

A modelagem matemática e a Alfabetização Matemática: um olhar para o pensamento algébrico

Mathematical modeling and Mathematical Literacy: a look at algebraic thinking

Rosângela Maria Kowalek

Universidade Estadual de Londrina

rosangelakowalek1@gmail.com

Resumo: Neste estudo apresenta-se uma investigação, de cunho qualitativo interpretativo, em que buscamos identificar como os objetivos de aprendizagem preconizados no Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização, no eixo estruturante Pensamento Algébrico, são sinalizados durante uma prática com Modelagem Matemática. Desse modo, analisa-se o desenvolvimento de uma prática com Modelagem Matemática em uma turma multisseriada que compreende crianças do primeiro e segundo anos do Ciclo de Alfabetização de uma escola pública do interior do estado de Santa Catarina. Para a análise, utilizou-se os materiais produzidos pelas crianças durante a prática, coletados por meio de gravações de áudios e imagens, além das anotações do diário de campo da professora pesquisadora. A análise e interpretação dos dados se deu à luz da Modelagem Matemática como metodologia de ensino e dos objetivos do eixo estruturante pensamento algébrico do Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização. Os resultados indicam que aspectos dos objetivos apresentados no eixo pensamento algébrico são sinalizados pelas crianças durante a resolução do problema e na análise crítica dos resultados.

Palavras-chave: Ciclo de Alfabetização; Prática com Modelagem Matemática; eixo estruturante pensamento algébrico.

Abstract: This study presents an investigation, of an interpretative qualitative nature, in which we seek to identify how the learning objectives recommended in the Brazilian Official Document for the Literacy Cycle, in the structuring axis Algebraic Thinking, are signaled during a practice with Mathematical Modeling. In this way, the development of a practice with Mathematical Modeling in a multigrade class comprising children in the first and second years of the Literacy Cycle of a public school in the interior of the state of Santa Catarina is analyzed. For the analysis, we used the materials produced by the children during the practice, collected through audio and image recordings, in addition to the field diary notes of the researcher teacher. The analysis and interpretation of data took place in the light of Mathematical Modeling as a teaching methodology and the objectives of the structuring axis of algebraic thinking of the Brazilian Official Document for the Literacy Cycle. The results indicate that aspects of the objectives presented in the algebraic thinking axis are signaled by the children during the problem resolution and in the critical analysis of the results.

Key-words: Literacy Cycle; Practice with Mathematical Modeling; structuring axis algebraic thinking

Recebido em: 11/05/2021

Aceito em: 30/01/2022

Introdução

A comunidade acadêmica nos últimos anos tem discutido sobre a Alfabetização Matemática e a utilização de diferentes abordagens em sala de aula, para o ensino e aprendizagem de matemática desde os primeiros anos escolares.

Buscando amparar a Alfabetização Matemática no Ciclo de Alfabetização e auxiliar os professores deste nível de ensino, criou-se o Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização, no qual a Alfabetização Matemática é abordada por meio de eixos estruturantes que são compostos por objetivos de aprendizagem que devem ser desenvolvidos pelas crianças durante o processo de Alfabetização em Matemática (BRASIL, 2012).

Com o propósito de envolver as crianças em atividades que proporcionem a compreensão dos conteúdos, conceitos matemáticos, bem como, os desenvolvimentos dos objetivos apresentados no Documentos Oficial Brasileiro, professores buscam utilizar diferentes metodologias de ensino em suas aulas. Desse modo, uma possibilidade é a Modelagem Matemática na Educação Matemática¹, que consiste em uma metodologia de ensino que envolve as crianças com o conteúdo matemático por meio de abordagens de temas de seus interesses ou de experiências vivenciadas (BURAK, 2010).

Desse modo, na intenção de alargar compreensões acerca da utilização da Modelagem Matemática no Ciclo de Alfabetização, desenvolve-se nesse trabalho uma investigação para identificar como os objetivos de aprendizagem preconizados no Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização, no eixo estruturante pensamento algébrico, são sinalizados durante uma prática com Modelagem Matemática.²

Para tanto, o texto está organizado de forma a apresentar, na sequência desta introdução, duas breves seções teóricas: Alfabetização Matemática e o eixo pensamento algébrico; Modelagem Matemática como metodologia de ensino. Após, apresenta-se a metodologia utilizada nesse estudo, seguida pela análise da prática com Modelagem Matemática, e por fim as considerações finais.

