a escolha da professora pela temática “construção de cisternas” revestiu-se do seu objetivo didático em despertar nos alunos o interesse por um tema oportuno e necessário de debates sociais e políticos. Do mesmo modo, o tema “Espaço dos estudantes na sala de aula”, escolhido intencionalmente pelo professor em uma turma de quarto ano, presumiu oferecer possibilidades para reflexões e análises críticas de cidadania, a partir de um contexto o qual estavam inseridos, a sala de aula (TORTOLA, 2012).

Desse modo, seja pelo apreço do aluno ou pela tomada de consciência do professor para o estudo de determinadas temáticas, entendemos que uma prática pedagógica com Modelagem Matemática deve propor “estudar/investigar a criança a partir dela mesma, a partir da sua própria e singular concepção de criança e infância, a partir de suas experiências no contexto onde estão inseridas [...]” (ALVES, 2018, p. 66). Isso incide na *imersão sobre suas realidades*.

Por vezes, incutir temáticas no trabalho com a Modelagem Matemática, as quais as crianças encontram-se imersas, pode revelar maiores compreensões delas sobre a investigação e a problematização. Crianças, comumente, se revestem de um fantasiar sobre as suas vivências, buscando imperar um mundo de sua imaginação pensado por elas. Assim,

considerar seus próprios contextos em atividades de Modelagem Matemática é situá-las e fazê-las reconhecer como “**atriz**es em um **espaço**”, em contextos que lhes são próprios, e permitem que elas “compõem o tema” (ALVES, 2018, destaque do autor).

Em Jumainisa *et al.* (2019), os autores elucidam que o tema, quando revestido de uma escolha docente, considera “necessidades e características dos alunos”. Essa afirmação pode sugerir *acervos infantis para a escolha do tema*, advinda de desenhos animados (TORTOLA, 2016), obras literárias ou músicas infantis (GONÇALVES, 2019), comumente utilizados nos primeiros anos de escolarização. Mas estariam esses acervos infantis revestidos de realidades suficientes e necessárias para o trabalho com a Modelagem Matemática?

Entendemos que o uso de obras, músicas, elementos que versam sobre o mundo infantil no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática requer e permite *o transitar sobre realidades praticadas*. Em outras palavras, oferece possibilidades para que a criança, num processo de ir e vir, transite entre realidades construídas por ela, perfazendo seu universo de imaginação e aquela que possa se concretizar como real para os adultos. Nesse processo, o real subjetivo impera no trabalho de investigação em ambientes construídos por meio da Modelagem Matemática, informando possibilidades simultâneas de prática com situações da realidade e da semirrealidade. Essa segunda é compreendida como aquelas situações hipotéticas que exprimem circunstâncias fictícias de estudos (SKOVSMOSE, 2000). Conforme descrito em Alves (2018, p. 81), “a criança traz relatos ora de sua realidade, descrevendo a entrevista com sua mãe, ora de um mundo fictício que ela vive, imbricado nas experiências dos jogos infantis, que também podem ser refletidos na vida real”.

O mover-se entre realidades foi apresentado em Araújo e Barbosa (2005) num processo de “*inversão de estratégia*” por alunos do ensino superior. Diante da proposta do professor de elaborar uma situação real de estudo, com enfoque no conteúdo de função, as alunas “transferiram” conhecimentos advindos da sua experiência (cotidiano) para a elaboração de uma situação da semirrealidade, a partir dos dados criados, o que nos parece inverso ao que comumente ocorre nos anos iniciais do ensino fundamental: parte de uma situação fictícia (acervo infantil) chegando à situação real, com idas e vindas nesse processo.

Em meio às possibilidades de transitar por realidades, faz-se necessária uma ação consciente do professor do momento oportuno para a imersão dos alunos sobre os dados reais (TORTOLA, 2016). Entendemos que essa imersão pode fluir naturalmente pelos alunos no estabelecimento de relações com suas vivências que fornecem dados reais, ou incentivado pelo professor quando não verificada essa naturalidade no processo de investigação.

