

DENISE SCHWENDLER



**A CONTEXTUALIZAÇÃO NA MODELAGEM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**CASCAVEL
2023**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ CENTRO DE
CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS
E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

A CONTEXTUALIZAÇÃO NA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

DENISE SCHWENDLER

CASCATEL – PR

2023

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

A CONTEXTUALIZAÇÃO NA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

DENISE SCHWENDLER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientador(a): Tiago Emanuel Klüber
Coorientador(a): Carla Melli Tambarussi

CASCADEL – PR

2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Schwendler, Denise

A Contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática / Denise Schwendler; orientador Tiago Emanuel Klüber; coorientadora Carla Melli Tambarussi. -- Cascavel, 2023.

105 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Cascavel) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2023.

1. Contexto. 2. Contextualizar. 3. Modelagem Matemática. 4. Fenomenologia. I. Klüber, Tiago Emanuel, orient. II. Melli Tambarussi, Carla, coorient. III. Título.

DENISE SCHWENDLER

A contextualização na modelagem matemática na educação matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática em cumprimento dos requisitos para obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências e Educação Matemática, área de concentração Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação matemática, APROVADA pela seguinte banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
 TIAGO EMANUEL KLUBER
Data: 13/06/2023 13:31:48-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Orientador - Tiago Emanuel Klüber

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Documento assinado digitalmente
 CARLA MELLI TAMBARUSSI
Data: 12/06/2023 15:25:36-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Coorientadora - Carla Melli Tambarussi

Colégio Integração
Documento assinado digitalmente
 ROSA MONTEIRO PAULO
Data: 06/06/2023 14:55:53-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Rosa Monteiro Paulo

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Documento assinado digitalmente
 CATIA MARIA NEHRING
Data: 29/05/2023 17:42:48-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Catia Maria Nehring

Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI)

Documento assinado digitalmente
 LAYNARA DOS REIS SANTOS ZONTINI
Data: 06/06/2023 16:53:19-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Laynara dos Reis Santos Zontini

Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO)

Cascavel, 4 de maio de 2023

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um ato de reconhecimento e de expressar a gratidão por algo ou alguém. Ao conquistar o título de Mestre, volto à atenção para agradecer pelo que me permitiu chegar até aqui.

Gratidão à Deus e à Nossa Senhora Aparecida por me guiarem, pela proteção nas viagens, pela força de sempre seguir em frente.

Gratidão à minha família que sempre prestou todo o apoio. Minha mãe Celita, meu pai Francisco, meu irmão Ariel, agradeço por sempre estarem ao meu lado. Ao meu namorado Maikel, que foi essencial em cada momento desta trajetória, agradeço, em especial, pela compreensão durante longas horas de estudo.

Gratidão ao meu orientador Tiago Emanuel Klüber pela parceria, paciência e por cada orientação que me possibilitou aprender tanto. Minha coorientadora Carla Melli Tambarussi, obrigada por me socorrer nos momentos de dúvidas e desespero. Tiago e Carla, eu os admiro. Tenho muito orgulho de ter sido orientada por vocês e pelo que construímos juntos.

Gratidão Rosa Monteiro Paulo, Cátia Maria Nehring e Laynara dos Reis Santos Zontini, professoras membros da banca, pelas contribuições prestadas para o engrandecimento deste trabalho.

Agradeço a minha colega e amiga Luciane, pelas longas conversas, trabalhos, troca de experiências, leituras e pelo incentivo prestado. Gratidão à Rosangela pelas leituras cuidadosas e à Mariangela pelas conversas tranquilizadoras. Em nome destas, agradeço a todos os colegas e amigos do grupo de pesquisa Investigação Fenomenológica na Educação Matemática (IFEM), que estiverem presentes neste percurso.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), professores e colegas pós-graduandos pelas oportunidades.

Ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina – UNIEDU pela concessão de bolsa durante este estudo.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

SCHWENDLER, Denise. **A Contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2023. 105 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2023.

RESUMO

O termo *contextualização* tem sido frequentemente mencionado na literatura em discursos concernentes às práticas de ensino proporcionando a articulação dos conteúdos matemáticos com situações aplicadas e visando despertar o interesse dos estudantes pela aprendizagem. A contextualização como um meio de atribuir sentidos e significados ganhou destaque nos documentos oficiais brasileiros, e pesquisas em Educação Matemática se alinharam a eles. Contudo, essas afirmações são tomadas em sua imediatividade, sem maiores reflexões, portanto, em uma abordagem filosófica, de modo ingênuo, sem explicitações. O mesmo se passa na Modelagem Matemática que, conforme autores da área, a contextualização é, muitas vezes, assumida de modo indevido, emergindo, assim, uma necessidade interna de estudos que contribuam com a compreensão deste aspecto. Considerando estes argumentos e a experiência vivida com o tema, manifestamos a seguinte interrogação de pesquisa: *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Desse modo, o fenômeno da contextualização na Modelagem Matemática é interrogado sob a postura fenomenológica e hermenêutica. O modo de ir ao fenômeno solicitou a compreensão de textos que o focassem. Assim, fomos aos textos de comunicações científicas e relatos de experiência dos anais da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática de 1999 a 2019. Dos 591 trabalhos disponíveis, 533 se mostraram significativos para a investigação, pois continham, no corpo do texto, pelo menos algum dos termos pertinentes à investigação: contextualização, contexto, contextualizar, contextualizar. Da análise da estrutura do fenômeno, emergiram quatro categorias: 1) O contexto é parte da Modelagem; 2) O contexto como um solo em que... 3) A contextualização como um modo *de, que e para*; 4) A Modelagem como um modo de contextualizar ou a contextualização pela Modelagem. A análise se deu em um movimento interpretativo fenomenológico hermenêutico, que permite visar aspectos que, num primeiro momento, não estão explícitos. Da interpretação das categorias, o contexto pode ser assumido sob diferentes perspectivas, considerado como *origem*, como algo que *influencia e interfere* na Modelagem Matemática e é *representado* por/com ela. Os tipos de contextos, como o cotidiano, a realidade, a interdisciplinaridade, assumidos como solos, se mostram com aspectos que indicam a psicologização do contexto na Modelagem. A contextualização, por sua vez, emergiu como um modo *de, que e para*, que tratam de ações de sujeitos, de finalidades, de objetivos e caminhos. Desta investigação, compreendemos que a contextualização se dá na historicidade humana, mostrando uma direção distinta daquela que é usual no âmbito da comunidade.

Palavras-chave: Contexto; Contextualizar; Modelagem Matemática; Fenomenologia.

SCHWENDLER, Denise. **Contextualization in Mathematical Modeling in Mathematics Education**. 2023. 105 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2023.

ABSTRACT

The term *contextualization* has frequently been mentioned in literature within discourses related to teaching practices, providing the articulation of mathematical content with applied situations and aiming to awaken students' interest in learning. Contextualization as a way of attributing direction and meanings was highlighted in official Brazilian documents, and research in Mathematics Education gathered with them. However, these statements are taken in their immediacy, without further reflection, therefore, in a philosophical approach, in a naive way, without explanations. The same happens in Mathematical Modeling, which, according to authors in the area, contextualization is often improperly assumed, thus emerging the need for studies that contribute to the understanding of this aspect. Considering these arguments and the experience with the subject, we express the following research question: *what is this, the contextualization in Mathematical Modeling in Mathematics Education?* In this way, the phenomenon of contextualization in Mathematical Modeling is questioned under the phenomenological and hermeneutic posture. The way to go to the phenomenon requested the understanding of texts that focused on it. So, we used the texts of scientific communications and experience reports from the annals of the National Conference about Modeling in Mathematics Education from 1999 to 2019. From 591 works available, 533 were significant for the investigation, as they contained, in the text body, at least some of the terms relevant to the investigation: contextualization and context. From the analysis of the phenomenon structure, four categories emerged: 1) The context is part of the Modeling; 2) The context as a ground in which... 3) The contextualization as a way of, *that* and *for*; 4) Modeling as a way of contextualizing or contextualizing through Modeling. The analysis took place in a hermeneutic phenomenological interpretative movement, which allows targeting aspects that, at first sight, are not explicit. From the categories interpretation, the context can be assumed from different perspectives, considered as an *origin*, as something that *influences* and *interferes* in Mathematical Modeling and is *represented* by/with it. The types of contexts, such as everyday life, reality, interdisciplinarity, assumed as solo, are shown with aspects that indicate the psychologization of the context in Modeling. Contextualization, in the other hand, emerged as a way of, *that* and *for*, which deal with the actions of subjects, purposes, objectives and paths. From this investigation, we understand that contextualization takes place in human historicity, showing a different direction from that which is usual within the community.

Keywords: Context; Contextualize; Mathematical Modeling; Phenomenology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de documento com excertos.....	27
Figura 2 - Exemplo de destaque de Unidades de Significado.	29
Figura 3 - Parte da rede com as Unidades de Significado e suas convergências. ...	30
Figura 4 - Ciclo de Modelagem sob uma perspectiva cognitiva.....	36
Figura 5 - Diferentes momentos da Modelagem Matemática na sala de aula	39
Figura 6 -Tarefas no processo de Modelagem.....	40
Figura 7 - Expectativas da contextualização	56
Figura 8 - Ideias sobre contextualização em pesquisas de Educação Matemática..	60
Figura 9 - Exemplo de unidades que foram agrupadas por convergência.	69
Figura 10 - Representação da contextualização na historicidade.	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNMEM	Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática
DCEBEP	Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná
EDO	Equações Diferenciais Ordinárias
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
EPMEM	Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
ICMEs	Congressos Internacionais em Educação Matemática
ICTMA	International Conferences on the Teaching of Mathematical Modelling and Application
MEC	Ministério da Educação
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
OMOC	Olimpíada de Matemática do Oeste Catarinense
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PCSC	Proposta Curricular de Santa Catarina
PIC	Programa de Iniciação Científica Jr.
PPGECEM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

SUMÁRIO

PREÂMBULO	12
INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 2 SOBRE A INVESTIGAÇÃO.....	19
2.1 Sobre a postura de investigação assumida	19
2.2 Sobre a interrogação de pesquisa	22
2.3 Procedimentos metodológicos	24
CAPÍTULO 3 MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	32
3.1 Modelagem Matemática: alguns aspectos históricos	32
3.2 Concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática.....	35
3.3 Modelagem Matemática e o currículo escolar.....	42
3.4 Síntese compreensiva sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática	44
CAPÍTULO 4 A CONTEXTUALIZAÇÃO	47
4.1 Sobre a contextualização	47
4.2 A contextualização na Educação Matemática.....	56
4.3 A contextualização na Modelagem Matemática	64
4.4 Síntese compreensiva sobre a contextualização	66
CAPÍTULO 5 ARTICULAÇÃO, DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS	69
5.1 O contexto é parte da Modelagem Matemática.....	71
5.2 O contexto como um solo em que.....	72
5.3 A contextualização como um modo <i>de</i> , <i>que</i> e <i>para</i>	74
5.4 A Modelagem como modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem.	76
5.5 Interpretações	77
CAPÍTULO 6 SÍNTESE METACOMPREENSIVA.....	94
REFERÊNCIAS.....	98

PREÂMBULO DOS CAMINHOS QUE ME TROUXERAM ATÉ AQUI

Para a abertura desta seção, sinto-me¹ pensativa e reflexiva em relação ao tempo, em que considero passado, presente e futuro. Acredito que, para iniciar a escrita da dissertação, devo questionar a mim mesma: Por que estou aqui? Como cheguei até aqui? Que caminhos percorri? Para onde poderei ir?

Ao pensar *sobre* e *com* estes questionamentos, constato que não tenho todas as respostas. Entretanto, posso persegui-las, relatando alguns episódios vividos, algumas experiências vividas, uma vez que ela – a experiência vivida –

[...] tem uma estrutura temporal, ela nunca é tomada na imediaticidade de sua ocorrência, mas sempre é revelada na recolha e reunião de um passado vivido, que também se projeta a um por vir. Portanto, jamais em sua riqueza de nuances que diriam da totalidade, mas sempre em destaques de aspectos tidos intencionalmente como relevantes por aquele que as expressa. (BICUDO, 2011, p. 43).

Nessa direção, concordo também com Larrosa (2002, p. 21) de que “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca”. Com isso, me detenho àquelas experiências que realmente me foram significativas ao considerar a vida acadêmica que me fez chegar ao mestrado. Para descrever alguns aspectos, de modo bem informal, utilizarei palavras que podem ser consideradas simples, mas que foram escolhidas com cuidado para que pudessem expressar o caminho percorrido até aqui. Ao eleger as palavras para dizer algo, tratamos do modo “como damos sentido ao que somos e ao que nos acontece, de como correlacionamos as palavras e as coisas, de como nomeamos o que vemos ou o que sentimos e de como vemos ou sentimos o que nomeamos” (LARROSA, 2002, p. 21).

Para com palavras nomear a minha trajetória acadêmica, inicio pelo ano de 2016, o qual, para mim, foi um passo importante, com o ingresso no curso de Matemática – Licenciatura, na Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Chapecó, SC. Não é exagero quando digo que ali iniciou a realização de um grande sonho que me acompanhava desde a infância, o de me tornar professora. E ainda mais: professora de Matemática.

¹ Neste capítulo inicial, escrevo na primeira pessoa do singular, pois perpasso pela minha própria experiência que me fez chegar até aqui.

No decorrer do curso, participei de projetos de extensão como o da Olimpíada de Matemática do Oeste Catarinense (OMOC), com tarefas de treinamento, elaboração de provas e aplicação para alunos a partir do 6º ano do Ensino Fundamental e o Programa de Extensão em Formação de Professores de Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação com a promoção de atividades de ensino, oficinas e construção de materiais com alunos e professores da Educação Básica. Ao longo de dois anos, participei como professora no Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC) na modalidade virtual, trabalhando diretamente com alunos premiados da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Contudo, a imersão mais densa no ambiente escolar ocorreu com o Programa Residência Pedagógica ao longo de três semestres, com acompanhamento do funcionamento da escola, atividades de reforço, oficinas, aulas e projetos. Esse programa, não só validou os estágios, mas me permitiu “viver” a escola como professora, dia após dia. No decorrer desse percurso, estudar documentos curriculares, buscar metodologias que fossem além do tradicional, no qual o professor é o detentor do conhecimento e o repassa em aulas expositivas, preparar aulas e atividades diversas, passaram a fazer parte da rotina.

Nesse movimento, algumas coisas despertaram em mim inquietações teóricas e práticas, das quais uma, neste momento da escrita da dissertação, merece destaque: contextualização? Parece interessante, mas como fazer isso? Afinal, o que é contextualizar?

No discurso de professores da escola durante as aulas de estágio, a palavra *contextualização* estava sendo utilizada frequentemente, como sendo um modo para tratar de questões práticas de ensino. Porém, essa contextualização me inquietava no sentido do modo como poderia ser efetivado e também no sentido de compreender a dimensão do seu conceito. Além disso, ao voltar o olhar para alguns documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1999, a Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC) de 2014 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, chamou-me a atenção menções recorrentes à necessidade de um ensino contextualizado, de contextualizar os conteúdos, de aplicar em vários contextos.

Na literatura, em trabalhos como o de Ricardo (2005), é explorada a finalidade da contextualização. Em relação à Matemática, o termo também aparece

frequentemente, seja em afirmações sobre práticas pedagógicas, sobre modos para o ensino e para a aprendizagem, ou como objeto de estudo, como pode ser visto em Barbosa (2004b), Spinelli (2011), Maioli (2012), Silveira (2016), Reis e Nehring (2017), Teixeira Júnior (2018).

Entretanto, esses e outros estudos, por mais relevantes que sejam, não apaziguaram a minha inquietação, fortalecendo o sentido interrogativo sobre o tema. Não estava claro para mim o que é a contextualização, ainda que perguntasse em uma atitude natural². Inquietação essa que me motivou para a realização da monografia “A contextualização em Matemática no Ensino Médio: abordagens e compreensões de estudantes” (SCHWENDLER, 2021), na qual busquei estudar aspectos da contextualização em livros didáticos e algumas compreensões de estudantes sobre ela.

Concomitantemente às investigações sobre a contextualização na Educação Matemática, nesse percurso da graduação, que foi de 2016 até 2021, em diversos momentos, ouvia os professores falarem da Modelagem Matemática e, mesmo eu não sabendo muito do que se tratava, atraía minha atenção. Até que, na disciplina de Cálculo Numérico, o professor propôs um desafio: desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática. Não sabia qual movimento eu teria que fazer, muito menos por onde começar. Então, por que não começar do começo? “pelos começos... começos que se tornam meios... meios que se tornam novos começos... meios que não chegam ao fim!” (MAGNUS, 2018, p. 18).