Alfabetização Matemática e o eixo pensamento algébrico

O termo Alfabetização é abordado na literatura como sendo um processo de leitura e escrita que acompanha a evolução da sociedade. Segundo Daniluk (2015, p. 15), “[...] ser alfabetizado em Matemática é entender o que se lê, o que se escreve e o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria, lógica e álgebra, dentre outros temas significativos para a construção de um conhecimento sólido nessa área”. Assim, a Alfabetização Matemática deve ocorrer nos primeiros anos escolares, chamado Ciclo de Alfabetização, que engloba o primeiro, o segundo e o terceiro anos da Educação Básica.

¹ Para evitarmos repetições, ao longo do texto utilizaremos Modelagem Matemática, ou apenas Modelagem, para nos referirmos à Matemática na Educação Matemática.

²Utilizamos o termo prática com Modelagem Matemática pautados em estudos de Silva (2018).

O Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização define alfabetização Matemática como um

[...] processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencializem sua atuação na vida cidadã. (BRASIL, 2012, p. 60)

Assim, as crianças alfabetizadas matematicamente podem utilizar as ideias e os conteúdos matemáticos como uma ferramenta para compreender o mundo no qual vivem.

Considerando a importância do conhecimento de conteúdos matemáticos, o Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização apresenta que o conhecimento matemático é construído gradativamente pela criança, assim propõem objetivos de aprendizagem que devem ser alcançados em cada ano do Ciclo de Alfabetização. Os eixos estruturantes têm por objetivo nortear a alfabetização matemática por áreas específicas como: números e operações; pensamento lógico; espaço e forma; grandeza e medida e tratamento da informação. Cada eixo aborda objetivos de aprendizagem que devem ser introduzidos, consolidados e aprofundados em relação ao conteúdo em cada ano do Ciclo de Alfabetização.

O eixo do pensamento algébrico tem como objetivos que as crianças compreendam e reconheçam padrões em sequências numéricas, de imagens e de sons ou em sequências numéricas simples. O estabelecimento de critérios para agrupar, classificar e ordenar objetos, considerando diferentes atributos e a produção de padrões (BRASIL, 2012).

O eixo aponta que também é objetivo

na alfabetização e letramento, os primeiros elementos para o reconhecimento da variabilidade de valores das grandezas e operações – como a proporcionalidade na multiplicação – e também os primeiros passos para programação – como nas construções de objetos com uso da linguagem Logo2. É também parte componente da alfabetização e letramento matemático a possibilidade da produção de padrões em faixas decorativas, sequências de sons e formas ou padrões numéricos simples. (BRASIL, 2012, p. 76-77)

Assim, os objetivos propostos neste eixo são importantes para a construção de conhecimentos matemáticos pela criança, e consequentemente auxiliam e corroboram com a Alfabetização Matemática.

Modelagem Matemática como metodologia de ensino

A Modelagem Matemática na Educação Matemática é relativamente nova, possui cerca de 30 anos e teve seu início no Brasil com os estudos de um grupo de professores, entre os quais destacamos Ubiratan D'Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi. Atualmente, no Brasil, são encontrados vários autores que desenvolvem estudos e pesquisas sobre Modelagem Matemática com diferentes maneiras de conceber e pensar a Modelagem

Matemática. Nesse sentido podemos destacar estudos de Barbosa (2001), Bassanezi (2002), Biembengut (2003), Caldeira (2009), Almeida Silva e Vertuan (2012), Burak (1994, 2010). Cada autor possui sua compreensão de Modelagem Matemática, bem como os encaminhamentos e formas de conduzir uma prática com Modelagem Matemática em sala de aula. Este trabalho foca na concepção adotada por Burak (2010), bem como os encaminhamentos das práticas com Modelagem Matemática pelo autor proposto.

De acordo com Burak (2010, p. 18): “Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões”.