Além do potencial justificável pelo engajamento do aluno em atividades de Modelagem Matemática, o trabalho com temáticas da realidade ainda se fundamenta na compreensão e mobilização de resultados diferenciados por ele. De acordo com Palma (2019, p. 108), “o uso de problemas abertos contextualizados com a realidade oportuniza interpretações e soluções incomuns”. Desse modo, considerando a particularidade do aluno, grupo ou turma, compreendemos que práticas com Modelagem Matemática requerem e permitem *a situação-problema com possibilidades para o real subjetivo*, de modo que a situação-problema proposta se mostre relevante aos alunos, ao admitir compreensões por meio de suas próprias experiências (SHAHBARI; PELED, 2017). E ainda, permitir conjecturas (JUMAINISA *et al.*, 2019) ao apresentar-se com um caráter “aberto” que cabe ao aluno a busca por informações necessárias para a resolução (RIYANTO *et al.*, 2019).

As possibilidades oferecidas aos alunos para o processo de problematização e investigação em práticas com Modelagem Matemática advêm das diferentes formas de imersão sobre as realidades. Assim, não basta a escolha de um tema dirigido à criança, é necessário planejar formas de sua inserção e manutenção no contexto de estudo, colocando-a no protagonismo de suas práticas, como, por exemplo, por meio de uma investigação “lúdica”, se portando como “detetives secretos da saúde da família” como incentivo à conscientização de hábitos saudáveis (GONÇALVES, 2019).

Se o real oferece condições para um estudo contextualizado, e possivelmente com maior sentido ao aluno, essa eventualidade estende-se às expectativas para *o real com possibilidades para verificação e validação dos resultados* desenvolvidas pelos alunos em práticas com Modelagem Matemática. Assim, pode ocorrer, conforme orientação do professor, que o aluno avalie se o modelo obtido condiz com a situação-problema (TORTOLA, 2016; SHAHBARI; PELED, 2017), ou que se estabeleça relação com dados externos à situação de estudo para validação de suas conjecturas (DENTE, 2017; TEODORO, 2018), ou ainda, que se pondere por uma validação vinda de um especialista da situação de estudo (JUMAINISA *et al.*, 2019).

É salutar que pensar/fazer essas escolhas convencionais considerar as particularidades dos alunos, turma e contexto de sua realização. Nos anos iniciais, o emprego de recursos didáticos se apresenta formidável ao trabalho com Modelagem Matemática, como rodas de conversas (MUNDIM, 2015; TEODORO, 2018; ALVES, 2018; GOMES, 2018; GONÇALVES, 2019), roda de leitura e música (GONÇALVES, 2019), materiais concretos

(TORTOLA, 2012, 2016; TEODORO, 2018), maquetes (SILVA, 2018), cartazes (TORTOLA; ALMEIDA, 2013; TEODORO, 2018), mapa e vídeos (TORTOLA, 2016).

A roda de conversa, ou a roda de leitura orientada como uma alternativa para a escolha do tema, pode se configurar como um ponto de partida para o trabalho com a Modelagem Matemática (GONÇALVES, 2019). Além disso, a roda de conversa pode se afeiçoar como um convite às crianças para a Modelagem Matemática ao oferecer abertura para a participação de todos (TEODORO, 2018).

Incorporado à utilização de recursos tomados como didáticos em práticas com Modelagem Matemática, *o uso de objetos concretos para a compreensão da situação estudada* se apresenta promissor. Em tempo, alunos atuantes nos anos iniciais do ensino fundamental se encontram, normalmente, na faixa etária entre seis e dez anos, fase compreendida por Piaget como operatório concreto, em que a relação do sujeito com o objeto requer situações passíveis de serem manipuladas de formas palpáveis.

Keisar e Peled (2018), na busca por promover o desenvolvimento de competências de Modelagem Matemática em crianças, ou seja, despertar nelas compreensões para o uso da Matemática para a solução dos problemas, disponibilizou etiquetas de preços e dinheiros fictícios para a comercialização de produtos envolvidos na situação estudada, além de artigos de jornais e cartões para representar ingressos para shows. De modo articulado, imprimindo a ludicidade, em Zanella (2016), como forma de problematização e instrumentalização matemática para o desenvolvimento de competências matemáticas por alunos dos anos iniciais, peças de lego foram utilizadas sob orientação do docente, no intento de responder: “Quantas peças de lego são necessárias para construir as paredes de uma casa com 40 cm de altura?”. Sousa (2015), por sua vez, mostrou que na busca por discutir noções sobre conjuntos discreto e o contínuo com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, com vista ao desenvolvimento do pensamento abstrato, a professora confeccionou um “boneco ecológico”, plantando sementes de alpiste que, ao germinarem, representaram o crescimento do cabelo do boneco. O acompanhamento da medida da altura do alpiste provocou discussões sobre a noção de continuidade, por meio de divisões de números racionais.