O começo se deu pela necessidade do momento: buscar saber mais, tentar entender melhor o que é a Modelagem. Na literatura, é possível ver em Barbosa (2001), Araújo (2002), Bassanezi (2002), Jacobini (2004), Almeida (2020), que a Modelagem Matemática é frequentemente relacionada com situações da realidade³. Mas, então, sobre o que eu poderia desenvolver a minha atividade? Após pensar e discutir ideias com o professor, decidimos por determinar o crescimento de plantas de milho. Para tanto, acompanhei, desde o plantio até a colheita, o crescimento de diversas plantas de milho, realizei medições a cada semana, observei os avanços das

² Na atitude natural, a coisa é dada em si, no espaço e no tempo, conforme explicitado na sequência.

³ Na Modelagem Matemática, de acordo com Tambarussi (2021, p. 65), “os fenômenos da realidade estão articulados às situações com as quais o sujeito pode se deparar, ao experimentá-las no cotidiano, que, por sua vez, podem exigir ao destacar algum aspecto dessa realidade a ser investigada, uma matemática mais elaborada, tendo em vista a complexidade dessas situações”. Em suma, na Modelagem Matemática, a realidade diz de situações do dia a dia do estudante.

plantas e as interferências que estas vinham recebendo. Ao final, através de um modelo logístico das Equações Diferenciais Ordinárias (EDO), descrevemos o crescimento de plantas de milho.

Ao concluir esse processo, pude dizer: que experiência incrível. Tão proveitosa que foi descrita em um capítulo de livro intitulado como “Modelagem Matemática do crescimento de plantas de milho” (SCHWENDLER; BORGES, 2022).

Após essa primeira experiência com a Modelagem Matemática, senti-me motivada a estudar ainda mais sobre o tema. Finalizando a graduação, deparei-me com um novo desafio, pelo qual eu esperava ansiosa. Poderia também definir como mais um sonho: o mestrado. Então, comecei a unir a área de interesse com as inquietações. Será que na Modelagem Matemática também falam de contextualização? Como esse termo é explicitado? Posso investigar isso?

Além de pensar nas investigações teóricas sobre o tema, fui instigada pelo meu orientador Tiago Emanuel Klüber e minha coorientadora Carla Melli Tambarussi a realizar uma atividade de Modelagem Matemática em sala de aula. Essa foi a minha primeira experiência vivida, com Modelagem Matemática, na condição de professora e está registrada em forma de relato de experiência intitulado como “Modelagem Matemática e a organização da rotina: um relato da experiência vivida” que foi apresentado no IX Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM), em setembro de 2022 (SCHWENDLER; KLÜBER; TAMBARUSSI, 2022). Essa experiência vivida com a Modelagem, repleta de desafios, permitiu reflexões a respeito das práticas de ensino, pois, mesmo com diversos planejamentos, ideias e expectativas, os resultados são influenciados por variados aspectos e nem sempre condizem plenamente com o esperado. Também me trouxe questionamentos e reflexões acerca dos modos de aprender dos e das estudantes.

Esse percurso, com sementes que foram plantadas em cada vivência reflexiva, perceptiva, anímica, conduziu-me para a escrita desta dissertação, que foi movida pela interrogação de pesquisa: *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

Até aqui, espero ter explicitado o solo histórico, afetivo e intelectual que animou a minha decisão pelo tema de pesquisa, sobre o qual adentrarei na introdução propriamente dita do trabalho.

INTRODUÇÃO

A busca por práticas de ensino que despertem o interesse dos estudantes e proporcionem meios para articular os conceitos com situações aplicadas é algo constante na Educação Matemática (PAIS, 2018). A contextualização tem se destacado neste campo como uma possibilidade para essa articulação. Mesmo que o debate sobre a contextualização não seja recente (COSTA; LOPES, 2018), este termo vem sendo utilizado como um meio para atribuir sentidos e significados ao que se aprende (BRASIL, 1999), de modo ingênuo, sem descrições claras sobre o que é e como contextualizar.

Nos documentos curriculares, como os PCNs (1999), PCSC (2014), BNCC (2018), a contextualização vem sendo defendida e preconizada como uma possibilidade para estabelecer relações entre os conteúdos teóricos e o cotidiano do estudante, além de ampliar as visões do outro e do mundo. Bicudo e Paulo (2011) destacam que a busca pela *contextualização* é uma prática constante quando se trata de questões do ensino e da aprendizagem da Matemática. Entretanto, afirmam que esse termo se mostra em sua ambiguidade e carece de explicitações.

Dentre as possíveis práticas pedagógicas que buscam a contextualização no ensino de Matemática, a Modelagem Matemática vem ganhando destaque, especialmente nas últimas décadas. Mesmo que não se tenha um consenso sobre as concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática, estudos como de Blum e Niss (1991) apontam argumentos que defendem o seu uso no ensino. Argumentos estes que dizem de aspectos formativos que enfatizam o desenvolvimento de competências e atitudes, da convivência na sociedade e percepção de situações que carecem de soluções, da utilidade da Matemática na resolução de problemas do cotidiano e de contextos variados, da abordagem da área da Matemática como ciência e campo de atuação, e de aspectos que tratam da promoção da aprendizagem da Matemática por meio da Modelagem Matemática (BLUM; NISS, 1991).

Em estudos sobre a Modelagem, algumas acepções defendem que ela estimula o estudante a aprender por meio de circunstâncias contextualizadas (KFOURI, 2008) e, com isso, aproxima o estudante da sua realidade (AZEVEDO, 2017). Outros consideram que a Modelagem contribui para a aprendizagem

contextualizada (SONEGO, 2009; *apud* QUARTINERI; KNIJNIK, 2012, p. 17) e que pode ser um recurso para contextualizar os conteúdos de Matemática (BORGES; NEHRING, 2008).

Na literatura brasileira sobre Modelagem, Barbosa (2004a) considera que a utilização do termo *contextualização* é, muitas vezes, feita de forma indevida. Malheiros (2012) expressa a necessidade de ter cautela ao falar de contextualização aliada à Modelagem, descrevendo a necessidade de novos estudos que possam contribuir na investigação destas questões. Desse modo, é possível pensar, a partir dos argumentos destes autores, que a entrada do tema ganha força nos documentos, nas práticas e nas pesquisas. Porém, ao lado de sua presença, ocorre também a sua “naturalização” e uso impróprio. Refletindo sobre esses modos compreensivos mais imediatos, indo além da experiência individual, é que interrogamos o fenômeno⁴ da contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Por isso, nossa investigação perseguiu a interrogação: *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?* Assumimos uma postura fenomenológica na pesquisa e procedemos à análise dos textos publicados nos anais da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), no período de 1999 a 2019. Esse evento foi escolhido considerando a sua relevância para a área.

Ao interrogar o que interrogamos, a estrutura da dissertação exigiu uma descrição do modo como procedemos, uma explicitação da Modelagem Matemática na Educação Matemática, bem como compreensões que circulam sobre a contextualização, para ampliar os entendimentos sobre a região de inquérito. Após essa sequência, apresentamos as categorias e interpretações. Sendo assim, esta dissertação está organizada em 6 capítulos, incluindo esta Introdução e as Considerações finais.

A seguir, no Capítulo 2, explicitamos aspectos metodológicos que orientaram a nossa pesquisa. Esclarecemos a postura de investigação assumida, as aberturas de interrogar a interrogação, trazendo algumas características da pesquisa fenomenológica. Apresentamos aspectos sobre a nossa investigação e os modos como procedemos para a análise.

⁴ O termo *fenômeno* será explicitado na sequência.

No Capítulo 3, expomos algumas considerações sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática. Iniciamos com aspectos históricos sobre a Modelagem Matemática e apresentamos diferentes concepções nacionais e internacionais sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Além disso, são descritos alguns elementos sobre como ela se mostra de modo explícito em documentos curriculares.

No Capítulo 4, aprofundamos as discussões sobre a concepção de *contextualização*. Exploramos hermeneuticamente o termo e como aparece em documentos curriculares, a partir dos quais ele começou a ter maior visibilidade e fazer parte de discussões sobre as práticas pedagógicas. Explicitamos, não extensivamente, a contextualização na Educação Matemática e, particularmente, na Modelagem Matemática, descrevendo como ela se apresenta em pesquisas e falas de pesquisadores da área.

O Capítulo 5, por sua vez, é composto pela articulação, descrição e interpretação das categorias que emergiram em nosso estudo, quais sejam: 1) O contexto é parte da Modelagem; 2) O contexto como um solo em que... 3) A contextualização como um modo *de, que e para*; 4) A Modelagem como um modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem.

Por fim, o Capítulo 6 é destinado à síntese metacompreensiva com considerações e compreensões deste estudo.

CAPÍTULO 2 SOBRE A INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo, apresentaremos o modo como conduzimos a investigação, explicitando a postura fenomenológica assumida, a interrogação e os procedimentos solicitados para a compreensão do fenômeno da contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática.

2.1 Sobre a postura de investigação assumida

Compreendemos a pesquisa como um “perquirir sobre o que nos chama a atenção e que nos causa desconforto e perplexidade” (BICUDO, 2011, p. 21); conceito o qual, na abordagem qualitativa, consiste em

uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, não se preocupando única e/ou aprioristicamente com princípios, leis e generalizações, mas voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador (GARNICA, 1997, p. 111).

Para Bicudo (2011, p. 24), “a pesquisa qualitativa [...] permite um leque diversificado de procedimentos, sustentados por diferentes concepções de realidade e de compreensão”. Não se tem uma hipótese a ser comprovada ou rejeitada, mas um movimento de interpretação que se dá no diálogo entre quem interroga e o fenômeno visado que se expressa como um dado a quem o visa (BICUDO, 2021). Para esta pesquisa de abordagem qualitativa, assumimos a postura fenomenológica na perspectiva husserliana. Para tanto, precisamos abordar aspectos referentes ao termo Fenomenologia, o qual esclarece o sentido do qualitativo. Entre as explicitações, apresentamos a de Bicudo (2010, p. 29) a qual afirma que:

fenomenologia é uma palavra composta por fenômeno + logos. Fenômeno, cujo significado é o que se mostra, o que aparece, e logos, entendido como pensamento, reflexão, reunião, articulação. Portanto, Fenomenologia pode ser tomada como a articulação do sentido do que se mostra, ou como reflexão sobre o que se mostra.

Nessa perspectiva, outro termo que se destaca é *fenômeno*. Bicudo (2011, p. 30) diz que o “fenômeno é o que se mostra em um ato de intuição ou de percepção”. O sujeito se dirige de modo intencional ao que solicita a sua atenção (BICUDO, 2020). Com isso, não se assume o fenômeno como algo objetivamente dado no mundo

exterior ao sujeito e que possa ser observado e manipulado. Na fenomenologia, sujeito e objeto não são tomados como separados. Assim, a mesma autora compreende que fenômeno

[...] é o que se mostra no ato de intuição efetuado por um sujeito individualmente contextualizado, que olha em direção ao que se mostra de modo atento e que percebe isso que se mostra nas modalidades pelas quais se dá a ver no próprio solo em que se destaca como figura de um fundo. A figura, delineada como fenômeno e fundo, carregando o *entorno* em que o fenômeno faz sentido (BICUDO, 2011, p. 30, grifo do autor).

Fenômeno pode, então, ser compreendido como sendo tudo o que se mostra, que se desvela ao sujeito que interroga em um movimento de visar ao visado, ao enlaçado perceptivamente. Isso, que se manifesta, surge para uma consciência⁵, a qual é sempre consciência de algo. Segundo Klüber (2007, p. 22), “a Fenomenologia procura olhar o fenômeno em sua totalidade, sem preconceitos ou um quadro teórico prévio”, sendo necessário atos de consciência voltados às-coisas-mesmas⁶ de modo que se apreenda a essência do fenômeno investigado.

A essência do fenômeno, segundo Bicudo (1994, p. 20), “é mostrada pela realização de uma pesquisa rigorosa que busca as raízes, os fundamentos primeiros do que é visto (compreendido) e o cuidado com cada passo dado na direção da verdade”.

Para melhor compreender este movimento fenomenológico, consideramos importante esclarecer, mesmo que brevemente, alguns conceitos, como: intencionalidade, atitude natural, atitude fenomenológica e realidade.

Em Klüber (2012, p. 55), a intencionalidade está descrita como o “que se estende a... e volta-se sobre”. Na mesma direção, Bicudo (2010, p. 31) compreende-a “também como se estendendo a algo, enlaçando-o e trazendo-o para si, a fim de avançar, mediante seus atos, e expressá-los por meio de um sentido articulado”. Com isso, temos atos perceptivos que nos direcionam a um primeiro nível de consciência, como “uma abertura do sentido à possibilidade de uma compreensão [...] aberta pelos atos reflexivos” (BICUDO, 2010, p. 31).

Em nossa investigação, o movimento que realizamos é para que seja possível compreender o que é a *contextualização na Modelagem Matemática na Educação*

⁵ Conforme Bicudo (1994, p.17), “consciência, na fenomenologia, é intencionalidade, é o estar voltado para... atentivamente”.

⁶ “Ir à essência do fenômeno, em seus invariantes, aspectos característicos, compreendidos pelo inquiridor, o qual se volta para o fenômeno” (KLÜBER, 2007, p. 22).

Matemática. Esse movimento é caracterizado por “não aceitar posições estabelecidas sobre o fenômeno, como ponto de partida, encadeamento lógico e de validação, porém, parte-se do fenômeno mesmo [...] numa incessante procura por compreender os sentidos do que se mostra” (KLÜBER, 2012, p. 55).

Para explicitar esse movimento de buscar compreender o que se mostra, distinguir a atitude natural da atitude fenomenológica, se torna indispensável. Na atitude natural, acredita-se que “[...] a coisa está posta e existe em si e é correlata ao objeto que é tido como natural e a priori” (KLÜBER, 2012, p. 57). Para Gargano (2011, p. 182), na atitude natural, acredita-se que “partimos de uma realidade dada em si mesma, fechada sobre si e totalmente determinável”. A coisa natural está aí para o sujeito, ela lhe é transcendente no sentido ontológico, portanto, determina o que será conhecido, isso se irmana, conforme Hessen (1982), a todas as teses realistas do conhecimento.

Na atitude fenomenológica a crença sobre o objeto transcendente, enquanto objeto a ser conhecido, é modificada: “o objeto é intuído, percebido, assim só existe correlato à consciência, que é um voltar-se para..., portanto a coisa não é abordada em si, externamente ao sujeito” (KLÜBER, 2012, p. 57). Nesse sentido, “há uma mudança de postura frente ao mundo. As coisas que vejo não são mais essas dadas em si mesmas, realidades exteriores a mim, mas correlatos da minha consciência. Nessa correlação, funda-se o próprio aparecer da coisa” (GARGANO, 2011, p. 182).

Assim, “se, na atitude natural, os objetos eram dados no espaço e no tempo, na atitude fenomenológica, ao contrário, nenhuma objetividade entra em questão, nenhum juízo obtido pela atitude natural servirá de base para as análises”. (GARGANO, 2011, p. 189). Ademais, conforme Moura (1989, p. 201-202),

a atitude natural é dirigida diretamente às coisas (geradehin), abstraindo os modos subjetivos de doação que necessariamente permeiam a experiência das coisas. Na atitude fenomenológica, ao contrário, o interesse não se dirige às coisas mas aos múltiplos “modos subjetivos” nos quais ela se manifesta (sic), aos “modos de manifestação” que permanecem não temáticos na atitude natural. O especificamente fenomenológico se estabelece, portanto, na correlação entre os vividos e os modos de doação dos objetos, não na correlação entre vividos e objetos.

Nessa perspectiva, ao assumir uma postura fenomenológica, não consideramos um referencial teórico que ilumine a análise dos nossos dados, ou seja, não elegemos um quadro teórico que permite a eleição de categorias prévias e nem mesmo procuramos justificar por meio deste quadro aquilo que interrogamos. Os

procedimentos metodológicos também não são estabelecidos anteriormente (TAMBARUSSI, 2015), eles se fazem no percurso da pesquisa, no rigor e na harmonia daquilo que se está interrogando. Portanto, assumimos uma visão de mundo e de realidade em que o nosso modo de proceder é aberto ao que se mostra, “ouvindo” os dados, atentos ao que se manifesta relevante à compreensão do interrogado.

A visão de mundo assumida permite compreender as coisas pelo modo que se manifestam, isto é, como elas se mostram para a consciência humana e não como um mundo de coisas, alheio ao sujeito que conhece (ALES BELLO, 2006). Desse modo, a visão de realidade, na Fenomenologia “não é tida como algo objetivo e passível de ser explicado em termos de um conhecimento que privilegia explicações da mesma em termos de causa e efeito. A realidade, porém, o que é, emerge da intencionalidade da consciência voltada para o fenômeno” (BICUDO, 1994, p.18). Nesse caso, a realidade é aquilo que é compreendido, interpretado e comunicado, isto é, que diz do fenômeno que é investigado. A realidade depende da consciência e é aquela que “já se doou em seus modos de manifestar-se para aquele que *vê-o-visto*” (KLÜBER, 2012, p.57).

Com isso, a realidade é vista como “sempre escapando à pessoa investigadora” (BICUDO, 2021, p. 549), em um movimento constante de *tornar-se* e que expõe o seu *sendo*. A realidade está por detrás dos fenômenos e são estes próprios fenômenos que nos conduzem até ela (FURTADO, 2019).