Assim, a Modelagem Matemática é uma metodologia que proporciona um ensino significativo, mais próximo às experiências vividas pela criança, ou seja, busca uma matemática com significado de modo a favorecer a aprendizagem. Estudos que abordam o uso dessa metodologia de ensino desde os primeiros anos escolares apontam que quando as crianças desenvolvem práticas com Modelagem Matemática ampliam suas competências matemáticas, tornando-se hábeis na resolução de problemas, além de serem mais propensos a desenvolverem outras atividades pautadas em situações reais (BURAK, 1994; MAAß, 2005; LUNA, 2007; ZANELLA; KATO, 2016).

Tratando-se da utilização da Modelagem Matemática nos Anos Iniciais, Silva e Klüber (2012) argumentam que nessa metodologia o estudante é o sujeito da aprendizagem e tem o professor como mediador; e o ensino é problematizador, dialógico, investigativo e interdisciplinar. Na literatura internacional, encontramos em Maaß (2005) que a utilização da Modelagem, logo no início da formação escolar, permite a modificação da crença de que a Matemática é uma Ciência objetiva e inquestionável.

Em termos da utilização da Modelagem Matemática em sala de aula, Burak (2010) aponta algumas etapas que auxiliam a condução e os encaminhamento de práticas utilizando essa metodologia. Etapa 1 - Escolha do tema (ou da situação-problema): é o momento em que o professor apresenta às crianças alguns temas que possam gerar interesse ou as próprias crianças sugerem um tema. Esse tema pode ser dos mais variados, uma vez que não necessita ter nenhuma ligação imediata com a Matemática ou com conteúdo matemático. Etapa 2 - Pesquisa exploratória: o momento de as crianças buscarem as informações sobre o tema escolhido, coletar dados necessários para melhor compreender o tema. Etapa 3 - Levantamento dos problemas: momento que as crianças delimitam o que do tema será estudado, elaborando, propondo e identificando problemas. Etapa 4 - Resolução dos

problemas e desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no contexto do tema: acontece a resolução dos problemas fazendo uso de diferentes conceitos, incluindo os matemáticos. É nessa etapa que os conteúdos matemáticos ganham sentido e significado. Etapa 5 - Análise crítica da(s) solução(ões): marcada pela criticidade, não apenas em relação à Matemática, mas também a outros aspectos, como a viabilidade e a adequabilidade das soluções apresentadas, que, muitas vezes, são lógica e matematicamente coerentes, porém inviáveis para a situação em estudo.

Assim, a partir do referencial apresentado, e inspirando-se nos apontamentos dos autores citados anteriormente e no campo de interesse (Ciclo de Alfabetização), busca-se ampliar o debate acerca da Alfabetização Matemática e Modelagem Matemática. Para isso, pretende-se identificar como os objetivos de aprendizagem preconizados no Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização, no eixo estruturante pensamento algébrico, são sinalizados durante uma prática com Modelagem Matemática.

Metodologia

A opção metodológica para o desenvolvimento deste estudo se sustenta na abordagem qualitativa interpretativa (BOGDAN; BIKLEN, 2010, MOREIRA, 2011).

Para Moreira (2011, p. 49) a análise interpretativa “procura analisar criticamente cada significado em cada contexto”, assim nesse estudo investiga-se cuidadosamente os dados coletados, analisando de modo crítico como o ambiente no qual se desenvolve uma prática com Modelagem Matemática propicia que as crianças alcancem os objetivos de aprendizagem do eixo pensamento algébrico.

Desse modo, analisa-se uma prática desenvolvida pela autora em uma escola pública do interior do município de Porto União- SC, em uma turma multisseriada composta por 9 crianças, destas 6 crianças do primeiro ano e 3 crianças do segundo ano do Ciclo de Alfabetização do turno da manhã.

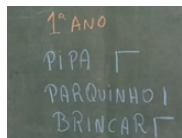
Os dados apresentados nessa análise foram coletados através de gravações de áudio das aulas, fotos das produções das crianças e anotações do diário de campo da professora pesquisadora. A fim de garantir o anonimato dos participantes utilizaremos códigos como, por exemplo, *criança 1* e as falas da professora pela abreviatura *Prof.*

Na seção seguinte, apresentamos a descrição da prática com Modelagem Matemática em consonância com a análise, como a prática foi longa e detalhada, optou-se por apresentar neste trabalho apenas alguns recortes que elucidem conteúdos pertinentes à análise.