*Recursos sugestivos para a matematização da situação-problema* também são apontados na literatura, como o material dourado, orientado para a aprendizagem nesse nível de ensino e presente nas distintas formas de instrumentalização, por exemplo, na conceitualização de números com operações envolvendo “vai um”, que realiza o agrupamento de algoritmo de mesma ordem, com a utilização do quadro valor de lugar, um tabuleiro

utilizado comumente nos primeiros anos de escolarização (TEODORO, 2018), e ainda, como um “auxílio” em operações de divisões, utilizando da coloração do próprio material dourado para representar o processo de divisão e representação fracionária (TORTOLA, 2016).

Ainda em Tortola (2016), verifica-se o uso de barras de E.V.A. na construção de um gráfico para representar o “comportamento do fenômeno”, e em Tortola (2012, 2016) a construção de um bloco de papelão para a visualização e o entendimento do conceito de área pelas crianças. De natureza igual, em Silva (2018), verifica-se uma maquete com brinquedos de um parque que foi construído pelos alunos, como sugestão do professor, para a exploração de formas geométricas.

*O uso de audiovisuais para a familiarização da situação estudada* também se apresenta como recurso para o engajamento e a familiarização do aluno com a situação de estudo. Segundo Teodoro (2018), a escolha do vídeo feita pela professora, para sua turma de terceiro ano, esteve endereçada à sua natureza infantil, que trazia personagens em desenho narrando o tema estudado, e ainda, conteúdo com informações consonantes àquelas colocadas na atividade impressa e entregue por ela. O mesmo se verificou em Tortola (2016) em que a escolha do vídeo apresentado às crianças deu-se em razão do seu caráter infantil.

É salutar que ambientes de aprendizagens desenvolvidos sob a perspectiva da Modelagem Matemática solicitem como forma de socialização e institucionalização do conhecimento construído a partir da situação de estudo, a comunicação dos resultados. Nos anos iniciais, esse encaminhamento sinaliza *o uso de recursos para a comunicação da investigação* na forma “exposição dos trabalhos” para toda a escola (MACHADO, 2010), sugerindo o uso de cartazes (MACHADO, 2010; TORTOLA; ALMEIDA, 2013), a simulação de comercialização de produtos (MACHADO, 2010). E ainda, a divulgação dos resultados na forma de um teatro, como uma “forma de **socializar** nossas soluções” (ALVES, 2018, p. 94, destaque do autor).

Em tempo, incutir em práticas com Modelagem Matemática elementos que convergem para as particularidades que regem o fazer pedagógico, nos primeiros anos de escolarização, imprime ainda ações pensadas e planejadas pelo professor no processo de investigação que também orientam o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, presumindo o incentivo e a autonomia das crianças.

Palma (2019) atribui importância ao papel do professor em práticas com Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental para a manifestação da criatividade. Assim orienta,

Conhecer o que o aluno está fazendo, saber quais momentos a mediação se torna necessária, é importante para o encaminhamento da atividade e o estímulo a manifestação da fluência, flexibilidade, originalidade ou elaboração de ideias. E saber o momento de mediar uma discussão ou resolução, é ação que demanda sensibilidade do docente (PALMA, 2019, p. 107).

Em Teodoro (2018), a percepção das professoras no trabalho com alunos de terceiro e quinto ano fez com que elas agendassem trabalhar, no momento da socialização, as hipóteses suscetíveis nas atividades desenvolvidas, receando causar confusões nas estratégias de resoluções já elaboradas pelos alunos. Além de elucidar a “sensibilidade” docente, essas ações incidiram sobre a não linearidade dos encaminhamentos prescritos no trabalho com Modelagem Matemática (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2016), indicando *a sugestiva mobilidade da intervenção docente*.

Essas compreensões se articulam com o que Teodoro, Oliveira e Kato (2019, p. 139) argumentam sobre o dinamismo da prática pedagógica com Modelagem Matemática, onde consideram que as etapas reconhecidas como encaminhamentos “[...] não são determinantes para uma atividade, mas, que elas estão condicionadas à natureza da situação-problema, à condução do professor e, principalmente, ao objetivo pelo qual a prática é desenvolvida”.