Assim, atentos ao rigor exigido pela visão de conhecimento da pesquisa fenomenológica, consideramos os diversos modos de o fenômeno se mostrar. Para compreender os sentidos do que se mostra, a relação entre quem interroga e o fenômeno visado exige do inquiridor o esclarecimento de sua interrogação de pesquisa como uma forma de explicitar os elementos que orientam a investigação. Na próxima subseção, trataremos desses aspectos que dizem respeito à interrogação: *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?*

2.2 Sobre a interrogação de pesquisa

Bicudo (2012, p.20) afirma que “pesquisar é perseguir uma interrogação em diferentes perspectivas, de maneira que a ela podemos voltar uma vez e outra ainda e mais outra”. A autora pondera que a interrogação de pesquisa subjaz todos os

caminhos e que se comporta como um pano de fundo em que o pesquisador encontra solo para suas inquietações.

Sendo a interrogação encarnada pelo pesquisador, ou seja, pertence ao seu existir e, portanto, podendo ser tomada pelo seu pensar, concordamos que “o ponto crucial da pesquisa é constituído pela interrogação e seu esclarecimento” (BICUDO, 2011, p. 23), pois, desse movimento, suscita a constante indagação sobre o que a interrogação interroga. Klüber e Burak (2012, p. 890) corroboram ao destacar que, na Fenomenologia,

a explicitação da interrogação é um dos pontos mais importantes da investigação, uma vez que é ela (a interrogação) que dá a direção a ser seguida para que, interrogando de forma permanente, se possa compreender mais e melhor o fenômeno focado.

Bicudo e Klüber (2013) afirmam que esclarecer a interrogação permite elucidar o foco do olhar, atentando para “o que” está sendo interrogado. Assim, ao interrogar nossa interrogação, entendemos que inicialmente é necessário explicitar a sentença “o que é isto”.

Consideramos o *isto* como o que se mostra do fenômeno, que pode ser visado. Ao interrogarmos *o que é isto*, temos o verbo *ser* no tempo presente *é*, em que o *é* “não é tomado como o seu ser pontual, mas indica o ser sendo” (VENTURIN, 2015, p. 91). Ainda, segundo este autor,

o *é* traz consigo o *foi* e o *será*, ou seja, o que já foi, mediante a historicidade que flui na temporalidade e espacialidade dos vivenciados e materializados em expressões socioculturais e que nos coloca em situação de nos posicionarmos e agirmos – realizarmos uma ação no agora – ação essa que não se fecha nesse momento, nem no passado visualizado, porém se abre ao horizonte do poderá ser (VENTURINI, 2015, p. 486-487).

Por conseguinte, quando buscamos pelo *o que é isto*, “não estamos procurando por uma definição, objetivamente, dada e fechada em si, porém, em busca de uma compreensão dos significados que ela vem assumindo e que apontam para um horizonte de possibilidades” (VENTURIN, 2015, p. 487). Um olhar atento sobre o interrogado nos permite ir em busca da compreensão dos sentidos e significados de como a contextualização se mostra na Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Esse movimento de busca pelos sentidos e significados será explicitado na sequência, quando também apresentaremos o modo pelo qual se deu a escolha dos

textos que constituíram a fonte de dados para este estudo, o modo como chegamos às unidades de significado e às categorias que emergiram desta investigação.

2.3 Procedimentos metodológicos

Na pesquisa, buscamos pelo sentido de totalidade do fenômeno, mas “olhar a totalidade não é dar conta do todo, mas do perfil que aparece na síntese *noésis-noema*” (KLÜBER, 2007, p. 22). Isso se revela ao buscar *ir-à-coisa-mesma*⁸. Esse processo exige uma investigação cuidadosa e rigorosa.

O rigor no âmbito da pesquisa fenomenológica não se funda em metodologias construídas e aceitas como válidas em si, ou seja, independentemente da interrogação, da região de inquérito, da indagação pelo quê se pesquisa e como se procede à investigação, mas se constitui no próprio movimento de perseguição à interrogação. Ela se instaura na própria dialética de perguntar, buscar pelo inquirido sempre atento ao o quê se busca conhecer, suas características antevistas, e os modos de proceder para dar conta do indagado. Trata-se de um diálogo estabelecido pelo pesquisador consigo mesmo e com seus parceiros de estudo, mediante o qual ficamos atentos ao sentido que vai se fazendo a cada movimento (BICUDO, 2011, p. 56).

Com essa compreensão sobre os atos envolvidos no pesquisar e o que se abre fenomenologicamente, entendemos que é importante explicitar alguns aspectos da trajetória que orientou o estudo que realizamos.

A investigação à luz da interrogação: *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?*, foi dada em um estudo de meta-análise, assim como exposto por Bicudo (2014), que descreve o movimento da meta-análise recorrendo à interpretação hermenêutica. A autora compreende esse processo como sendo um movimento de interpretação e reflexão em que a análise dos dados deverá ser “capaz de explicitar os entrelaçamentos da rede tecida pela subjetividade e intersubjetividade sempre tomadas no horizonte da temporalidade que abrange presente, passado e futuro em um ‘círculo existencial hermenêutico’ de retomadas de perspectivas e de prospectivas” (BICUDO, 2014, p. 14). É nesse movimento que se dá o rigor da pesquisa que é “pautado na busca dos sentidos e significados expressos na linguagem que traz relatos de vivências subjetivas e de ocorrências sócio-históricas” (BICUDO, 2021, p. 550).

⁷ *Noésis* é o lado subjetivo, voltado àquilo que é visado no lado noemático. Portanto, o visar-isto é constituído pelo ato que visa algo que já se mostra àquele que o está visando.

⁸ Ir à essência do fenômeno.

A linguagem explicitada nos textos constitui nosso material de análise para a investigação do fenômeno. A linguagem, para Bicudo (1994), é composta por palavras que *dizem*⁹. O comunicado por estas “solicita uma hermenêutica, isto é, clama por interpretação dos sentidos e dos significados que pode expressar” (BICUDO, 1994, p. 19-20). Na mesma perspectiva, Mocrosky (2015) defende que “a fenomenologia preconiza o abandono de pré-conceitos (conceitos prévios) que dificultem, ou impossibilitem ver o que está se evidenciando na experiência, solicitando atenção”.

Ao abandonar os conceitos prévios, o olhar se volta para o que as palavras dizem, pois, “uma vez expressado e comunicado, o percebido já não é do sujeito, mas está apresentado (dado) à comunidade, solicitando, então, procedimentos de análise e interpretação” (BICUDO, 2011, p. 19).

A interpretação dos sentidos e significados atribuídos pelos pesquisadores à contextualização requer um olhar para materiais que sejam relevantes à área de Modelagem Matemática na Educação Matemática. Por esse motivo, optamos como fonte primária de dados, os textos publicados nos anais da CNMEM. Este evento, que ocorre desde 1999 a cada dois anos¹⁰, com XI edições realizadas até julho de 2023, é um espaço consolidado como um dos mais relevantes para discussão e divulgação da Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática.

Destarte, para a sistematização do corpus, inicialmente, organizamos em pastas todos os trabalhos de comunicações científicas e relatos de experiência¹¹ dos anais¹² disponíveis em cada edição, para identificar os trabalhos que abordaram a contextualização na Modelagem Matemática. No primeiro levantamento, foram encontrados 591 trabalhos nos anais da CNMEM, de 1999 a 2019, conforme exposto na tabela abaixo.

⁹ Mesmo não dando conta do vivido, as palavras *dizem*, expressam sentidos.

¹⁰ A primeira exceção desta sequência ocorreu em 2021, em que o evento não foi realizado em virtude da pandemia do Covid-19.

¹¹ Não enfocamos os pôsteres, pois nem todas as edições do evento tiveram esta modalidade.

¹² Para o acesso aos textos dos anais, destacamos o auxílio prestado pelas integrantes do grupo de pesquisa Investigação Fenomenológica na Educação Matemática – IFEM (Carla Melli Tambarussi e Elhane de Fátima Fritsch Cararo) que já haviam realizado a busca pelos trabalhos em outros momentos.

Tabela 1 - Quantidade de trabalhos por edição do CNMEM

Edição da CNMEM	CC	RE
I – 1999		15*
II – 2001**	-	-
III – 2003	34	4
IV – 2005	27	12
V – 2007	42	15
VI – 2009	31	32
VII – 2011	32	32
VIII – 2013	43	20
IX – 2015	37	22
X – 2017	54	46
XI – 2019	51	42
Total	366***	225

* Não é apresentada distinção. Os 15 trabalhos compõem a seção *Comunicações de experiências e científicas*.

** Os anais do II CNMEM, 2001, não estão disponíveis. Os arquivos foram perdidos em incêndio na universidade em que estavam alocados.

*** Este total contabiliza os 15 primeiros.

Fonte: Os autores.

Para a identificação dos textos significativos a nossa investigação, acessamos cada um dos 591 trabalhos e, com a ferramenta de procurar palavras, utilizamos como termos-chave para a busca: *contextualização, contexto, contextualizar, contextualizar*, pois tratam da própria palavra contextualização como também a decomposta que indica contexto + ação. Neste refinamento, identificamos que, dos 591 trabalhos, 25 não continham nenhum dos termos procurados e, portanto, 566 possuíam pelo menos algum dos termos-chave em qualquer parte do trabalho.

Como segundo refinamento, em cada um dos 566 textos, foi realizada uma primeira leitura do trecho que continha algum dos termos, sendo descartados os trabalhos em que o termo estava apenas nas referências. Destacamos que vários textos apresentavam o termo “contexto”, porém, tratando da Editora Contexto, por exemplo, e, nesse caso, não fizeram mais parte dos nossos textos significativos. Restaram, portanto, 533 trabalhos. No terceiro momento, cada um dos 533 textos foram lidos, compreendidos e destacados os excertos que continham os termos investigados.

Os excertos destacados nos textos foram organizados em quadros no *Microsoft Word*, com um identificador: CC para Comunicação Científica; e RE para Relato de Experiência, juntamente com o ano em que o evento foi realizado. A Figura 1 ilustra um modelo de documento em que, por exemplo, 01-CC-2003 indica o trabalho 01 (enumeração realizada nos textos dos anais) das Comunicações Científicas (CC) do evento do ano de 2003. Na coluna ao lado constam os excertos, separados por “[...]”, com paginação do trabalho original para que, sempre que necessário, fosse possível retornar ao texto.

Comunicações Científicas	
Trabalho	Excertos
01-CC-2003	Neste contexto , pensar em uma educação que promova uma aprendizagem significativa requer levar em conta o processo de construção de significados como elemento central do processo de ensino e aprendizagem. (p. 3) [...] O envolvimento dos alunos nas atividades pode, segundo BUCHEWEITZ (2001) indicar se há predisposição do aluno para aprender significativamente. A elaboração de estratégias próprias, especialmente em situações de ensino, que colocam o aluno em contato com um contexto real, pode, segundo AUSUBEL et al (1980) denotar que o conhecimento está sendo construído de forma significativa.
02-CC-2003	Cabe a escola questionar sua própria visão de mundo e qual a sua contribuição na construção deste novo contexto interligando globalmente, comprometendo-se politicamente na intervenção e/ou participação na formação dos novos cidadãos que esta visão de comunidade mais abrangente requer. (RESUMO).
03-CC-2003	De acordo com FRANCHI (1993), o conhecimento construído por meio da dedução de modelos é um saber contextualizado e com significado. [...] (p. 3) Neste contexto , ALMEIDA (2002 a) sugere que em um ambiente de ensino e aprendizagem os trabalhos de Modelagem Matemática sejam desenvolvidos de forma gradativa com os alunos, respeitando diferentes momentos... (p. 4) [...] Os alunos iniciam seus trabalhos com uma pesquisa bibliográfica e apresentou-se o contexto a seguir. (p. 5) [...] Diante deste contexto a professora introduziu os conceitos de Integrais definidas e cálculo de áreas, com o objetivo de auxiliar a resolução do problema. (p. 7)
04-CC-2003	O trabalho aqui apresentado inicia ressaltando a importância da pesquisa em modelos e modelagem num contexto de educação, com o objetivo de

Figura 1 – Modelo de documento com excertos
Fonte: os autores.

Para cada evento, foi criado um documento para as comunicações científicas e outro para os relatos de experiência. Foram produzidos, pois, 19 documentos¹³, contendo os excertos de cada trabalho, codificado para cada evento. Em seguida, utilizamos o *software Atlas ti.9*, que “foi idealizado exclusivamente para a análise de

¹³ Ressaltamos que, no primeiro evento, não ocorreu a distinção entre CC e RE.

qualitativos em grande quantidade” (KLÜBER, 2014, p. 11), inserindo os 19 documentos para o estudo e a análise dos destaques.

A análise foi desenvolvida em dois momentos, o da análise Ideográfica e da análise Nomotética. De acordo com Venturin e da Silva (2014), na análise Ideográfica, destaca-se o individual, em que serão constituídas as Unidades de Significados. Para a análise Ideográfica, através da ferramenta de “criar citação” no *Atlas ti.9*, fomos destacando trechos dos excertos que apresentavam elementos que consideramos importante, constituindo as nossas Unidades de Sentido. Com a leitura e releitura destas Unidades de Sentido, escrevemos os “códigos” que são as nossas Unidades de Significado. Garnica (1999, p. 120) esclarece que

[...] as unidades de significado, por sua vez, são recortes considerados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz da sua interrogação por meio da qual pretende ver o fenômeno que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis.

Destacamos, ainda, que “as unidades de significado se constituem pontos de partida das análises, busquem elas pela estrutura do fenômeno, busquem pelo dito em textos que se mostrem significativos em relação à pergunta formulada e ao fenômeno sob investigação” (BICUDO, 2011, p. 50). Para exemplificar, a Figura 2 representa algumas unidades de significado destacadas nos excertos, sendo que cada unidade recebeu um código de identificação. Por exemplo, podemos observar que a primeira unidade de significado da figura está registrada como 12:20, pois trata da vigésima unidade destacada no décimo segundo documento.

<p>16-CC-2013</p>	<p>O entendimento do como fazer matemática e a compreensão do processo de matematização desenvolvido pelos membros de diferentes grupos culturais podem ser obtidos por meio da utilização das ticas da modelagem, que são as maneiras, os modos, as técnicas e os procedimentos utilizados pelos membros desses grupos com o objetivo de explicar, conhecer, entender, compreender, lidar e conviver com a própria realidade por meio da tradução de situações-problema enfrentadas no cotidiano com a utilização de práticas matemáticas contextualizadas (ROSA e OREY, 2007) [...] Assim, a etnomatemática pode ser considerada como uma estratégia desenvolvida pela humanidade no decorrer da história para explicar, entender, compreender, manejar e conviver com a realidade dentro de um contexto natural, social, cultural, político e econômico que utiliza técnicas da modelagem e procedimentos diferenciados para lidar com estes ambientes. De acordo com esse contexto, a etnomatemática pode ser caracterizada como um campos de estudo que auxilia o entendimento do pensamento matemático dos membros de diferentes grupos culturais (ROSA e OREY, 2010), (...) Entender as ideias e os procedimentos matemáticos utilizados nos sistemas matemáticos alternativos para que tenhamos uma melhor compreensão das práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros dos grupos culturais, corroborando-as no contexto cultural no qual foram originadas. (p. 1) [...] Desenvolver procedimentos e técnicas que possam proporcionar a tradução e a contextualização das ideias, procedimentos e práticas matemáticas desenvolvidas pelos membros de grupos culturais distintos por meio da elaboração de modelos. (p. 2) [...] Assim, a modelagem é uma metodologia essencial para o programa etnomatemática, pois as suas técnicas proporcionam a contextualização da matemática acadêmica ao fornecer as condições necessárias para que os indivíduos pertencentes a grupos culturais distintos adquiram as mesmas ferramentas educacionais utilizadas pela classe dominante, para que possam atuar competitivamente na sociedade contemporânea e no mundo globalizado (D'AMBROSIO, 1993). (p. 2-3) [...] Nesse contexto, o programa etnomatemática não rejeita os conceitos apresentados pela matemática acadêmica e utiliza a modelagem</p>	<p>12:20 O entendimento d...</p> <p>12:21 Entende...</p> <p>12:22 Dese...</p> <p>12:23 Assim, a model...</p>
-------------------	---	--

Figura 2 - Exemplo de destaque de Unidades de Significado.

Fonte: os autores.

Neste movimento de análise, destacamos 601 unidades de significado diferentes, das quais algumas tiveram mais do que uma ocorrência ou magnitude, conforme o modo de registro do atlas, pelo fato de a citação originária ser idêntica em diferentes textos. Além disso, algumas unidades foram duplicadas, pois apresentavam mais de um sentido, sendo marcadas com asterisco (*) ao final para identificar esta ação.

Posteriormente, buscamos pela convergência das unidades de significado, iniciando o momento da análise Nomotética, que, para Bicudo (2011, p. 58-59),

indica a transcendência do individual articulada por meio de compreensões abertas pela análise ideográfica, quando devemos atentar às convergências e divergências articuladas nesse momento e avançar em direção ao seguinte, quando perseguimos grandes convergências cuja interpretação solicita insights, variação imaginativa, evidências e esforço para expressar essas articulações pela linguagem.