Análise da prática com Modelagem Matemática

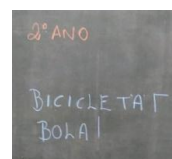
Uma prática com Modelagem Matemática se inicia com a escolha do tema (BURAK, 2010). Assim, na prática desenvolvida a escolha do tema foi realizada por meio de uma votação entre os temas sugeridos por crianças. As figuras 1 e 2 representam a votação de cada turma.

Figura 1 - Anotação da votação do tema do grupo do 1º ano na lousa



Fonte: registro da professora

Figura 2 – Anotação da votação do tema grupo do 2º ano na lousa



Fonte: registros da professora

Como houve empate na turma do primeiro ano, as crianças em consenso optaram pelo tema brincadeiras. Já na turma do segundo ano o tema estudado foi bicicleta.

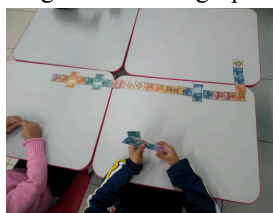
Na segunda etapa da Modelagem Matemática – pesquisa exploratória – os grupos buscaram por informações em livros e revistas de recortes, durante esse processo da pesquisa, a professora percebeu que as crianças estavam interagindo entre os temas e um grupo mostrava interesse no tema do outro.

Assim pautada em Veleda e Uniat (2017), que entendem que um único tema potencializa as discussões entre as crianças quando se trata dos Anos Iniciais. A professora propôs aos dois grupos que trabalhassem com um único tema, brincadeiras, que abrangem tanto o tema bicicleta do 2º ano, quanto a pipa do 1º ano.

Continuando a prática, os grupos apresentaram as informações coletadas e desses dados, definiram o problema a ser estudado. De acordo com Burak (2010) a etapa de levantamento de problemas surgiu a partir da pesquisa exploratória, momento em que as crianças mediante à algumas informações apresentam interesses em descobrir algo, e nessa descoberta utilizam conteúdos matemáticos. Na prática, o problema definido foi “o valor dos brinquedos”.

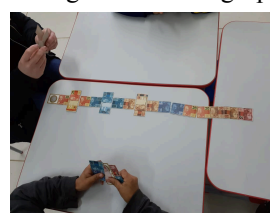
Com a finalidade de solucionar o problema (valor dos brinquedos), passou-se para a etapa resolução dos problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema. Percebendo que as crianças conheciam o dinheiro, mas não sabia o valor das cédulas a professora disponibilizou um dominó de notas fictícias para que as crianças pudessem conhecer as cédulas e seus valores, por meio do jogo no qual teriam que estabelecer relação entre os valores iguais. Nas figuras a seguir são representadas as peças dispostas durante o jogo pelas crianças.

Figura 3 - Jogo do dominó grupo do 1º ano



Fonte: registro da professora.

Figuras 4 - Jogo do dominó grupo do 2º ano



Fonte: registro da professora.

Ao jogarem, as crianças estabeleceram relações e critérios para agrupar, classificar e ordenar, que são objetivos presentes no eixo pensamento algébrico, esses critérios podem ser observados na disposição das peças pelas crianças durante o jogo. Na figura acima, as notas que representam cada peça estão colocadas seguindo a relação de encaixar notas semelhantes (lado que tem 20, encostado com lado que tem 20) ou até mesmo pelas cores.

Enquanto as crianças jogavam o dominó, a professora realizava questionamentos aos grupos, com a finalidade de compreender se estavam estabelecendo relação entre as cédulas e reconhecendo seus valores. Um trecho desse diálogo está descrito no Episódio 1.

Episódio 1

Prof: Criança 3, qual peça você deve colocar agora?

Criança 3: Alguma que seja azul.

Criança 4: Não. A que tem número 2.

Na fala da criança 3, é possível perceber que não relacionava os valores das cédulas, mas seguia o critério das cores para agrupar. Já a criança 4 em sua fala apresenta indícios que compreendeu a semelhança entre os valores das cédulas e usou a semelhança entre eles para agrupar. Assim, inferimos que as crianças manifestam ações de agrupar, juntar, ordenar objetos seguindo alguma ordem que são objetivos do eixo pensamentos algébricos.