Corroborando o discutido, Mendonça e Lopes (2017, p. 320) afirmam parecer “natural esse ir e vir, em maior ou menor grau, entre o estilo diretivo e estratégico de intervenção” do professor, ponderando sobre o contexto e os objetivos da prática pedagógica com Modelagem Matemática.

Luna, Souza e Santiago (2009) esclarecem e acrescentam incursões de flexibilização no uso da Modelagem Matemática ao orientar que a natureza dos modelos matemáticos seja estudada pelos alunos ainda na interação e investigação da situação proposta, distendendo durante o desenvolvimento da atividade.

A dinamicidade no fazer pedagógico, sobre um olhar cuidadoso e com uma postura flexível do professor, é revelada nos estudos de Dente (2017) diante da necessidade de uma reestruturação da turma. A falta de colaboração entre os alunos levou o professor, em um dos encontros, à reorganização do trabalho antes em grupo, em dupla e, ainda, individual. Comumente, na literatura, o trabalho com Modelagem Matemática ocorre em grupos, visando promover discussões e socialização de ideias. Contudo, a dinâmica de trabalho poderá depender do contexto de sua realização.

Essa atenção docente, conforme observada por Tortola (2016), se estende à necessidade de maiores orientações do professor para a solução da situação-problema por alunos do primeiro ano dos anos iniciais, o que para o autor sugere a *inserção gradativa da Modelagem Matemática* nos anos iniciais do ensino fundamental, segundo os três momentos orientados por Almeida e Dias (2004) para a familiarização dos alunos de forma gradativa. No primeiro momento, a situação problema é proposta pelo professor e os dados necessários para a resolução também são disponibilizados. No segundo momento, o professor pode fornecer o problema, porém, cabe ao aluno a coleta de dados para a resolução. E, por fim, no terceiro momento, o aluno exerce maior autonomia para elaboração e resolução do problema. A dinâmica gradativa ainda se insere ao agrupamento de alunos, recomendando que se inicie o trabalho em pequenos grupos e, posteriormente, em grupos maiores.

Keisar e Peled (2018) do mesmo modo relatam que o professor, no uso da Modelagem Matemática em sala de aula, se ateuve “à ordem das tarefas” considerando a inexperiência dos alunos com tarefas investigativas. Os dois primeiros problemas propostos foram considerados mais próximos daqueles já desenvolvidos em sala de aula, enquanto os outros dois foram avaliados pelo professor como mais complexos do ponto de vista conceitual e contextual, pois requereram “suposições” por parte dos alunos.

Compreendemos que a inserção gradativa de atividades de Modelagem Matemática pode pressupor maior comodidade em sala de aula pelos alunos que necessitam se habituar a atividades investigativas, e pelo professor que, igualmente, carece da familiarização como forma de incentivo e segurança para a sua prática docente.

A singularidade na oferta à criança de um ambiente dialogado em práticas com Modelagem Matemática, conferindo credibilidade às mais genuínas experiências e entendimento dela sobre o discutido, pode motivá-la a buscar novas informações, quando deparadas com episódios de discussão que despertem nela a necessidade ou mesmo a curiosidade de realizar pesquisas sobre a temática, com vista à *inserção no mundo da pesquisa*. De acordo com Alves (2018, p. 68), “a singularidade dessas infâncias é que delinea/conduz a pesquisa”.

Na literatura de Modelagem Matemática, nos anos iniciais do ensino fundamental, diferentes formas de pesquisas são ponderadas para o estudo da temática escolhida, como, por exemplo, a partir de buscas na *internet*, desfrutando dos laboratórios de informática das escolas (ALMEIDA; TORTOLA, 2014; DENTE, 2017), de uma reportagem de jornal (ZANELLA, 2016; DENTE, 2017), de revistas e materiais informativos (DENTE, 2017), de

livros de contos e fábulas infantis, gibis, revistas e livros didáticos no âmbito da sala de aula, e/ou biblioteca (GOMES, 2018). E ainda, a partir de consultas com especialistas (LUNA; SOUZA; SANTIAGO, 2009; MACHADO, 2010; GIONGO; KUHN, 2016), ou de pessoas instruídas no assunto, como exemplo, a diretora que esclareceu aos alunos o processo de higienização para um estudo sobre os “Gastos com o Flúor” desenvolvido por uma turma dos anos iniciais do ensino fundamental (TORTOLA, 2012).