Ainda neste movimento de análise, utilizamos a ferramenta de rede no *atlas ti.*, conforme ilustrado na Figura 3, em que foi possível alterar a cor do código e criar os agrupamentos das unidades de acordo com as convergências.

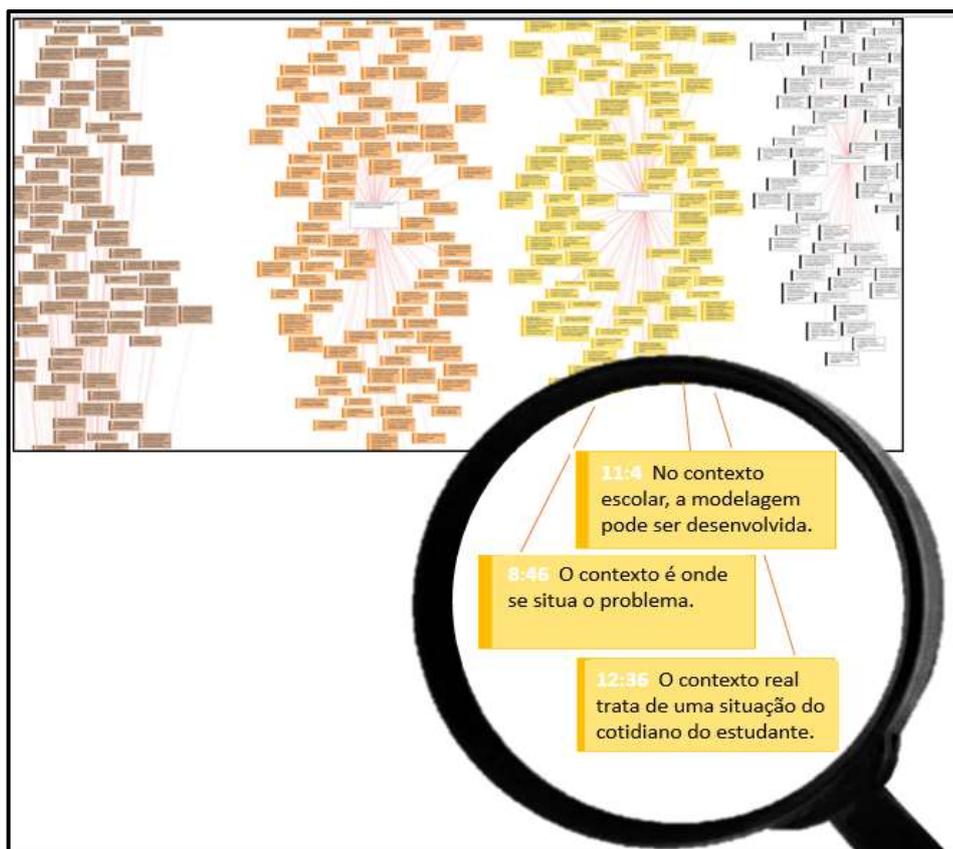


Figura 3 - Parte da rede com as Unidades de Significado e suas convergências.

Fonte: os autores.

Com estes agrupamentos, articulamos quatro categorias abertas que, conforme Garnica (1997), são agrupamentos, regiões de generalização, convergências, consideradas abertas, “porque são dadas à compreensão e interpretação do fenômeno na região de inquérito investigada” (BICUDO, 1994, p. 22) As categorias articuladas foram: 1) O contexto é parte da Modelagem; 2) O contexto como um solo em que... 3) A contextualização como um modo *de*, *que* e *para*; 4) A Modelagem como um modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem.

Após a articulação das categorias, buscamos expressar o sentido e os significados do fenômeno “contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática”, realizando um estudo hermenêutico. Para Klüber (2012, p. 68), “a hermenêutica pode, entre outras formas, ser entendida como o ato de ‘recolher o sentido dado no discurso’, o que, sem dúvida, não é uma tarefa fácil”.

Ao encontro dessa abordagem, Hermann (2002, p. 24) afirma que, “ao inserir-se no mundo da linguagem, a hermenêutica renuncia à pretensão de verdade absoluta e reconhece que pertencemos às coisas ditas, aos discursos, abrindo uma infinidade de interpretações possíveis”. Além disso,

a tradição hermenêutica começou a colocar a questão do ler entre as linhas, a descobrir atrás do texto, o texto não escrito, na medida em que mais que a verdade do texto, no texto está o sentido que envolve, abrange e carrega a verdade do texto, através dos processos históricos e culturais (STEIN, 2004, p. 55)

Assim, a interpretação hermenêutica, “constitui-se numa imersão no ser daquilo que se manifesta no discurso, além do factual e da imediatez” (KLÜBER, 2012, p. 69). Nessa hermenêutica, por não assumirmos referencial teórico que elucide o fenômeno, abrimos a possibilidade de compreender o que se revela do fenômeno da contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Apresentadas a postura de pesquisa, a interrogação e o modo como procedemos para a análise e interpretação dos materiais, no próximo capítulo discorreremos sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática, que constitui a região de inquérito desta pesquisa.

CAPÍTULO 3

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste capítulo, trataremos alguns aspectos referente à Modelagem Matemática, em três subseções. Na primeira, abordaremos aspectos históricos sobre como a Modelagem Matemática foi sendo desenvolvida nacional e internacionalmente. Na segunda, são apresentadas algumas concepções sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Por fim, buscamos explicitar articulações da Modelagem Matemática com o currículo escolar, expondo aspectos contidos nos documentos curriculares. É importante destacar que fazemos um esforço para trazer as ideias dos autores, não sendo necessariamente, a nossa compreensão sobre o conteúdo.

3.1 Modelagem Matemática: alguns aspectos históricos

O homem, em sua busca constante por compreender o seu ambiente, tem desenvolvido Modelagem Matemática desde a pré-história (BURAK, 1992). A sua capacidade de “raciocinar, refletir e pensar permitiu-lhe questionamentos sobre a natureza e os seus fenômenos como a chuva, o frio, o furacão, o vento, os terremotos e outros” (BURAK, 1992, p. 61) e, nesse processo, começou a desenvolver sua ciência. Para o autor, ao aliar as capacidades cognitivas com o ferramental matemático desenvolvido até o momento, foi permitido ao homem explorar o seu meio, modelando-o na tentativa de melhor conhecê-lo.

A Matemática como ciência, para Beltrão (2012, p. 3), há muito tempo está ligada à Física, Astronomia e Engenharia, “até ser reconhecida no início do séc. XIX como uma Ciência natural que envolve muitas aplicações e atividades de modelagem”. Segundo Biembengut (2009), os registros sobre a expressão *Modelagem Matemática* são encontrados desde o início do século XX na literatura de Engenharia e Ciências Econômicas, sendo tratada como um processo para descrever, formular, modelar e resolver uma situação problema. Tendo sua origem na Matemática aplicada e, aos poucos, sendo trabalhada também na área de ensino, a Modelagem pode ser tratada sob diferentes pontos de vista. Ela pode ser tomada tanto como método científico de pesquisa como também uma estratégia (alternativa, metodologia) de ensino e de aprendizagem da Matemática (BASSANEZI, 2002).

Como nosso foco de estudo está voltado para a Educação Matemática, nos dedicaremos especialmente às vertentes que abordam a Modelagem nesta área.

Os debates sobre a Modelagem e aplicações na Educação Matemática surgiram internacionalmente na década de 1960 em um movimento “utilitarista” que buscava aplicações práticas para os conhecimentos matemáticos para a ciência e a sociedade (BIEMBENGUT, 2009).

Beltrão (2012) cita Hans Freudenthal e Henry Pollak como defensores das aplicações e Modelagem, sendo que as ideias apresentadas por eles, em meados do século XX, retomam, de modo semelhante, as considerações propostas Felix Klein no final do século XIX.

Freudenthal é reconhecido internacionalmente como o fundador da Educação Matemática Realística e defende-a “na resolução de problemas reais, com significado, a partir de experiências cotidianas, em lugar das regras abstratas que pouco tem a ver com a realidade dos estudantes” (BELTRÃO, 2012, p. 8). Além disso, assim como Klein, Freudenthal defendeu a integração do ensino da Matemática às demais ciências e argumenta que “pela exploração e resolução de problemas é possível atingir níveis cada vez mais complexos de pensamento matemático, chegando a abstração a uma etapa adequada de seu desenvolvimento cognitivo, social e cultural” (BELTRÃO, 2012, p. 9).

Pollak é considerado um dos pioneiros das aplicações e Modelagem na Educação Matemática. Beltrão (2012) destaca que, para Pollak, a contextualização na realidade exterior, é um modo de despertar o interesse dos alunos, em um movimento que inicia com o estudo de uma situação que se busca compreender matematicamente e constitui todo um processo até se chegar a uma formulação que permita algumas respostas. Esse processo Pollak chama de Modelagem Matemática (BELTRÃO, 2012).

Beltrão (2012) apresenta, ainda, um panorama do desenvolvimento das aplicações e modelagens na Educação Matemática em três fases, baseado em Niss *et al.*, (2007). A primeira é chamada de *fase da defesa*, que ocorreu aproximadamente entre 1965-1975, cujo marco simbólico foi uma conferência organizada por Freudenthal em 1968, com as discussões em prol da inclusão de componentes relacionados às Aplicações e Modelagem no ensino de Matemática. A segunda fase foi denominada *fase do desenvolvimento*, que ocorreu entre 1975 e 1990,

caracterizada pela evolução real dos currículos e materiais, com abrangência das Aplicações e componentes de Modelagem e pela produção de casos para uso em sala de aula. Essa fase ainda se destacou pelo modo como as tendências refletiram internacionalmente, nos Congressos Internacionais em Educação Matemática (ICMEs) – especialmente o ICME-3 realizado em Karlsruhe, na Alemanha em 1976 – e na primeira *International Conferences on the Teaching of Mathematical Modelling and Application* (ICTMA) realizada em Exeter, no Reino Unido em 1983. Por fim, com as contribuições de Pollak, chegou-se à terceira fase, chamada de *fase de maturação* em que estudos empíricos sobre o ensino e a aprendizagem de Aplicação e Modelagem se destacaram acrescentados à ênfase teórica das fases anteriores.

Segundo Biembengut (2009), o Brasil foi influenciado por estes movimentos educacionais pela Modelagem Matemática na Educação, praticamente ao mesmo tempo. Nomes como Aristides C. Barreto, Ubiratan D' Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Meyer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani são referências por terem iniciado um movimento pela Modelagem entre os anos 1970 e 1980. Desde então, ocorre a expansão de pesquisas referente à Modelagem Matemática, nas quais busca-se, por exemplo, explicitar compreensões sobre o que é um modelo, como é elaborado, como se pode ensinar Matemática com Modelagem. O crescente número de eventos na área da Educação Matemática como a CNMEM; o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), que tem o GT 10 de Modelagem; ou outros, como o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), assim como a inclusão da Modelagem Matemática nos cursos de licenciatura, também são avanços significativos que oportunizam reflexões e aprofundamentos para a comunidade acadêmica da área.

Outro aspecto a ser considerado é o aumento de pesquisas em nível *stricto sensu*, conforme consta na dissertação de Silveira (2007) em que é apresentado um levantamento de pesquisas com destaque para a produção de dissertações na área da Modelagem na Educação Matemática no Brasil, de 1987 até o ano de 2005. Além disso, com novas teses sendo defendidas, os novos doutores foram estabelecendo vínculos com as instituições de ensino, permitindo a orientação de novos trabalhos. Isso indica um potencial crescimento de estudos sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Outros levantamentos meta-analíticos corroboram com o dito pelo autor como se pode ver em Klüber e Burak (2008).

Ao que concerne aos temas pesquisados, Tambarussi e Klüber (2014), ao investigarem os focos dos estudos *stricto sensu* em Modelagem Matemática na Educação Matemática, de 1989 a 2011, levantaram 73 trabalhos entre dissertações e teses. Os autores observaram que o enfoque para a formação de professor é recente, que há poucas produções que relacionam essa temática nos anos iniciais e que são poucas as pesquisas que estudam aspectos filosóficos e epistemológicos da Modelagem Matemática. Em relação ao campo da Filosofia da Educação Matemática é evidenciada a falta de elementos no âmbito da Modelagem que abordam o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Nós acrescentamos que não há estudos sobre a contextualização.

Tendo situado historicamente alguns aspectos a respeito da Modelagem Matemática, consideramos importante abordar concepções de pesquisadores e educadores, em âmbito nacional e internacional, na área da Educação Matemática, conforme é apresentado na próxima subseção.

3.2 Concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática

Mesmo com diversos estudos na área, Kaiser e Sriraman (2006) afirmam que não há uma compreensão homogênea sobre a Modelagem no âmbito internacional. Os autores fazem uma classificação da Modelagem Matemática, denominando de perspectivas, sendo elas: Modelagem aplicada ou realística, Modelagem contextual, Modelagem educacional, Modelagem sócio-crítica e Modelagem epistemológica.

A perspectiva realística da Modelagem objetiva procedimentos pragmáticos-utilitários em que se pretende a resolução de problemas do mundo real a partir da construção de modelos. A perspectiva contextual da Modelagem busca amparo na área psicológica, com debates sobre o ensino da Matemática, a aprendizagem e a prática escolar. A perspectiva educacional preocupa-se com a estruturação da aprendizagem e dos conceitos matemáticos a serem estudados. A perspectiva sócio-crítica tem enfoque na compreensão do mundo e busca desenvolver a criticidade por meio da Modelagem Matemática. Por fim, a perspectiva epistemológica se volta para produção da teoria sobre o ensino com Modelagem. Essas perspectivas tratam de algumas possibilidades para o trabalho com a Modelagem em sala de aula. Elas, por sua vez, são entendidas e explicitadas de diferentes modos.

A perspectiva cognitiva, discutida internacionalmente, é assumida, por exemplo, por Ferri (2006) que considera como base as contribuições de Pollak (1979), Kaiser (1995), Blum (1996) e Blum e Leiss (2005). Ferri (2006) apresenta os ciclos da Modelagem descritos empiricamente e descreve-os em seis fases que são consideradas por ele como áreas que um indivíduo pode passar durante a Modelagem, mesmo que não de forma linear. A Figura 4 representa esse ciclo.

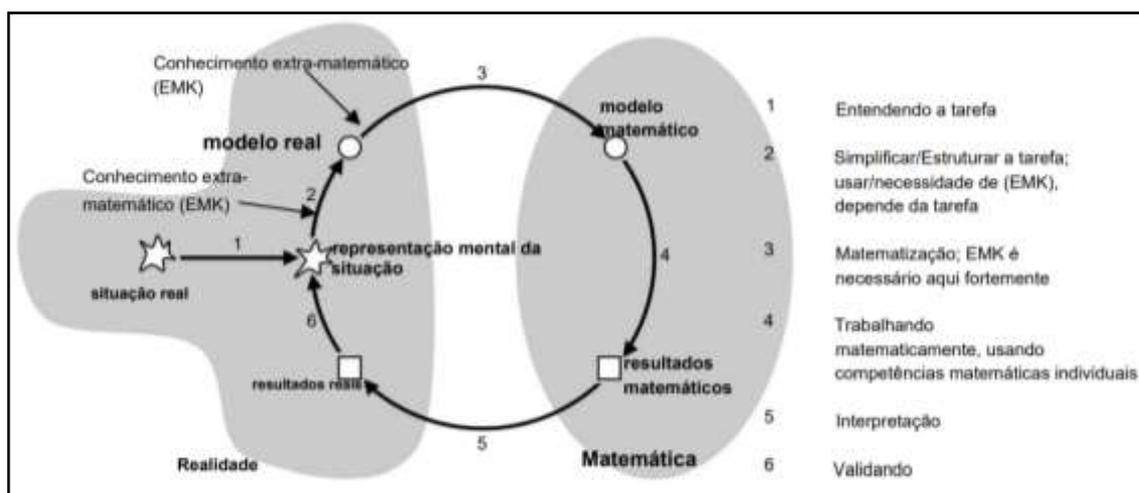


Figura 4 - Ciclo de Modelagem sob uma perspectiva cognitiva

Fonte: Ferri (2006, p. 92)

Nessa concepção, a Matemática e a realidade são tratadas de modo disjuncto, sem que uma esteja diretamente inserida na outra. Para Arseven (2015), a Modelagem Matemática pode ser entendida como a transformação de uma situação problemática em um modelo matemático, sendo que isso permite usar a Matemática para explicar casos da realidade, para testar ideias e fazer estimativas sobre da vida real. Vorhölter; Kaiser; Ferri (2014) destacam que a Modelagem tem potencial para que os alunos possam ter uma visão sobre a utilidade da Matemática na vida. Há, portanto, nessas afirmações, que são recorrentes na comunidade de Modelagem Matemática, uma visão naturalizada sobre a realidade, na qual ela é assumida como o que aí está. Há, ainda, nessas afirmações, mesmo que implicitamente, críticas ao ensino tradicional de Matemática, uma vez que parece haver a necessidade de buscar, na Modelagem Matemática, algo que dê sentido a esse ensino, que, neste caso, é a “relação” entre a Matemática e esta realidade

Na comunidade acadêmica brasileira, também não há um consenso nas compreensões e as discussões concernem às concepções, mais focadas em pesquisadores, que nucleiam as ideias, do que em grupos que se alinham a

perspectivas (KLÜBER; BURAK, 2008). Isso permanece, mesmo com argumentos favoráveis para a sua utilização na Educação Matemática (RAMON; KLÜBER, 2021).