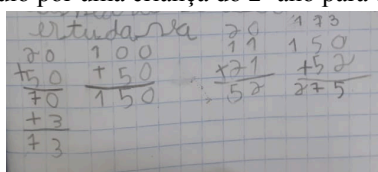
Após o jogo, a professora fez uma breve explicação sobre o sistema de cédulas e em seguida, retornaram o problema inicial, valor dos brinquedos. Para tanto, buscou-se realizar a representação de uma mini loja de brinquedos na qual, um grupo iria vender os produtos e o outro grupo iria comprar, desse modo as crianças compreenderiam a relação entre o brinquedo e seu valor. No início, a professora disponibilizou para cada criança uma quantidade de notas e elas deveriam descobrir o valor total que possuíam. As imagens a seguir ilustram como as crianças realizaram esses cálculos.

Figura 5 – Criança do 1º ano contando o valor das cédulas

Fonte: registros da professora.

A Figura 5 ilustra o momento em que a criança realiza a contagem no dedo, inferimos que agrupa os valores das cédulas, ao passo que agrupa a quantidade de dedos das duas mãos, obtendo o resultado. Inferimos que os critérios (utilizar os dedos) estabelecidos pela criança para a contagem caracteriza objetivos do eixo pensamentos algébricos, uma vez que demonstra estabelecer uma ordem para agrupar.

Na Figura 6 são apresentados cálculos realizados por uma criança do segundo ano para obter o valor total de seu dinheiro.

Figura 6 - Cálculo por uma criança do 2º ano para contar o dinheiro.

Fonte: registros da professora

Estabelecer critérios, reconhecer e reproduzir padrões são objetivos do eixo pensamento algébrico, infere-se que a criança, ao realizar os cálculos, estabelece critérios para montar as operações, bem como reconhece e reproduz como deve ser o algoritmo da soma, respeitando a casa das unidades, dezenas e centenas.

No momento em que as crianças contavam o valor total, a professora realizava alguns questionamentos e apontamentos, a fim de instigá-los no desenvolvimento dos conceitos matemáticos. No episódio a seguir, está descrita a fala de duas crianças no momento em que a professora solicita um valor de R\$ 9,00.

Episódio 2

Criança 1: A prof pediu o 9 e você tem 7.

Criança 4: Verdade, você precisa de uma de 2.

A criança 1 estabelece uma relação entre o número 9 e o 7, assim inferimos que ela compreende a diferença entre as representações numéricas. Na fala da criança 4 são manifestos conceitos relacionados a soma e subtração, pois, a mesma destaca que falta dinheiro para o colega, sugerindo que a quantidade que falta é 2, desenvolvendo raciocínios que indicam uma ideia de soma ou subtração. Desse modo, entendemos que a criança estabeleceu critérios que

permitiram ela perceber que havia diferença e de quanto era essa diferença, que são ações mobilizadas no eixo pensamento algébrico.

Após as crianças terem compreendido o valor das cédulas, bem como o conceito de total e troco, passou-se para a última etapa da prática com Modelagem Matemática, a análise crítica das soluções. Nessa prática a etapa se deu no momento em que as crianças compravam e vendiam os brinquedos na mini loja. Inferimos que estabeleceram a relação entre o valor das cédulas com o valor de cada brinquedo. No episódio a seguir é apresentada algumas falas das crianças.

Episódio 3

Criança 3: *Quero comprar a boneca.*

Criança 6: *É 12 reais.*

(criança 3 Entrega o dinheiro à criança 6)

Criança 6: *Aqui está o seu troco de 3 reais.*

[...]

Criança 7: *O brinquedo custa 8 e você me deu 7, falta 1 real.*

Criança 1: *Não tenho 1 real.*

Criança 7: *Então me de 2 que te dou 1 de troco. (a criança 1 da 2 reais e recebe um real de troco)*

Criança 7: *Quer comprar o urso ele custa 7 reais.*

Criança 5: *Quero, está aqui o dinheiro.*

Criança 7: *Não faltou, nem tem troco você me deu certinho 7 reais.*

Ao observarem o valor das notas, as crianças desenvolveram e estabeleceram critérios para classificar e ordenar os objetos (valor das cédulas). As crianças 6 e 7 manifestam que o dinheiro foi suficiente, faltou ou se há troco, estabelecendo assim, critérios de comparação e classificação, que são aspectos de percepção, compreensão e classificação dos objetos de acordo com necessidades, os quais permeiam os objetivos do eixo pensamento algébrico.