Além dessas propostas de incentivo à pesquisa, que são comumente orientadas pelo professor, por serem em sua maioria realizadas nos âmbitos escolares, estudos extraclasse com pesquisas desenvolvidas sobre/junto aos familiares das crianças são corriqueiras no trabalho com Modelagem Matemática nos primeiros anos de escolarização (GOMES, 2018; ALVES, 2018; GONÇALVES, 2019). No seio das particularidades das práticas de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental, é importante destacar a *interação como possibilidade de alfabetização* promovida em ambientes de aprendizagens construídos por meio da Modelagem Matemática.

Devido ao contexto em que esses alunos se encontravam, da alfabetização, exercícios de *leitura* e *escrita* foram frequentemente realizados, principalmente pelas turmas de 1º, 2º e 3º ano, mas também o 4º e o 5º ano. “*Como se escreve fita métrica?*”, “*Como se escreve centímetros?*”, “*Qual é o plural de mês?*” foram alguns questionamentos feitos aos alunos nesse sentido (TORTOLA, 2016, p. 129).

Entendemos que reconhecer essas possibilidades é considerar a Modelagem Matemática como uma didática para a alfabetização, que ultrapassa aquela usualmente desejada para as aulas de Matemática – alfabetização Matemática em práticas com Modelagem Matemática. Em tempo, ela inclui a alfabetização para o trabalho da leitura e ainda, da escrita, presente em todo o desenvolvimento da atividade; isso em razão da polivalência de características nos anos iniciais do ensino fundamental (LUNA; SOUZA, 2014) que confere ao professor autonomia, comodidade e oportunidades para distintas escolhas pedagógicas, ainda que compreendamos os desafios, as dificuldades e as limitações.

Arelada às escolhas e/ou possibilidades no fazer pedagógico com Modelagem Matemática, nos anos iniciais do ensino fundamental, a literatura aponta sugestões para a estruturação e o desenvolvimento de atividades nesse tema: *Estruturada em forma de sequência didática* (KEISAR; PELED, 2018), ou *desenvolvida em forma de projeto* (MENDONÇA; LOPES, 2017; SCHELLER; BONOTTO; VIALI, 2016; GONÇALVES,

2019; GOMES, 2018) e com *possibilidades para a interdisciplinaridade* (MACHADO, 2010; TORTOLA, 2016; STOHLMANN; ALBARRACÍN, 2016; ALVES, 2018; GOMES, 2018; GONÇALVES, 2019).

O estudo interdisciplinar, além de revelar-se característico ao trabalho com Modelagem, é apontado como oportuno nos anos iniciais, por oferecer maiores possibilidades de integração das diferentes disciplinas (MALHEIROS, 2014; LUNA; SOUZA, 2014) e, portanto, um terreno fecundo para transitar entre as diferentes áreas do conhecimento.

Nessa direção, é importante que o trabalho com a Modelagem Matemática surja como uma proposta que envolve todas as disciplinas, numa “uma espécie de gancho [...] para que no final possamos fechar o elo da corrente” (MACHADO, 2010, p. 94). Desse modo, o objetivo da prática pedagógica se volta para a “capacidade de fazer uso de conhecimentos vinculados à disciplina de Matemática em outras áreas de conhecimentos e em situações cotidianas”, e ainda, nas discussões críticas de aspectos sociais (LUNA; SOUZA; SANTIAGO, 2009; GIONGO; KUHN, 2016), contemplando a integração e interação das várias áreas (GONÇALVES, 2019).

Ademais, a apropriação no fazer pedagógico, em prática pedagógica com Modelagem Matemática na infância, pode se revelar como incentivo ao aluno à *organização do registro escrito no caderno*, para que ele realize a sistematização/organização do estudo realizado (SCHELLER *et al.*, 2017; TEODORO, 2018), e ainda conceba como o “fechamento da aula” (DENTE, 2017; TEODORO, 2018) e como “avaliação” da atividade desenvolvida (TEODORO, 2018).