Nesse sentido, consideramos relevante trazer à discussão as concepções que se destacaram e permanecem no cenário nacional. Para tanto, nos valem do estudo metacompreensivo de Klüber (2012, p. 76) que identificou pesquisadores que são significativos para a área, sendo eles: “1) Almeida, 2) Araújo, 3) Barbosa, 4) Bassanezi, 5) Biembengut e Hein, 6) Burak, 7) Caldeira e 8) Jacobini.” A partir do estudo e análise das concepções destes autores, Klüber (2012) organizou seis núcleos de ideias que reúnem as compreensões sobre a Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática, sendo eles:

1) Como ambiente de Aprendizagem; 2) Como desdobramentos; 3) Como método; 4) Como processo; 5) Desde a sua constituição; 6) Como investigação Matemática, a qual conta com apenas uma unidade, portanto é uma idiosincrasia (KLÜBER, 2012, p. 376).

O autor destaca que essas seis compreensões de Modelagem Matemática convivem na Educação Matemática, mesmo que, por vezes, numa relação tensa. Optamos, portanto, por explicitar brevemente algumas concepções desses autores citados por Klüber (2012), incluindo no decorrer seus pares e outros que foram se tornando significativos em nossa imersão para compreender sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Na concepção de um dos precursores brasileiros da Modelagem, “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2002, p. 16). O autor propõe cinco etapas para as atividades da Modelagem Matemática, que são: 1) **Experimentação**: processo de obtenção do processamento dos dados; 2) **Abstração**: formulação dos Modelos (seleção de variáveis, problematização, formulação de hipóteses, simplificação); 3) **Resolução**: substituição da linguagem natural pela linguagem Matemática (estudo analítico e numérico); 4) **Validação**: aceitação ou não do modelo proposto; 5) **Modificação**: reformulação do modelo caso haja rejeições (BASSANEZI, 2002).

No âmbito do ensino, Bassanezi (2002) considera a Modelagem como uma estratégia de aprendizagem, em que o mais importante está no caminho e não no resultado final, ou seja, o caminho de sistematização e aplicação do conteúdo matemático e interação entre professor e aluno são mais relevantes do que chegar de

imediatamente ao modelo. Nesse sentido, a utilização da Modelagem na Educação Matemática “valoriza o ‘saber fazer’ do cursista, desenvolvendo sua capacidade de avaliar o processo de construção de modelos matemáticos nos diferentes contextos de aplicações dos mesmos, a partir da realidade de seu ambiente” (BASSANEZI, 2012, p. 11). Nessa arte de modelar, um modelo matemático pode ser entendido como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2002, p. 20).

Na concepção de outros autores, o modelo pode ser entendido como

uma descrição simplificada de uma situação real, realizada através de conceitos, relações e representações matemáticas. No processo de modelação, começa-se por construir um modelo que represente a situação, depois, procura-se uma solução para o problema assim formulado em termos matemáticos, após o que se regressa à situação original, procurando interpretar nessa situação as soluções matemáticas obtidas e tirar as desejadas conclusões (PONTE; QUARESMA, 2012, p. 198).

Biembengut (1999, p. 36) considera que a Modelagem pode ser “um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente”. Assim, a Modelagem é um *meio* para fazer a interação entre a Matemática e a realidade (BIEMBENGUT; HEIN, 2009).

Para Jacobini (2004), na Modelagem, os problemas reais podem ser transformados em uma linguagem Matemática e serem resolvidos conforme as teorias que estiverem disponíveis. Nesse processo, “as soluções encontradas são adaptadas à linguagem do mundo real de onde esses problemas são extraídos e as validações dessas soluções são comprovadas (ou não) a partir dos dados disponíveis” (JACOBINI, 2004, p. 57). O autor considera a Modelagem Matemática como um instrumento pedagógico, um ambiente de aprendizagem com investigações que se dão na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Esse modo de conceber a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática Crítica é visto também em Araújo (2002, p. 47), que a descreve como “uma abordagem, por meio da matemática, de um problema não-matemático da realidade, ou de uma situação não-matemática da realidade, escolhida pelos alunos reunidos em grupos”. Mais do que a aplicação da Matemática pelos estudantes, Araújo (2009, p. 64) afirma que a Modelagem deve fazê-los “refletir sobre a presença da matemática

na sociedade, seja em benfeitorias ou em problemas sociais, e reagir contra as situações críticas que a matemática também ajudou a construir”.

Para tratar de problemas da realidade, Almeida (2020, p. 222) considera o uso da linguagem Matemática e descreve que

Atividades de modelagem matemática envolvem o uso da linguagem matemática para quantificar situações-problema ou fenômenos da realidade e analisar seu comportamento e que a modelagem matemática pode indicar bons encaminhamentos para resolver problemas em que a matemática é usada para fomentar o entendimento de situações da realidade.

Almeida e Vertuan (2011) consideram que as relações entre a realidade e a Matemática servem de subsídio para os conhecimentos matemáticos e não matemáticos. Nas palavras dos autores, “uma atividade de Modelagem Matemática tem em uma situação problemática a sua origem e tem como característica essencial a possibilidade de abarcar a cotidianidade ou a relação com aspectos externos à matemática” (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 22).

Em relação ao processo de fazer Modelagem Matemática em sala de aula, Almeida e Vertuan (2011) descrevem três momentos que estão simplificados na Figura 5.

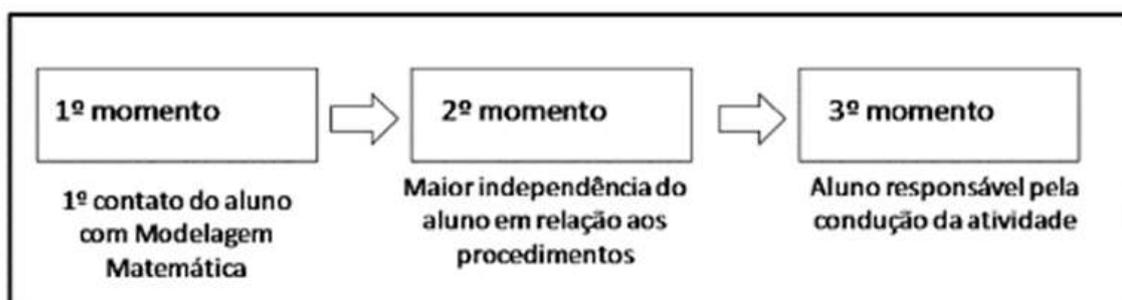


Figura 5 - Diferentes momentos da Modelagem Matemática na sala de aula
Fonte: Almeida e Vertuan (2011, p. 28).

Esses três momentos são apresentados com o intuito de aproximar de forma gradativa o estudante das atividades de Modelagem Matemática até que este possa sentir-se familiarizado, desenvolvendo a autoconfiança, independência e autoridade. Assim, pode-se despertar o interesse de buscar, por meio da Matemática, soluções para possíveis situações problema (ALMEIDA; VERTUAN, 2011).

Outra perspectiva é a de Caldeira, sendo que, conforme Klüber (2012, p. 319), “Caldeira afirma que a Modelagem Matemática é mais que um método a serviço do currículo já vigente, isto é, que ela não pode ser apenas operacional em âmbito educativo”. Nesse sentido, Caldeira (2009) não concorda com a ideia de a Modelagem

Matemática ser considerada um método de ensino e de aprendizagem e defende que ela deve ser vista como um novo conceito de Educação Matemática, em que o professor e o estudante são incorporados numa dimensão mais humana, participativa e democrática.

Para Barbosa (2001, p. 6), a Modelagem “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Para esse processo de investigação, o autor classifica três casos diferentes para como possibilidades de organização curricular para a realização das atividades de Modelagem, sendo eles:

- 1) Caso 1. O professor apresenta a descrição de uma situação-problema, com as informações necessárias à sua resolução e o problema formulado, cabendo aos alunos o processo de resolução.
- 2) Caso 2. O professor traz para a sala um problema de outra área da realidade, cabendo aos alunos a coleta das informações necessárias à sua resolução.
- 3) Caso 3. A partir de temas não-matemáticos, os alunos formulam e resolvem problemas. Eles também são responsáveis pela coleta de informações e simplificação das situações-problema (BARBOSA, 2001, p. 8-9).

O autor destaca, ademais, que, em todos esses casos, o professor deve ser um “co-partícipe” na investigação, que dialoga com os seus alunos e compartilha com eles a responsabilidade de condução das atividades. Nessa perspectiva, Barbosa (2004a) ilustra possibilidades de atuação do professor e do aluno durante as tarefas de Modelagem em cada um desses casos, conforme a Figura 6.

	Case 1	Case 2	Case 3
Formulação do problema	professor	professor	professor/aluno
Simplificação	professor	professor/aluno	professor/aluno
Coleta de dados	professor	professor/aluno	professor/aluno
Solução	professor/aluno	professor/aluno	professor/aluno

Figura 6 - Tarefas no processo de Modelagem.

Fonte: Barbosa (2004a, p. 5).

Com isso, Barbosa (2004a) pretende mostrar uma possível flexibilidade no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática no contexto escolar.

Na concepção de Burak (1992, p. 62), a Modelagem Matemática é 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 previsões e a tomar decisões”. Burak (2004) defende a Modelagem

Matemática por proporcionar aspectos como: maior interesse dos envolvidos, possibilidades de interação no processo de ensino e de aprendizagem, além de ser uma forma diferenciada de conceber a educação.

Em Burak (2004, 2010, 2019), são apresentadas cinco etapas para atividades de Modelagem que levam em consideração o interesse dos envolvidos, quais sejam: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento dos problemas; 4) resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; e 5) análise crítica das soluções. Klüber e Burak (2008) ressaltam que, durante as etapas propostas, o trabalho é desenvolvido com a interação entre professor-aluno-ambiente, “sem a predominância de um ou de outro, valendo-se, porém, da interação entre as três dimensões, porque o aluno deve buscar, o professor deve mediar e o ambiente é a fonte de toda a pesquisa”.

Na concepção de Klüber (2012, p. 381), a Modelagem Matemática é constituída por mais de uma disciplina e se revela como “uma investigação sobre temas e que o modelo é um modo de expressar uma compreensão sobre esses temas, com matemática”. O modelo, nesse caso, é um modo linguístico de expressar a compreensão, de forma objetiva, de alguns aspectos destacados em relação ao tema investigado. O autor resalta que modelar não é modelar a realidade, mas “externar uma compreensão partilhada daquilo que foi visto, que já é presença para quem modela” (KLÜBER, 2012, p. 382). A Modelagem Matemática é, portanto, uma investigação temática *com* Matemática e não apenas por meio dela (KLÜBER, 2012).

Ao retomar o exposto, observamos que a Modelagem Matemática é considerada sob diferentes concepções. Ela pode ser compreendida como um método e estratégia de aprendizagem (BASSANEZI, 2002), em que situações denominadas pelos autores como sendo da realidade compõem uma das principais características para o ensino. Pagung *et al.*, (2015, p. 141-142) consideram que “uma atividade de modelagem torna o aluno participativo e propicia a aprendizagem crítica ao ser conduzido a investigar o papel da Matemática em situações do seu cotidiano”. Também levando em consideração aspectos da realidade, Barbosa (2004a) concebe a Modelagem Matemática como um ambiente de aprendizagem que envolve problematização e investigação. Ambiente esse que oportuniza a construção do conhecimento matemático (ROSA; OREY, 2012). A Modelagem Matemática também pode ser entendida como uma “[...] alternativa pedagógica na qual fazemos uma

abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 22). Ainda, outra concepção de Educação Matemática (CALDEIRA, 2009) é o entendimento de que ela se constitui como um conjunto de procedimentos (BURAK, 1992, 2004, 2010, 2019) ou uma investigação temática (KLÜBER, 2012).

Nesse sentido, entre outras coisas, notamos que a Modelagem Matemática vem sendo defendida como uma forma de instigar o estudante e desenvolver o interesse pela aprendizagem (BIEMBENGUT, 2009; BURAK, 1992, 2004, 2010, 2019; BASSANEZI, 2002; ARAÚJO, 2002; ALMEIDA; VERTUAN, 2011). Assim, incitados sobre os argumentos que defendem o seu uso para o ensino e para a aprendizagem da Matemática, apresentaremos, na próxima subseção, a presença explícita da Modelagem Matemática em documentos curriculares com enfoque nacional e, principalmente, da região Sul, por tratar da nossa região de atuação profissional e da jurisdição do PPGECM¹⁴.

3.3 Modelagem Matemática e o currículo escolar

Levando em consideração as diversas concepções apresentadas anteriormente, que defendem veemente o uso da Modelagem Matemática na Educação Matemática e tratam a Modelagem como método, ambiente de aprendizagem, estratégia ou outros, buscamos pelos modos pelos quais ela é contemplada e se mostra em documentos curriculares que orientam as ações que são desenvolvidas na escola.

Com a leitura de documentos nacionais, como os PCN e a BNCC, e os documentos estaduais, como a PCSC e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCEBEP), observamos que algumas ideias se assemelham às que os autores atribuem à Modelagem Matemática na Educação Matemática. Dessa forma, abre-se uma possibilidade de leitura de diversos trechos que tratam sobre a Matemática e suas possíveis relações com a Modelagem, mesmo sem a referência explícita a ela. Como exemplo, nos PCN, que apresentam como um dos objetivos da Matemática que o estudante seja capaz de:

¹⁴ Refiro a esta região de atuação por residir e trabalhar em Santa Catarina e realizar o mestrado no Paraná.

identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1997, p. 37).

Argumentos como o de despertar o interesse dos estudantes, o espírito investigativo, a capacidade de desenvolver problemas, de compreender situações do mundo e identificar nela conhecimentos matemáticos, são alguns que aparecem nas concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática apresentadas anteriormente. Nesta subseção, entretanto, nos dedicaremos a apresentar com maior enfoque algumas aproximações que aparecem de modo explícito nos documentos curriculares, pois pretendemos observar o que se mostra sobre Modelagem, sem estabelecer relações com concepções específicas.

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná apresentam que “a modelagem matemática tem como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida” (PARANÁ, 2008, p. 64). O documento cita as concepções de Barbosa (2001), Bassanezi (2002), Biembengut e Hein (2005) para abordar definições sobre o que é a Modelagem Matemática. É evidenciado que, por meio da Modelagem Matemática, fenômenos físicos, biológicos e sociais constituem elementos para compreensões de diversas situações mundanas, permitindo a intervenção do estudante em problemas reais do meio em que vive, de modo compatível ao conhecimento do aluno (PARANÁ, 2008).

Na PCSC, de 2014, consta que a elaboração de modelos e a sua sistematização para a compreensão de fenômenos é uma forma de problematizar e estabelecer diálogos entre componentes curriculares, ora em uma perspectiva científico-tecnológica, ora em âmbito sociocultural. No mesmo documento, é apresentado que “a modelagem, como método científico ou como estratégia de ensino, se aplica a problemas reais ou verossímeis, que instigam e desafiam, despertando o interesse dos sujeitos da aprendizagem” (SANTA CATARINA, 2014, p. 169).

Na BNCC, documento que rege o currículo nacional, dentre as competências específicas da área da Matemática e suas Tecnologias, há aspectos que são

passíveis de serem interpretados da perspectiva da Modelagem, como, na terceira competência que trata de

Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2018, p. 531).

Além disso, ainda traz outra competência, a de considerar que processos matemáticos como “de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem” (BRASIL, 2018, p. 266).

Pacheco (2020), ao relacionar trechos dos documentos curriculares com a Modelagem Matemática descreve que, com a escolha dos temas pelos estudantes, o professor mediador, consciente desta metodologia, desenvolve a contextualização, a resolução de problemas e a interdisciplinaridade.

Como nossa região de inquérito nesta pesquisa é *a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática*, entendemos ser essencial reservar um espaço desta dissertação para falar dela, a contextualização. Desse movimento de explicitação, passamos, então, à síntese compreensiva sobre a Modelagem Matemática e, no próximo capítulo, abordaremos aspectos específicos sobre a contextualização, como ela se mostra na Educação Matemática e, particularmente, na Modelagem Matemática.