Considerações Finais

Tivemos como objetivo neste estudo, identificar como os objetivos de aprendizagem preconizados no Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização, no eixo estruturante Pensamento Algébrico, são sinalizados durante uma prática com Modelagem Matemática. Para tanto, analisamos uma prática com modelagem matemática na perspectiva de Burak (2010) desenvolvida com crianças do Ciclo de Alfabetização em que identificamos sinalizações das crianças referentes a aspectos que permeiam os objetivos do eixo pensamento algébrico.

De modo geral, os recortes assumidos em nossa análise indicam que aspectos dos objetivos apresentados no eixo pensamento algébrico são sinalizados pelas crianças durante a resolução do problema e na análise crítica dos resultados. Ressaltamos que as sinalizações identificadas se evidenciaram nas ações das crianças, bem como, em momentos de intervenção da professora.

Diante disso, evidenciamos interlocuções entre os resultados pontuados em nossa investigação e indicações já sinalizados na literatura (BURAK, 1994; MAAß, 2005; LUNA, 2007; ZANELLA; KATO, 2016) referentes a potencialidade de práticas com modelagem matemática e a importância do papel do professor. Bem como o Documento Oficial Brasileiro que enfatiza que os objetivos propostos para Alfabetização Matemática precisam ser permeados por ações pedagógicas com orientações dos professores, a fim de prover o desenvolvimento das crianças. Assim, para promover a sinalização dos objetivos em sala de aula, é preciso a interligação de atividade, professor e aluno.

Com os resultados discutidos neste estudo, esperamos motivar os professores do Ciclo de Alfabetização a vislumbrar na Modelagem Matemática uma possibilidade para a Alfabetização Matemática, bem como que a sua condução e atitudes durante o desenvolvimento da prática são decisivas na orientação das crianças para que atinjam os objetivos de aprendizagem indicados em documentos norteadores do ensino de matemática.

Por fim, pontuamos a possibilidade de pesquisas futuras que visem a manifestação dos objetivos de aprendizagem do Documento Oficial Brasileiro para o Ciclo de Alfabetização em práticas com Modelagem Matemática em diferentes níveis de ensino e em turmas, a fim de trazer novos olhares e resultados.

Referências

ALMEIDA, L. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BARBOSA, J.C.. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. **Reunião anual da ANPED**, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Porto: Porto, 2010.

BRASIL. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimentos do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental**. MEC: Brasília, 2012.

BURAK, D. Critérios norteadores para a adoção da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e Secundário. **Zetetiké**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 10-27, 1994.

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 em Educação Matemática**, [S.l.] v.1, n. 1, p. 47-60, 2010.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, UFSC. Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 33-54, 2009.

DANILUK, O. S. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. 5. ed. Passo Fundo: UPF, 2015.

LUNA, A.V.A. Modelagem Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um estudo de caso no 1º ciclo. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCACION MATEMATICA, 12., Santiago de Querétaro. **Anais [...]** Santiago de Querétaro: Comitê Interamericano de Educación Matemática, 2007. p.1-10. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_luna.pdf Acesso em: 15 de junho de 2022.

MAAß, K. Barriers and opportunities for the integration of modelling in mathematics classes: results of an empirical study. **Teaching Mathematics and Its Application**, [S.l.], v. 24, n. 2-3, p. 61-74, 2005.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E. MODELAGEM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA INVESTIGAÇÃO IMPERATIVA. **Revista Eletrônica de Educação**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 228–249, 2012. DOI: 10.14244/%19827199394. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/394>. Acesso em: 10 mar. 2023.

VELEDA, G. G., UNIAT, C. C. Modelagem Matemática na Educação Matemática: um olhar para ações dos estudantes dos anos iniciais. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14., Cascavel. **Anais [...]** Cascavel: SBEM-PR, 2017. p.1-16. Disponível em: http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/244/177 Acesso em: 16 de julho de 2021.

ZANELLA, M. S.; KATO, L. A. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um Olhar Segundo as Orientações Didáticas Presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Imagens da Educação**, [S.l.], v. 6, n. 1, p. 24-37, 2016.