Dessa forma, os aspectos discutidos e analisados nessa seção nos levaram à emergência de cinco categorias, a saber: *i) A apropriação de linguagens aos anos iniciais, ii) A contextualização da realidade pelo/para público infantil, iii) A integração com recursos didáticos, iv) O dinamismo nas intervenções docentes*. O quadro 2, a seguir, sintetiza os aspectos constituintes das categorias emergentes da análise.

Quadro 2 - Categorização dos aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais

| <b>Categorias</b>                                    | <b>Aspectos Constituintes</b>                                  |
|--|--|
| <i>A apropriação de linguagens aos anos iniciais</i> | <i>Possibilidades de/com uso de jogos de linguagens</i>        |
|  | <i>Adequação da linguagem falada para o público infantil</i>   |
|  | <i>O uso de diferentes linguagens para expressão do modelo</i> |

|   |  |
|---|--|
|   | <i>A escrita reduzida como forma de generalização</i>                        |
|   | <i>A linguagem simbólica para a expressão de regularidades</i>               |
|   | <i>O registro escrito como incentivo à linguagem Matemática</i>              |
| <i>A contextualização da realidade pelo/para público infantil</i> | <i>Uma temática real endereçada aos/pelos alunos</i>                         |
|   | <i>A situação problema com possibilidades para o real subjetivo</i>          |
|   | <i>Imersão sobre suas realidades</i>   |
|   | <i>O transitar sobre realidades praticadas</i>                               |
|   | <i>O real com possibilidades para verificação e validação dos resultados</i> |
| <i>A integração com recursos didáticos</i>                        | <i>Acervos infantis para a escolha do tema</i>                               |
|   | <i>O uso de objetos concretos para a compreensão da situação estudada</i>    |
|   | <i>O uso de áudios visuais para a familiarização da situação estudada</i>    |
|   | <i>Recursos sugestivos para a matematização da situação-problema</i>         |
|   | <i>O uso de recursos para a comunicação da investigação</i>                  |
| <i>O dinamismo nas intervenções docentes</i>                      | <i>A sugestiva mobilidade da intervenção docente</i>                         |
|   | <i>A interação como possibilidade de alfabetização</i>                       |
|   | <i>Estruturada em forma de sequência didática</i>                            |
|   | <i>Desenvolvida em forma de projeto</i>                                      |
|   | <i>Possibilidades para a interdisciplinaridade</i>                           |
|   | <i>A inserção no mundo da pesquisa</i>                                       |
|   | <i>A inserção gradativa da Modelagem Matemática</i>                          |
| <i>A organização do registro escrito no caderno</i>               |  |

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Na próxima seção, apresentamos nossa compreensão sobre o fenômeno estudado, articulando as quatro categorias emergentes.

### **Algumas reflexões**

Na busca por responder: *Que aspectos da prática pedagógica com Modelagem Matemática, mobilizados por professores dos anos iniciais do ensino fundamental, se revelam em pesquisas da área?*, observamos que os aspectos incidiram sobre a integração das especificidades dos anos iniciais, na combinação entre o que é peculiar a esta fase do ensino fundamental, e o que presume propostas com Modelagem Matemática.

O movimento de agrupamento desses aspectos levou à emergência de quatro categorias: *i) A apropriação de linguagens aos anos iniciais*, *ii) A contextualização da realidade pelo/para público infantil*, *iii) A integração com recursos didáticos*, *iv) O dinamismo nas intervenções docentes*, que em nosso entendimento expressaram uma interlocução entre si, e ensejaram a busca por uma significação para o entendimento de suas emergências.

Ao buscarmos no dicionário<sup>1</sup> compreensões sobre o termo “apropriação”, encontramos a significação como “ação ou efeito de tomar algo e torná-lo de sua propriedade”, “adequado a um fim ou uso”. Em conformidade à categoria *i) A apropriação de linguagens aos anos iniciais*, o ato de tomar uma linguagem, tornando-a adequada ao público infantil revelou a ponderação do professor em considerar o uso e a “adaptação” de uma linguagem acessível ao aluno, que tinha como fim o entendimento da situação estudada, com termos que faziam sentido a eles, e ainda, a compreensão da linguagem Matemática que, uma vez tornado parte do processo de aprendizagem, revela oportunidades para o desenvolvimento de competências muitas vezes agendadas para níveis posteriores aos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Entrelaçado às ações particulares desse nível de ensino, os ensejos do termo “contextualizar”, inerente à categoria *ii) A contextualização da realidade pelo/para público infantil*, imprime dotar de contexto como forma de “incorporar uma narrativa”, vivida pela criança, seja ela real ou imaginária, mas que ganha originalidade e formato real no construto de seu desenvolvimento. Nesse processo, que autoriza o transitar pelas realidades, que fazem sentido para as crianças, sua composição permite a imersão pela temática estudada.