3.4 Síntese compreensiva sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática

Conforme exposto, a Modelagem tem sua origem na Matemática Aplicada, mas se mostra forte, também, na Educação Matemática. Entre as diferentes concepções internacionais sobre o que possa ser chamado de Modelagem Matemática, Ferri (2006) apresenta um ciclo, no qual a Matemática está representada separada da realidade, ou seja, uma não está inserida na outra. Nas concepções de pesquisadores brasileiros, argumentos como o de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, transferir problemas da realidade para a linguagem Matemática e retornar à realidade, são evidenciados nos discursos que tratam da Modelagem

Matemática. Desse modo, seria a Modelagem todo o processo ou apenas esse intermeio? Além disso, os problemas se originam na realidade ou são originados em alguma realidade? De que realidade se está falando? De modo geral, entendemos que, na Modelagem Matemática, a realidade é considerada como aquilo que está aí, objetivamente dado.

Outros aspectos que sobressaem nas discussões sobre a Modelagem Matemática dizem da possibilidade de abarcar questões externas à Matemática e de investigar o papel da Matemática no cotidiano, problematizando-o. Essas ideias nos permitem pensar a Matemática como algo que está aí, para ser utilizado, que pode ser inserido e retirado de algum contexto, conforme julgarmos necessário.

Ademais, nas diferentes concepções, a Modelagem Matemática é considerada como instrumento pedagógico, recurso, ambiente de aprendizagem e conjunto de procedimentos. A nosso ver, todas estas formas de se referir à Modelagem estão relacionadas ao ensino e visam desenvolver a aprendizagem. Nesses aspectos, residem os argumentos que buscam justificar o uso da Modelagem como algo importante no âmbito educacional.

Em vista disso, o uso da Modelagem Matemática também é defendido no sentido de despertar o interesse do estudante, de torná-lo participativo e ativo, com predominância de resultados positivos. Consideramos que a Modelagem pode contribuir para estes aspectos, mas que isto não deve ser tomado como uma garantia, como se a Modelagem por si só pudesse assegurar atitudes que são próprias de cada sujeito e dependem exclusivamente do seu engajamento.

Em relação à prática, alguns autores descrevem etapas ou momentos para a realização de atividades de Modelagem. Isso indica a possibilidade de um direcionamento para a realização da atividade, mesmo que não seja, necessariamente, uma sequência fixa que deve ser seguida, pois, pela nossa experiência, nem todas as situações são previsíveis e não ocorrem sempre da mesma forma. Entretanto, destacamos que, durante as atividades, é possível identificar algumas destas etapas ou momentos e que estes podem servir como norteadores para a prática.

A partir do que foi evidenciado, entendemos que a Modelagem Matemática pode ser assumida sob diferentes perspectivas que variam de acordo com o lugar em que está sendo visada. No nosso entendimento, a ideia de método ou ferramenta

parece engessar as possibilidades de condução da Modelagem, como se fosse um passo a passo a ser aplicado. Portanto, defendemos que ela é um modo de conduzir uma investigação, de destacar aspectos relevantes sobre determinado problema e encontrar possíveis soluções com a Matemática. É um movimento em que professores e alunos são coparticipes durante todo o processo. Este movimento pode se dar com diferentes finalidades, como a exploração de problemas que fazem parte da vida dos envolvidos, o aprofundamento de conteúdos matemáticos já estudados e a exploração de novos conceitos na construção de modelos.

CAPÍTULO 4

A CONTEXTUALIZAÇÃO

Neste capítulo, explicitaremos aspectos concernentes à contextualização sob diferentes perspectivas. Abordaremos elementos etimológicos e como ela vem sendo tratada no âmbito educacional. A seguir, evidenciaremos a contextualização em documentos curriculares e algumas discussões decorrentes deste uso, além de apresentar como a contextualização se mostra na Educação Matemática e, particularmente, na Modelagem Matemática.

4.1 Sobre a contextualização

O termo “contextualização” deriva de contextualizar+ção, sendo definido como o “Ato ou efeito de contextualizar; contextuação.” (MICHAELIS, 2022). Por “contextualizar”, encontramos “1. Dotar de contexto; 2. Inserir ou introduzir em um texto; incorporar em uma narrativa; 3. Incorporar (algo) em determinado contexto.” (MICHAELIS, 2022).

Para “contextuar”, Machado (2005, p. 53) considera que “etimologicamente, contextuar significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado”.

Em relação ao termo “contexto”, encontramos definições como:

1. Conjunto de circunstâncias inter-relacionadas de cuja tessitura se depreende determinado fato ou situação; circunstância(s), conjuntura, situação.
2. Conjunto de circunstâncias que envolvem um fato e são imprescindíveis para o entendimento deste.
3. Encadeamento de ideias ou conjunto de circunstâncias que precedem ou se seguem a determinados elementos e pressupostos de um texto, aprofundando-se o significado quando de sua leitura ou análise.
4. Conjunto de circunstâncias que envolvem uma palavra, uma frase ou um segmento de texto, e das quais podem depender seu significado e valor; encadeamento do discurso; composição, trecho, trama.
5. Aquilo que constitui a totalidade do texto; composição, contextura.
6. Conjunto; todo, totalidade (MICHAELIS, 2022)

Já no dicionário de Filosofia, encontramos contexto definido como “conjunto dos elementos que condicionam, de um modo qualquer, o significado de um enunciado” e como “o conjunto de pressupostos que possibilitam apreender o sentido

de um enunciado” (ABBAGNANO, 2007, p. 199). Observamos que o contexto aparece relacionado com dois outros termos, o de significado e o de sentido¹⁵.

Essa explicitação dos significados dicionarizados do termo abre possibilidades para a sua compreensão em um sentido hermenêutico, remetendo ao âmbito educacional.

O debate curricular sobre valorização da contextualização do conhecimento não é recente (COSTA; LOPES, 2018). Para Lopes (2002, p. 390), “o conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC¹⁶ por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais”. Embora considerado um termo novo na língua portuguesa, o termo contextualização ganhou destaque e passou a ser mais empregado com os Parâmetros Curriculares Nacionais (WARTHA; SILVA; BEJARANO, 2013), com maior destaque no Ensino Médio, mesmo que sem se deter aos sentidos e significados que tal termo possa expressar. Maia Filho *et al.*, (2018) salientam que a contextualização é um dos princípios pedagógicos destacados na reforma do Ensino Médio, especialmente a partir dos anos de 1990.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), de 1999, com a proposta de reforma curricular, a contextualização foi tratada como método para dar significado ao conhecimento escolar. Na perspectiva de aliar interdisciplinaridade e contextualização, considerava-se o pressuposto de que “toda aprendizagem significativa implica uma relação sujeito-objeto e que, para que esta se concretize, é necessário oferecer as condições para que os dois polos do processo interajam” (BRASIL, 1999, p. 23). Nessa perspectiva, o tratamento dos conteúdos de modo contextualizado é considerado um requisito necessário nos PCNEM, visando às relações entre os conteúdos e o contexto para dar significado ao apreendido e estimular o protagonismo e autonomia intelectual do aluno (BRASIL, 1999).

O tratamento contextualizado do conhecimento é visto como uma forma de retirar o aluno da condição de espectador passivo, ao descrever que ela evoca “áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas” (BRASIL, 1999, p. 79). Assim, a contextualização é considerada também como um recurso para tornar a

¹⁵ Na hermenêutica defendida na fenomenologia, sentido e significado não são tomados como termos independentes, mas como equivalentes, conforme as discussões de Palmer (1969).

¹⁶ Ministério da Educação.

aprendizagem significativa ao associá-la com experiências ou conhecimentos adquiridos espontaneamente na vida cotidiana (BRASIL, 1999). Entretanto, o documento ressalta que é necessário ter cuidado para não induzir a banalização, pois “contextualizar os conteúdos escolares não é liberá-los do plano abstrato da transposição didática para aprisioná-los no espontaneísmo e na cotidianidade” (BRASIL, 1999, p. 82), mas que é necessário considerar seu fundamento epistemológico e psicológico.

O modo como a contextualização é proposta nos PCNEM está amparado na teoria da aprendizagem situada de David Stein (MAIA FILHO *et al.*, (2018); LOPES (2002); WARTHA; SILVA; BEJARANO (2013). Conforme Stein (1998), na aprendizagem situada, o pensamento e a ação são colocados em um lugar e tempo específicos, em que o situar envolve os discentes, o ambiente e as atividades para produzir significado. Nos PCNEM, isso é tratado como aprendizagem contextualizada que carrega características como:

em relação ao conteúdo, busca desenvolver o pensamento de ordem superior em lugar da aquisição de fatos independentes da vida real; preocupa-se mais com a aplicação do que com a memorização; sobre o processo assume que a aprendizagem é socio-interativa, envolve necessariamente os valores, as relações de poder, a negociação permanente do próprio significado do conteúdo entre os alunos envolvidos; em relação ao contexto, propõe não apenas trazer a vida real para a sala de aula, mas criar as condições para que os alunos (re)experiem os eventos da vida real a partir de múltiplas perspectivas (BRASIL, 1999, p. 84).

Assim, a contextualização é considerada, no documento, facilitadora da significação e ressignificação da experiência cotidiana e espontânea, além de possibilitar a construção de visões do outro e do mundo.

Entretanto, com o desenvolvimento de uma análise teórica, Lopes (2002) apresenta que o termo contextualização é expresso com ambiguidades nos PCNEM. A autora descreve essas ambiguidades como ressignificações dos discursos curriculares, apresentando as ideias com base nos conceitos de recontextualização e de hibridismo. A recontextualização é considerada pela autora, com base em Basil Bernstein, como portadora do princípio da transferência de textos de um contexto para outro. Assim, “nessa recontextualização, inicialmente há uma descontextualização: textos são selecionados em detrimento de outros e são deslocados para questões, práticas e relações sociais distintas. Simultaneamente, há um reposicionamento e uma refocalização” (LOPES, 2002, p. 388). Já o hibridismo é tratado pelas ideias de

Néstor García Canclini, no qual “os textos são desterritorializados, deslocados das questões que levaram à sua produção e realocados em novas questões, novas finalidades educacionais” (LOPES, 2002, p. 389) de modo a atender as finalidades educacionais previstas no momento. A autora ressalta ainda que essas ambiguidades não devem ser vistas como negativas.

Entretanto, mesmo que a contextualização tenha surgido de forma mais expressiva nos PCN, o termo se mantém em documentos curriculares publicados posteriormente. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) consideram que é na

[...] dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas – o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras, a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento matemático na escola (BRASIL, 2006, p. 83).

Este documento também alerta para o cuidado com as ineficazes contextualizações artificiais, em que por vezes nas práticas educativas é pretendida a relação com a realidade que não corresponde ao que o estudante vivencia, tornando-se uma sequência de fantasias que não agregam o conhecimento do modo como é desejado (BRASIL, 2006). As Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica de 2013 defendem a contextualização dos conteúdos para que “a aprendizagem seja relevante e socialmente significativa” (BRASIL, 2013, p. 120). Este documento apresenta que a contextualização, em conjunto com a interdisciplinaridade, deve assegurar a transversalidade dos conhecimentos de diferentes componentes curriculares. Na mesma direção, a BNCC, publicada em 2018, apresenta a contextualização como estratégia para apresentar e exemplificar os conteúdos e torná-los significativos aos estudantes. Leva em consideração a realidade do lugar e do tempo em que as aprendizagens se situam, visando ao desenvolvimento do protagonismo juvenil, articulando dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura (BRASIL, 2018).

Ricardo (2005) realizou uma entrevista com os autores dos Parâmetros Curriculares a fim de resgatar as suas intenções, expectativas e compreensões a respeito de termos como o de competência, interdisciplinaridade e contextualização

na elaboração do documento. Estes autores afirmam que a ideia de contextualização já surgiu com as interpretações da LDB, no movimento de compreensão sobre o que são competências e habilidades. Mesmo que não esteja claramente dito, consideram que “para você fazer com que a pessoa se desenvolva pensando nela, no trabalho e na vida em sociedade, ela não faz isso só com informações, só com o conhecimento, [mas] com conhecimento contextualizado e com habilidades para saber fazer” [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 60). O autor também destaca que a ideia de contextualização é mais evidente nos PCN +, conforme dito na entrevista

“(...) a noção de contexto veio da percepção da importância de que você lastre as situações em situações reais, para que ele [o aluno] possa de fato estar compreendendo o que ele está fazendo, quer dizer, tenha um elo com a vida dele. Quando você pensa em contexto, fatalmente você é levado à questão interdisciplinar, porque se você está lastrando uma situação real, a situação real não é disciplinar. A situação real é uma situação que envolve múltiplos conhecimentos e, portanto, as diferentes disciplinas que sistematizam esses conhecimentos estão aí presentes quando eu transfiro isso para a sala de aula.” (A8) [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 68).

Com base na fala exposta e outras identificadas pelo autor, Ricardo (2005, p. 68) afirma que, além dos entrevistados considerarem que a “interdisciplinaridade é uma necessidade em razão da contextualização do que se pretende ensinar em situações reais, ou próximas do real vivido pelos alunos”, eles assinalam que a contextualização também pode acontecer dentro da própria disciplina.

De forma geral, para tratar deste conceito, conforme já destacado anteriormente ao mencionarmos os PCNEM, os entrevistados por Ricardo (2005) afirmam que um grande referencial de fundo que sustentou a elaboração do documento era a ideia da aprendizagem significativa e que esta fez pensar que a aprendizagem se dá no estabelecimento de relações entre significados. Conforme a fala de um entrevistado, “ela foi determinante para a escolha dos conteúdos, para a escolha das competências e habilidades, para a ideia de contextualização e de interdisciplinaridade. No final, nosso grande foco era a aprendizagem significativa.” (A6) [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 70, *sic.*). Nesse panorama de considerar a contextualização como ponto de partida e a busca por estabelecer relações entre os significados, uma visão inicial da contextualização é a relação que um conceito de uma disciplina deve ter com outra (RICARDO, 2005).

Outra afirmação de um entrevistado considerada pelo autor como fundamental para compreender a noção de contextualização presente nos PCN é:

Se você se lembra das teses freirianas, e das teses que se seguiram a de Paulo Freire, quando se passou a adotar as suas propostas educacionais na educação formal, o especialista entra depois, quando você estabelece o tema gerador, geralmente uma parte, uma problematização da realidade vivida, essa coisa não é ainda disciplinar. Ela está ligada a uma compreensão, ao destrinchar de uma certa realidade e uma primeira competência que se desenvolve é essa crítica; essa capacidade de extrair, de projetar para a análise, para a discussão, o contexto da realidade. Essa capacidade não é da matemática, da física, do português. É uma competência crítico-analítica. O próprio processo de alfabetização de Freire, que deu origem ao seu pensamento educacional, tem uma vertente fortemente interdisciplinar, e parte criticamente do contexto do educando. (A1) [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 70).

Ricardo (2005) interpreta que, enquanto o autor entrevistado reassume a influência de Paulo Freire, ele também relaciona a contextualização com a problematização da realidade vivida, que, por sua vez, não é parte de nenhuma disciplina. Outros entrevistados ainda alertam que algumas interpretações podem gerar discussões sobre a contextualização.

A contextualização foi lida, pelo menos entre nós elaboradores dos Parâmetros, da seguinte forma: se eu pensar a contextualização só como aplicação eu estou empobrecendo o significado da contextualização. Significado de contextualização é trabalhar dentro de um texto, trabalhar com o texto. O que é um texto? Texto é uma situação que faz sentido, tem começo meio e fim, tem uma lógica interna. Então, a leitura de contextualização é trabalhar dentro de situações em que o aluno veja sentido. (A7)
Nós enxergamos a contextualização como enraizar significados num texto. Então, para nós a contextualização não tem só a dimensão do como se aplica isso no contexto da vida real, até porque a gente sabe que na ciência e no ensino médio tem algumas coisas que se você levasse a “ferro e fogo” só essa idéia da contextualização como aplicação no mundo real você corria o risco dos estereótipos e corria o risco de ter coisas que você não consegue essa contextualização. Então, nós, do mesmo jeito que não entramos na armadilha do temático, não entramos na armadilha dessa contextualização vista estritamente como uma aplicação imediata. (A6) [Trechos de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 71, *sic.*)

Dessa forma, a contextualização é vista como uma busca pelo sentido do que se ensina e, como destaca Ricardo (2005), não se dá a contextualização valor de uso estrito ou de aplicação imediata. Para os entrevistados, a contextualização não é só uma exemplificação que trata de fatos que o aluno tem contato, como forma de ilustrar situações, mas ela é o contexto para o aluno entender “a realidade em que ele vive e até a que ele não vive necessariamente, imediatamente, mas que ele como cidadão do mundo globalizado também tem que compreender e, mais que compreender, tem que poder avaliar e tomar uma decisão. (A5)” [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 71).

Outro alerta é o de “não reduzir o contexto ao cotidiano próximo do aluno, ou ainda, não reduzir o social ao cotidiano. Se assim fosse, a contextualização poderia se reduzir meramente a exemplos ilustrativos de final de capítulo” (RICARDO, 2005, p. 72).