Articulado à apropriação e à construção de elementos que expressam a relevância do fazer pedagógico com fundamentos para a prática pedagógica com Modelagem Matemática nos anos iniciais, a categoria *iii) A integração com recursos didáticos* revela a integração como uma “ação de incorporar” aquilo que por vezes é vigente em sala de aula e que, empregado como um recurso didático, pode agregar ao trabalho com Modelagem Matemática. Nesse sentido, se apresenta como “condição de constituir um todo pela [...] combinação de partes ou elementos” (MICHAELIS, 2015) que em nosso entendimento se revela como junção daquilo que é peculiar ao que já realizam em sala de aula, articulando aos encaminhamentos da Modelagem Matemática.

---

<sup>1</sup> O dicionário utilizado foi Michaelis em sua versão online, na língua portuguesa.

De modo articulado, a combinação de linguagens apropriadas, realidades construídas e a instrumentalização de recursos para a didática enseja um processo “ativo”, impresso na categoria *iv) O dinamismo nas intervenções docentes*. A flexibilização e apropriação do professor polivalente revelada no fazer pedagógico, com uma organização didática que não é estática, é tomada como “forças em movimento”, que fundamenta a natureza da prática pedagógica com Modelagem Matemática. Mediante a sua imprevisibilidade, ela pode romper com a linearidade dos conteúdos e de encaminhamentos, resguardando ao professor o dinamismo de planejar e desenvolver práticas particulares aos anos iniciais do ensino fundamental, pela sugestiva mobilidade proveniente da sua polivalência, como exemplo, a interação como possibilidade de alfabetização.

Além disso, nosso estudo revela que o trabalho com Modelagem Matemática nos anos iniciais tem sido realizado ocupando-se da particularidade, viabilidade e da necessidade que esse nível de ensino carece, recorrendo a ações que, por vezes, se revelam inerentes às práticas já consolidadas em sala de aula, e que em nosso entendimento, aglutinam comodidade àqueles que planejam e desenvolvem, professor e aluno.

Nesse sentido, torna-se profícuo oferecer visibilidade aos aspectos emergentes nesse estudo, e aos novos que surgirem. Reconhecemos, nessa pesquisa, dentre outros existentes, o argumento de articulação entre o ensino e a pesquisa, ao dar visibilidade e incutir ensejos de argumentação, aos professores que podem se reconhecer nas práticas desenvolvidas, cabendo a ele ponderar sobre seus objetivos didáticos, diante do arsenal de possibilidades com a Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

## Referências

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, n. 22, p. 19-35, 2004.

ALMEIDA, L. M. W.; TORTOLA, E. Modelagem matemática no ensino fundamental: a linguagem de alunos como foco de análise. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, Londrina, v. 7, n. 1, 2014.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. 1. ed., reimpressão. São Paulo: Contexto, 2016.

ALVES, L. C. S. D. **A perspectiva da criança em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais**. 2018. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, 2018.

ARAÚJO, J. L.; BARBOSA, J. C. Face a face com a modelagem matemática: como os alunos interpretam essa atividade? **Bolema**, Rio Claro, v. 18, n. 23, p. 79-95, 2005.

BARBOSA, J. C. A prática dos alunos no ambiente de modelagem matemática: o esboço de um framework. In: BARBOSA, Jonei Cerqueira; CALDEIRA, Ademir Donizeti; ARAÚJO, Jussara de Loiola (Orgs.). **Modelagem matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: SBEM, 2007. p. 161-174.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 01, 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004.

DENTE, E. C. **Modelagem Matemática e suas implicações para o ensino e a aprendizagem da matemática no 5º ano do Ensino Fundamental em duas escolas públicas do Vale do Taquari**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 2017.

ENGLISH, L. D. Mathematical modeling in the primary school: children's construction of a consumer guide. **Educational Studies in Mathematics**, v. 63, n. 3, p. 303-323, 2006.

FRANCO, M. A. R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Rev. bras. Estud. pedagog.** (on-line), Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016.