Discussões sobre a relação entre contextualização e cotidiano também já foram apontadas por Lopes (2002) ao afirmar que a ideia de ensino contextualizado vem sendo bem aceita na comunidade educacional e, “vem se fazendo uma substituição do conceito de cotidiano e de valorização dos saberes populares pelo conceito de contextualização, muitas vezes havendo a suposição de que se trata do mesmo enfoque educacional” (LOPES, 2002, p. 395). Para Wartha, Silva e Bejarano (2013), foi após a promulgação do PCNEM, em 1999, que surgiu um movimento de substituição do termo *cotidiano* por *contextualização* e que, muitas vezes, ainda são tratados como sinônimos. Costa e Lopes (2018) descrevem que sempre que um contexto é enunciado, seja ele escolar, científico, local ou global, ocorre uma ficção de limites. Assim, o contexto não deve ser obrigatoriamente local, restrito, próximo ou do cotidiano do aluno.

Por fim, mais um alerta dado pelos produtores do documento sobre as interpretações a respeito da contextualização,

A contextualização na LDB é lida, a meu ver, de uma forma muito pobre, porque contextualização na LDB é aplicação. Quer dizer, viver situações aplicáveis, viver situações reais, que você encontra no mundo lá fora, pensando mesmo em preparação para o mundo do trabalho. (...) Agora, esse é um discurso perverso, porque se você ler ao pé da letra, do jeito que está na LDB, é como se o ensino médio tivesse a função de moldar indivíduos para o mundo do trabalho horroroso que está lá fora. (A7) [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 72).

Novamente, é destacado que entender a contextualização como busca de aplicação imediata é uma interpretação equivocada e que pode reduzir a formação geral (ou formatação) do aluno para o mundo do trabalho (RICARDO, 2005). Sobre esta ideia de mundo do trabalho, Costa e Lopes (2018 p. 312) afirmam que

Trata-se de uma ideia de conhecimento contextualizado, que nega uma possível construção contextual, nos imprevistos momentos de produção curricular. Isso possibilita a leitura de que o conhecimento defendido é produzido anteriormente ao contexto e está voltado para uma “função contextual” hábil em tornar a escola “capaz” de produzir sujeitos “capazes” de (vir a) ser.

A possibilidade de conceber a contextualização com base nesta interpretação recebe diversas críticas, embora os autores dos documentos não tenham mencionado esta finalidade.

Frente ao exposto, até o momento, a contextualização vem sendo associada a uma aprendizagem que faça sentido ao estudante e que, pelas orientações dos documentos curriculares, seja trabalhada e relacionada ao trabalho, cidadania, corpo, saúde e meio ambiente, embora a maior ênfase esteja no primeiro (RICARDO, 2005).

Entretanto, observamos que a contextualização é um termo que, não somente no Brasil, provoca diversas interpretações. Fernandes *et al.* (2011) consideram que, no âmbito educacional de Portugal, a contextualização vem se expandindo na linguagem educacional e curricular, porém com uma multiplicidade de sentidos. Em seus estudos, investigaram quais sentidos o termo contextualização curricular carrega em pesquisas de diferentes países. Com a análise de variados textos, foram identificadas quatro abordagens, cada qual sob perspectiva de algum elemento de referência, sendo: o local como referência; o sujeito/aluno como referência; a prática pedagógica como referência; a formação para a diversidade como referência (FERNANDES *et al.*, 2011). Os autores destacaram que as compreensões ainda não estavam consensualmente definidas, mas que, dentro da multiplicidade de sentidos encontrada na literatura, sobressai que

a contextualização constitui um modo de trabalho pedagógico que tem como intenção relacionar os processos de ensino-aprendizagem e conteúdos curriculares às realidades sociais e culturais dos alunos, aos seus saberes prévios e estilos cognitivos, na intenção de que estes atribuam sentido e significado às aprendizagens (FERNANDES *et al.*, 2011, p. 590).

A partir da ideia de modo de trabalho pedagógico, uma questão que emergiu dos textos estudados pelos autores foi em relação à formação de professores, sendo considerado que a contextualização curricular deva fazer parte da formação de docentes, seja ela inicial ou contínua (FERNANDES *et al.*, 2011). Assim sendo, a compreensão de professores referente a este termo tão presente no meio educacional também pode trazer elementos relevantes para as discussões. Figuerêdo e Baptista (2021) realizaram um estudo para analisar, por meio de entrevistas, como duas professoras concebem a contextualização do ensino, das quais emergiram três categorias: contextualização como sendo apenas nas realidades dos estudantes; contextualização como o envolvimento de experimentações; contextualização como forma de compreensão da linguagem científica.

Figuerêdo e Baptista (2021) observaram que, de modo geral, as professoras limitam as compreensões sobre contextualização apenas baseada nas relações da realidade local, do cotidiano, das vivências culturais dos estudantes. Nesse sentido, consideram que

se os professores compreenderem o conceito de contextualização do ensino como sendo o envolvimento de fatores inerentes às realidades dos estudantes que vivem em comunidades com modos particulares de existência e da própria ciência, certamente conseguirão práticas pedagógicas que utilizarão experimentos não como uma via de validação, mas de promoção de diálogos e significações entre as culturas dos estudantes e a cultura da ciência que está sendo ensinada (FIGUERÊDO; BAPTISTA, 2021, p. 111).

Ricardo (2005) também havia realizado um estudo com professores de universidades públicas para analisar qual a noção que estes possuíam em relação à contextualização. O autor sinalizou que a articulação entre contextualização e cotidiano prevalece sobre as relações estabelecidas entre contextualização e aprendizagem. Alguns trechos são destacados, por exemplo, ao considerar que “a contextualização tem que ser mais do aluno, para o entendimento do aluno, não é o professor que contextualiza, esse é o importante. É o aluno que contextualiza, não adianta um professor dar uma coisa e dizer: olha, é isso! (P1)” [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 122, *sic.*). Outro professor responde que:

(...) eu acho que a contextualização ela também não trabalha uma perspectiva que eu acho que é uma perspectiva epistemológica, que é de você dizer o seguinte: toda a disciplina que vai em direção a um fenômeno ela modifica o fenômeno, não tem jeito, ela abstrai, idealiza. Então, o problema da contextualização não é simplesmente você tomar situações do dia a dia, as situações concretas e práticas para trabalhar, porque essas também vão de alguma maneira ser transformadas pelas disciplinas. Então, quer dizer, isso é inerente, a disciplina carrega o mundo para um nível ideal, um mundo teórico que não tem jeito, é o que a disciplina sabe fazer. (...) falta uma discussão um pouquinho mais profunda de como que você vê essa contextualização quando você pensa nesse binômio teoria e realidade. (P2) [Trecho de entrevista] (RICARDO, 2005, p. 125, *sic.*).

Percebemos que os professores possuem e tentam descrever ideias a respeito da contextualização, mas que estas não são explicitadas com clareza. Contudo, a contextualização pode ser caracterizada em uma dimensão sócio-histórica sem desconsiderar a sua dimensão epistemológica. Na Figura 7, apresentamos o esquema exposto por Ricardo (2005) que representa este modo de compreender, contrapondo a realidade das práticas em sala de aula e as expectativas da contextualização.

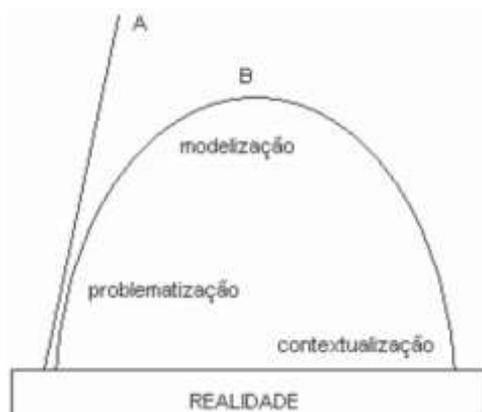


Figura 7 – Expectativas da contextualização
Fonte: Ricardo (2005, p. 239).

Esse esquema é interpretado pelo autor da seguinte forma:

A curva A representa uma interpretação rasteira da contextualização. Ou seja, o ponto de partida é a realidade vivida pelo sujeito, mas não há um retorno a esta. O fim é o conhecimento científico escolar sistematizado em situações didáticas excessivamente artificiais. Ou o contrário: uma descida do abstrato para o concreto servindo mais como ilustração do que instrumento de compreensão do mundo. A curva B exige um retorno à realidade ou, para usar a perspectiva freiriana, à situação existencial concreta, a fim de proporcionar uma competência crítico-analítica a partir da problematização e do reconhecimento da condição histórica do sujeito. A contextualização, nesse caso, completa-se no momento em que se parte da realidade e a ela retorna, mas com um novo olhar, com possibilidades de compreensão e ação, pois agora se dispõe de ferramentas intelectuais para tal (RICARDO, 2005, p. 239).

Em relação à curva A, compreendemos que esta descreve as situações em que o professor utiliza de uma situação prática, da realidade, e, através da abstração, apresenta os conceitos e conteúdos teóricos, sem retornar para a situação que originou o problema. Além da possibilidade de que, após as aulas com exposição da teoria, utiliza a “contextualização” como um meio para/de “aplicar” o que foi estudado, ou mesmo, de exemplificar. Já a curva B nos parece mais complexa, que envolve um movimento maior, não linear e que não pode ser simplificado. No entanto, destacamos que, em ambos os modelos representados pelas curvas A e B, a realidade está separada da contextualização, tanto que consideram que se deve voltar à realidade.

Assim, na sequência, trataremos da contextualização especificamente na Educação Matemática.

4.2 A contextualização na Educação Matemática

Para realizar uma investigação na perspectiva fenomenológica, é fundamental compreender diferentes aspectos de nossa região de inquérito. Assim, passamos a abordar aspectos da Educação Matemática para, então, situar a contextualização neste campo.

A consolidação da Educação Matemática enquanto subárea da Educação e da Matemática, de natureza interdisciplinar, se deu com a fundação da Comissão Internacional de Instrução Matemática conhecida por IMUK/ICMI e liderada por Felix Klein, durante o Congresso Internacional de Matemáticos, em Roma no ano de 1908 (MIGUEL *et al.*, 2004). Em meados dos anos 1900, a Educação Matemática foi concebida no sentido de “ensinar Matemática para todos e, praticamente, a mesma Matemática em todo o mundo” (D’AMBROSIO, 1993, p. 12).

Porém, essa ideia que é relevante no sentido de disseminar Matemática para todos, desconsiderava os sujeitos em suas particularidades psicológicas, sociais e culturais. Juntamente a este movimento, questões como “Para quê?”, “Por quê?”, “Como?” e “Para quem?” surgiram, levando a diferentes perspectivas de Educação Matemática, conforme Burak e Klüber (2013).

A dimensão sócio-cultural que se destacou nas discussões sobre o porquê de ensinar Matemática, permitiu um pensar mais abrangente da Educação Matemática (D’AMBROSIO, 1993). O autor destaca que “no sentido de cruzar diferenças culturais e de representar o único elo absolutamente intercultural, a Matemática vem sendo cada vez mais encarada como um produto cultural” (D’AMBROSIO, 1993, p. 13).

Bicudo (2021), na investigação sobre *o que é isto, a Educação Matemática*, descreve que esta é vista como fenômeno pela fenomenologia.

Portanto, como uma totalidade que se mostra no cotidiano do mundo-vida mediante as percepções dos sujeitos a ela atentos. Assim, a Educação Matemática é um projeto humano que se lança nas possibilidades de o homem ser mundano e temporal, compreendendo as relações matemáticas e os objetos matemáticos percebidos no mundo-vida e expandindo-os criativamente ao utilizá-los na ação interventiva no cotidiano vivido. (BICUDO, 2021, p. 34).

Bicudo e Paulo (2011) expõe uma meta-interpretação da pesquisa na Educação Matemática brasileira, em que evidenciaram que o ensino da Matemática é posto em foco com questões sobre os modos de educar-se Matemática e criticamente um cidadão. As autoras destacam que a busca pela contextualização é uma prática

constante, mas que aparece em sua ambiguidade, que torna a multiplicidade de ideias.

Contextualização entendida como sendo a da Matemática do ponto de vista da História da Ciência, da própria Matemática, da cultura. Contextualização, tomada como a do aluno, em termos do ambiente familiar, social e histórico em que vive. Contextualização da escola, entendida como instituição social, presente em uma comunidade, com problemática própria e, também, inserida em políticas públicas de Educação. Contextualização como sendo a de conceitos matemáticos abstratos e abrangentes em situações problema que permitem visualizações, seja almejando a compreensão desses conceitos, seja buscando sua aplicabilidade por meio de práticas possíveis. Assim, contextualização é um conceito abrangente que, nas pesquisas efetuadas, carece sempre de explicitação (BICUDO; PAULO, 2011, p. 294).

Na Educação Matemática, “a contextualização sempre apareceu de alguma forma como uma possibilidade de dar significado aos conteúdos abstratos ou formais da matemática” (TEIXEIRA JÚNIOR, 2018, p. 2).

Maioli (2012) considera a contextualização como princípio pedagógico cuja implementação não é uma ação simples. A autora realizou um estudo acerca das concepções de diferentes autores que tratam sobre a contextualização na Matemática. A Figura 8 apresenta uma síntese das principais ideias identificadas pela autora.

	Ideia	Associada à expressão	Pesquisa
1	Relacionar conceito de uma disciplina com outra disciplina	Contextualização	Ricardo (2005)
2	Problematizar (no sentido freireano) a realidade vivida	Contextualização	Ricardo (2005)
3	Trabalhar dentro de um texto, trabalhar com o texto.	Contextualização	Ricardo (2005)
5	É o contexto para o aluno entender a realidade em que vive e até a que ele não vive imediatamente	Contextualização	Ricardo (2005)
4	Enraizar significados em um texto.	Contextualização	Ricardo (2005)
5	Aproximação com o real, com aquilo que é vivência das pessoas.	Contextualização	Ricardo (2005)
6	Explicação de algo que o aluno já aplicava em alguma atividade prática.	Contextualização	Ricardo (2005)
7	Trabalhar em um contexto considerando a capacidade de abstração de conceitos e princípios que possam ser transferidos para outro contexto.	Forma contextualizada de trabalhar	Ricardo (2005)
8	Trata da realidade do aluno e mobiliza competências cognitivas já adquiridas, já vivenciadas pelo aprendiz.	Conhecimento contextualizado	Souza (2006)
9	Enquanto emerge da experiência vivida, sendo reforçado pelos significados da cultura em que está inserido. Matemática e realidade um único contexto.	Saber contextualizado	Chaves (2006)
10	Conexão entre o conhecimento teórico e a prática.	Contextualização Estratégia de ensino-aprendizagem	Mendes (2010)
11	Aproveitamento dos conhecimentos adquiridos pelos indivíduos durante a vida, suas experiências, sua maneira própria de sobreviver, seu jeito próprio de realizar operações matemáticas.	Contextualização sociocultural	Porfírio (2009)
12	Vida diária, conhecimentos usados fora da escola como auxiliares no processo de ensino.	Contextualizar a matemática	Oliveira (2007)
13	Estabelecimento de relações entre diversos textos.	Contextualização	Vieira (2004)
15	Sociocultural: situações cotidianas, interdisciplinares, preocupações universais. Histórica: situar historicamente o conhecimento matemático. Interna à matemática.	Estratégias de contextualização	Vieira (2004)

16	Resolução de problemas.	Contextualização	Souza (2009b)
17	Atividades com questões do cotidiano do educando.	Metodologia contextualizada	Altenhofen (2008)
18	Apresentar situações que deem sentido aos conhecimentos, por meio de problematização resgatando conhecimentos prévios e informações que os alunos trazem (vida prática, própria matemática, outras áreas do conhecimento).	Contextualizar	Vasconcelos (2008)
19	História da origem dos números naturais para compreender os números como uma construção. Humana	Contextualização histórica	Sartori (2009)
20	Abordagem vinculando conhecimentos matemáticos a outros conhecimentos (disciplinas, própria matemática, fora da escola).	Contextualização do conhecimento matemático	Nascimento (2009)
21	Admite outra ideia, mas avisa que irá limitar-se ao contexto dos alunos no que se refere às atividades cotidianas e profissionais.	Atividades contextualizadas	Rodrigues (2008)
22	Relação existente entre o saber científico e o saber intermediário (aproximações provisórias).	Contextualização do saber	Wagner (2006)
23	Relação entre conteúdos já aprendidos e os novos.	Contextualização.	Morais (2008)
	Aspectos considerados numa situação de ensino visando relações entre conteúdos aprendidos anteriormente, em ambientes internos ou externos à escola, e o novo conteúdo.	Atividades contextualizadas	
24	Aplicação de conceitos em situação da vida real – baseados em negócios, indústria, cotidiano, atividades práticas manuais.	Ensino contextualizado	Navarra (2005)
24	Assumir que conhecimento envolve relação sujeito/objeto.	Contextualizar os conteúdos	Fontes, Fontes e Fontes (2009)
25	Aquele que trata com o cotidiano do aluno considerando seus saberes numa perspectiva sócio-histórica.	Ensino Contextualizado	
26	Ponto de partida: assuntos da mídia.	Contextualização do ensino	Rioseco e Romero (1999)
27	Várias concepções.	Contextualização do ensino nos documentos	Sato e Kawasaki (2011)

Figura 8 – Ideias sobre contextualização em pesquisas de Educação Matemática

Fonte: Maioli (2012, p. 103-104).