GIONGO, I. M.; KUHN, M. S. Modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta para o 5º ano. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.l.], v. 13, n. 25, p. 5-20, dez. 2016.

GOMES, J. C. S. P. **Práticas de professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática**. 2018. 205p. Dissertação - Exame de qualificação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2018.

GOMES, J. C. S. P.; SILVA, K. A. P. da.; DALTO, J. O. Professoras dos anos iniciais em uma experiência com Modelagem Matemática. **Zetetike**, Campinas, v. 27, 2020, e019029.

GONÇALVES, J. A. **Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: indícios de uma proposta interdisciplinar**. 2019. 163 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

JUMAINISA, S. *et al.* On mathematical modelling task using health context for grade 5. **Journal of Physics: Conference Series**. v. 1166, 2019.

KEISAR, E.; PELED, I. Investigating new curricular goals: what develops when first graders solve modelling tasks? **Research in Mathematics Education**. Londres, v. 20, n. 2, p. 127-145, 2018.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G.; SANTIAGO, A. R. C. M. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germém da criticidade, **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 2, n. 2, p. 135- 157, jul. 2009.

LUNA, A. V. A.; SOUZA, E. G. Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Práticas e Desafios. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (Orgs.). **Modelagem Matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Sucesso, 2014. p. 37-50.

MACHADO, S. R. C. **Percepções da Modelagem Matemática nos anos iniciais**. 2010. 150 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

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: Sucesso, 2014. p. 25-36.

MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. Reflexões sobre a ação pedagógica no desenvolvimento da modelagem matemática. **Zetetike**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 305-323, 2017.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

MICHAELIS. **Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2015. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/>. Acesso em: 16 abr. 2021.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2007. v. 1. 223p.

MUNDIM, J. S. M. **Modelagem matemática nos primeiros anos do ensino Fundamental**. 2015. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

PALMA, R. M. **Manifestações da criatividade em Modelagem Matemática nos anos iniciais**. 2019. 117f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2019.

RIYANTO, B. *et al.* Learning mathematics through modeling tasks in elementary school: using growth of population context. **J. Phys.: Conf.** v. 1166, 2019.

SCHELLER, M. *et al.* Modelagem nos anos iniciais da educação básica: como os estudantes modelam situações-problema? **Ciência Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 197-217, 2017.

SCHELLER, M.; BONOTTO, D. de L.; VIALI, L. Desenvolvimento do Pensamento Algébrico nos Anos Iniciais por meio da Modelagem Matemática na Educação: possibilidade de utilização de linguagem simbólica. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, n. 21, 28 dez. 2016.

SHAHBARI, J. A.; PELED, I. Modelling in Primary School: Constructing Conceptual Models and Making Sense of Fractions. **International Journal of Science and Mathematics Education**, v. 15, n. 2, p. 371-391, 2017.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, A. M. P. Quando a escolha do tema em atividades de Modelagem matemática provém do professor: o que está em jogo? **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 1, jan./abr. 2015.

SILVA, V. S. **Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos**. 2018.189 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018.

SOUSA, V. M. L. **Construção do pensamento matemático das noções de discreto e contínuo no ambiente da Modelagem Matemática**. 2015. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

SOUZA, E. G.; LUNA, A.V. A. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: pesquisas, práticas e formação de professores. **REVEMAT**. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 9, Ed. Temática (junho), p. 57-73, 2014.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, n. 14, pp. 66 a 91, 2000.

STOHLMANN, M. S.; ALBARRACÍN, L. What is known about elementary grades mathematical modelling? **Education Research International**, v. 2016, 2016.

TEODORO, F. P. **A recontextualização da Modelagem Matemática na prática pedagógica nos anos iniciais**. 2018. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

TEODORO, F. P.; OLIVEIRA, W. P.; KATO, L. A. Conjecturando os encaminhamentos da Modelagem Matemática: uma prática na formação continuada. **Pedagog. Foco**, Iturama (MG), v. 14, n. 11, p. 127-141, jan./jun. 2019.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

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

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Rev. bras. Estud. pedagog.** (online), Brasília, v. 94, n. 237, p. 619-642, maio/ago. 2013.

ZANELLA, M. S. **Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: um estudo com alunos alemães e brasileiros. 2016. (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

*Recebido em 24 de maio de 2021  
Aprovado em 19 de junho de 2021*