Na discussão sobre sua investigação, Maioli (2012) destaca que a contextualização se mostra com variações: ora é o conhecimento contextualizado, ora é ensino, ora é atividade. Entretanto, como podemos observar na Figura 8, maioritariamente, os termos *cotidiano* e *realidade* prevalecem. Também recebem destaque ideias como: o trabalho interdisciplinar para estabelecer relações entre

conceitos de diferentes disciplinas, a aplicação na vida do estudante com sentido de ser prático, com situações concretas e atividades manipulativas.

Spinelli (2011), que investigou o que significa contextualizar o ensino da Matemática, descreve que, no senso comum, a contextualização é associada direta e unicamente à aplicação dos conceitos matemáticos em situações do cotidiano. Entretanto, o autor destaca que esta é apenas uma das formas de estimular a atribuição de significados, mas não a única e nem sempre a mais importante. Tal entendimento de que a contextualização não deve se restringir apenas às relações ao cotidiano também é defendido em Biserra (2013), Silveira (2016) e Teixeira Júnior (2018). Um dos argumentos é de que “nem todos os conceitos matemáticos têm aplicação concreta imediata, visto que seus conceitos são criações humanas no interior de uma sintaxe que muitas vezes não tiveram o concreto como preocupação fundamental” (TEIXEIRA JÚNIOR, 2018, p. 6).

Outra ideia que se destaca sobre a contextualização é a aproximação dos conteúdos matemáticos com a realidade, assim como pode ser visto nas discussões de Spinelli (2011), Biserra (2013), Ponte e Quaresma (2012), Silveira *et al.* (2014). Contudo, Luccas e Batista (2008, p. 8) defendem que o contexto pode ser trabalhado de diversas formas, podendo ser “um contexto próprio da matemática; um contexto problematizado (envolve resolução de problemas); um contexto que envolva Modelagem Matemática; um contexto investigativo; um contexto da história da matemática; entre outros”.

Para Vione (2009), abordar a história da Matemática é um caminho para a aprendizagem contextualizada, pois envolve conhecimento científico e se utiliza de tecnologias para um conhecimento mais dinâmico e duradouro. Para o autor, “o ensino baseado na contextualização parte de problemas específicos para problemas gerais e, por isso, é considerado como sendo responsável por uma aprendizagem concreta” (VIONE, 2009, p. 24), mesmo que nessa compreensão considere a aplicação de conhecimentos em situações cotidianas.

Reis (2017) estabelece diferenças entre contexto e contextualização. Para a autora, o contexto é um conjunto de circunstâncias acerca de uma determinada realidade, que são representações do concreto. Ao que se refere à contextualização, a autora defende que é um princípio que “reestrutura o fazer didático e pedagógico do

professor a partir da problematização e exploração de “contextos” com vistas à significação conceitual” (REIS, 2017, p. 99).

Ao considerar a concepção mais ampla sobre os contextos, a contextualização dos objetos matemáticos pode servir de estímulo para motivar os alunos a aprender. Ainda, pode ser um caminho para responder alguns questionamentos: “Por que aprendemos isto? Onde vou utilizar? O que tem a ver com a minha vida?” (LUCCAS; BATISTA, 2008). Silveira (2016) também acredita que no ensino contextualizado o aluno pode compreender os motivos de estudar um determinado conteúdo. Isto porque a contextualização Matemática pode mostrar a ligação entre os conteúdos na sala de aula, dentro da Matemática e nas vivências extraescolares (SILVEIRA, 2016).

Para Spineli (2011), através dos contextos, é permitida a aproximação entre sujeito e objeto, possibilitando que o sujeito amplie as relações sobre os significados de um objeto matemático. Em relação aos significados, Vione (2009, p. 28) salienta que “uma das grandes dificuldades do ensino da matemática contextualizada é precisamente o que seja ensinado esteja carregado de significado e tenha sentido para o aluno, talvez esse seja um dos grandes desafios do professor contextual”. Uma aula contextual exige que o professor esteja preparado no sentido teórico dos conteúdos e nas suas aplicações no contexto contemporâneo (VIONE, 2009).

Entretanto, “a matemática não necessita ser aplicada para ter sentido” (TEIXEIRA JÚNIOR, 2018, p. 6), pois ao considerá-la como uma linguagem, suas regras independem da realidade. Desse modo, pelas ideias de Wittgenstein, a compreensão dos conceitos matemáticos se dá no uso que se faz deles (TEIXEIRA JÚNIOR, 2018).

Ademais, observamos que os termos *sentido* e *significado* são atribuídos de forma inerente à contextualização. Reis e Nehring (2017, p. 340) descrevem três elementos para as discussões sobre contextualização: “(i) ser fundamental para a aprendizagem; (ii) dar sentido ao conhecimento e; (iii) construir conhecimento com significado”. Consideram, também, que

significados e sentidos estão implicados e se configuram na medida em que um contexto fortalece essa relação. Os sentidos em um contexto são múltiplos e são do sujeito na medida em que despertam a sua consciência, mas o significado é do conceito e está estabilizado historicamente, representando apenas uma dessas zonas de sentido (REIS; NEHRING, 2017, p. 341).

Reis (2017, p. 22) defende a contextualização como um “movimento desencadeado em uma proposta de ensino, tendo por objetivo fundamentar o processo de aprendizagem, pois possibilita vincular sentidos dos alunos aos significados dos conceitos matemáticos”. Ao estudar sobre possibilidades de práticas contextualizadas propostas por pesquisadores na área da Matemática, Reis (2017) destaca três ideias que descrevem os modos como a contextualização é tratada, quais sejam: a resolução de problemas como ilustração da Matemática, a aplicação da Matemática e, por fim, a relação entre o conhecimento matemático e o cotidiano do aluno.

Barbosa (2004b) afirma ter um conflito ontológico com o sentido que geralmente é usado ao termo *contextualização*. O modo como é empregado remete à ideia de que possam existir atividades Matemáticas sem contexto, como se a Matemática fosse algo do mundo exterior que pode ser conectado a situações da realidade por meio da contextualização. Entretanto, essa visão possui raízes platonistas, que asseguram que os objetos matemáticos existem em um mundo ideal. Nesse sentido, o autor destaca uso indevido deste termo, pois todas as atividades Matemáticas por si só pertencem a um determinado contexto. Logo, não cabe pretensão de contextualizar o ensino da Matemática, mas a questão seria: Qual é o contexto desejado? (BARBOSA, 2004b).

Em relação à escolha dos contextos para as atividades Matemáticas, Barbosa (2004b) considera o proposto por Skovsmose (2000). São, portanto, três contextos diferentes em que as atividades de Matemática podem ser desenvolvidas: Matemática pura; semi-realidade; realidade.

Contudo, a contextualização não é plenamente defendida no meio educacional. Para Silveira *et al.*, (2014, p. 157)

ao invés de incentivar a contextualização como forma de assegurar o sentido do ensino e da aprendizagem da matemática na escola, ao contrário, deve-se questioná-la sob pena de incorrerem no sério risco de deixar de refletir acerca das metodologias de ensino da matemática e passarmos à discussão sobre se devemos ou não ensinar tal ou tal conteúdo aos alunos.

Os autores afirmam que a contextualização em si não dá conta da aprendizagem, pois, tomada em determinada perspectiva, pode limitar o ensino da Matemática ao que se considera empírico e utilitário. Nesse caso, a visão sobre a contextualização é focada no mais perto, no mais util. Outro aspecto é apresentado

por Silveira (2016), o qual notou, em suas pesquisas, que, tanto alunos quanto professores estão despreparados para trabalhar com questões contextualizadas.

Assim, somos levados a algumas reflexões: afinal, de que contextualização estamos falando? Para quem? Como é contextualizar?

A partir do exposto, notamos que a contextualização pode ser utilizada para diferentes contextos, mas frequentemente vem sendo mais fortemente associado ao cotidiano e à realidade. Teixeira Júnior (2018) descreve que uma tendência da Educação Matemática que trabalha diretamente com a realidade dos alunos é a Modelagem Matemática.

Posto isso, consideramos que, como parte da nossa investigação, é necessário apresentar algumas relações entre a contextualização e a Modelagem Matemática, notadas previamente¹⁷ na literatura. É sobre isso que tratará a próxima seção.

4.3 A contextualização na Modelagem Matemática

Durante um minicurso com professores da Educação Básica para identificar a viabilidade da Modelagem Matemática no ensino e na aprendizagem da Matemática, Kfourri (2008, p. 167) identificou, a partir de falas de professores, que ela [a Modelagem], “realmente possibilita o acesso ao conhecimento matemático, pois parte de situações contextualizadas”. Para o autor, “ela busca estimular, provocar o raciocínio e resgatar o interesse dos alunos em aprender Matemática por meio de circunstâncias contextualizadas e cotidianas” (KFOURI, 2008, p. 176).

Quartieri e Knijnik (2012, p. 17) consideram que “de acordo com os PCNs, aprender Matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada com outros conhecimentos desenvolveria habilidades e competências fundamentais ao aluno”. Os autores destacam que essas questões estão relacionadas com as vantagens proporcionadas pelo uso da Modelagem Matemática no contexto escolar. Sinalizam um excerto de Sonogo (2009, p. 21), para o qual o uso da Modelagem Matemática contribui para “uma aprendizagem contextualizada da Matemática, possibilita desenvolver competências críticas e reflexivas sobre as situações relacionadas à

¹⁷ Este é o exercício de ir aos textos e descrever a nossa compreensão na atitude natural para, aos poucos, fazer o movimento de virada para a atitude fenomenológica.

sociedade, sobre a própria matemática como ciência e seu papel nas situações-problema da sociedade” (*apud* QUARTINERI; KNIJNIK, 2012, p. 17).

Ao considerar a Modelagem Matemática como prática escolar, Azevedo (2017, p. 24803) acredita que ela permite “aproximar o aluno da sua realidade por meio da contextualização, a qual se caracteriza por ser fundamental para a efetivação do ensino-aprendizagem”.

Em relação às concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática, dentre as cinco etapas para o desenvolvimento das atividades propostas por Burak (2004), a quarta diz da resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema. O autor descreve que no contexto:

1) os problemas são elaborados a partir dos dados coletados em campo; 2) prioriza a ação do estudante na elaboração; 3) parte sempre de uma situação contextualizada; 4) favorece a criatividade; 5) confere maior significado ao conteúdo matemático usado na resolução; 6) favorece a tomada de decisão (BURAK, 2010, p. 22-23).

Klüber e Burak (2008, p. 20) destacam que um mérito do trabalho de Burak era “a preocupação em considerar a Modelagem como um conjunto de procedimentos que não fosse apenas técnico, mas que ocorresse de uma forma mais aberta e contextualizada, dando significado aos conteúdos matemáticos”. Desta citação, ao tomarmos a frase “mais aberta e contextualizada, dando significado aos conteúdos matemáticos”, podemos indagar se a contextualização implica na atribuição de significados de um conteúdo durante o processo da Modelagem.

Borges e Nehring (2008, p. 144) também nos remetem a essa inquietação ao afirmarem que a Modelagem “também é um excelente recurso para contextualizar os conteúdos de matemática e contribui com elementos para que a aprendizagem significativa ocorra, pois oportuniza a associação dos conteúdos aos significados externos à Matemática”. Em outro trecho, argumentam em relação à Modelagem, de que “sua característica principal no processo ensino-aprendizagem é a de contextualizar o conhecimento” (BORGES; NEHRING, 2008, p. 146), para atribuir significados aos conteúdos matemáticos. Também, a Modelagem Matemática contextualiza a Matemática em outras áreas, com a integração e complementação de diferentes saberes (LEITE, 2008).

Entretanto, a contextualização não se limita à ideia de atribuição de significados a determinado conteúdo, pois, conforme Burak (2019, p. 108), “a contextualização evoca áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural e

mobiliza competências cognitivas”. Assim, conforme Morin (2006), citada em Klüber (2016) e Burak (2019), através da contextualização se une a parte ao todo e o todo à parte, não como uma soma de partes para compor o todo, mas como uma relação de interdependência das partes com o todo e do todo com as partes. Desse modo, é evitada a excessiva especialização que separa os conteúdos e o conhecimento do seu significado que é enraizado no contexto em que foi produzido. Portanto, através da contextualização, é possível abranger as múltiplas dimensões do fenômeno estudado (MORIN, 2006).

Tomamos a concepção de contextualização de situações para Klüber (2016, p. 41), que a explica como “a relação entre os conteúdos e temas nos diversos contextos, sejam eles o social, o econômico, o cultural, da própria Matemática, e outros”. É pertinente destacar que o contexto, nesse caso, “não é apenas aquele em que o indivíduo ou grupo está inserido, mas também é o mundo em que ele vive e convive, influencia e é influenciado” (KLÜBER, 2016, p. 49). Deste modo, os significados dos conteúdos se dão durante o processo da Modelagem, não como uma atribuição, mas em um processo de compreensão do que está sendo estudado. A Modelagem é considerada, assim, um meio para aproximação do que até então era explicitado por contextualização.

Perante o exposto, nos encontramos imersos em novos questionamentos: a contextualização ocorre por meio de atividades de Modelagem Matemática? A Modelagem Matemática é uma forma de contextualização? Como a contextualização ocorre?

4.4 Síntese compreensiva sobre a contextualização

A partir do exposto nas subseções anteriores, observamos que a contextualização se mostra com multiplicidade de entendimentos, seja na área de ensino, na Educação Matemática, como na própria Modelagem Matemática. Esse termo começou a ter destaque com os documentos curriculares, como os PCNs, sendo disseminado como uma necessidade, algo que devesse acontecer ou ser realizado, incumbindo aos professores a tarefa de garantir a contextualização.

Ao buscar pela estrutura etimológica, encontramos que a contextualização é definida como o ato de contextualizar, de inserir em um texto, introduzir algo no contexto. Entretanto, nas concepções de diversos autores, compreendemos que as

interpretações não se alinham nesta direção. Nos próprios documentos, não há uma compreensão clara do que é a contextualização.

Nos PCNEM, é tratada como *método* para dar significado ao conhecimento e como *recurso* para a aprendizagem significativa. A BNCC relaciona a contextualização como *estratégia*. Estes termos (método, recurso e estratégia) também foram notados nas compreensões apresentadas na literatura, além de outros como *um modo de trabalho pedagógico*. Outras ideias que se mostraram neste capítulo com o intuito de expressar algo sobre a contextualização dizem de *aplicação, cotidiano, relação entre conteúdos, sentidos e significados, problematização da realidade, conexão teoria e prática, resolução de problemas*. Embora as atribuições à contextualização sejam frequentes, não há explicitações claras sobre o que se espera, o que é e como se contextualiza. Enquanto alguns a defendem com base em algumas perspectivas, outros a criticam sob determinados aspectos.

Do modo como o termo está sendo empregado, ao invés de esclarecer, acaba ampliando as possibilidades de interpretação e, assim, pode impedir de acontecer aquilo que se pretende. Questionamos se poderia haver uma multiplicidade de compreensões legítimas sobre contextualização ou se a falta de clareza leva à fuga do foco. Para tanto, buscamos esclarecer alguns aspectos que nos são pertinentes, visando discutir algumas questões que surgiram no decorrer do capítulo.

Apesar de, em diversos momentos, a contextualização ser associada diretamente com alguma disciplina ou como meio para relacionar disciplinas, destacamos que ela assume certa independência em relação a elas. Isto é, não depende necessariamente de uma disciplina para acontecer, mesmo que possa estar a ela articulada.

Além disso, consideramos limitante a ideia de estabelecer à contextualização apenas a função de aplicar algo em um determinado contexto, pois isso pode ser entendido como uma forma de exemplificar os conteúdos. Consideramos que a Matemática não é algo exterior que pode ser “conectado” a algum contexto por meio da contextualização. Conforme entendemos, a contextualização é um modo de estabelecer relações, de ampliar as compreensões com variados contextos, sem assumir a postura de aplicar a teoria na prática.

Nas pesquisas que apresentam o entendimento de professores, se percebe que a contextualização é propagada na ideia limitada de tratar sobre a realidade local

do estudante, o seu cotidiano. Nesses discursos, os professores concordam com a necessidade de contextualizar e, em alguns casos, dizem dar conta, mesmo com argumentos rasos sobre o que fazem em suas aulas.

Outro aspecto que frequentemente relacionado à contextualização é o de trabalhar com situações que façam sentido ao estudante. Entretanto, acreditamos que, em última instância, não é possível dizer se algo faz ou não sentido para alguém, pois isso é próprio da vivência de cada um, pois situações que fazem sentido para um, podem não fazer para outro. O sentido se dá no horizonte de vivência de cada pessoa (ALES BELLO, 2006).

O sentido é intencional e se faz no movimento dos atos noemáticos que se referem à capacidade da consciência de atribuir significados, como articulações guiadas para que se possa dar conta do que se percebeu (BICUDO, 2010). Em vista disso, consideramos que, na melhor das hipóteses, é possível ter uma “ideia” do sentido que fez para alguém se a pessoa os expressar na linguagem, pois, por meio desta, o sujeito pode, mesmo que de forma parcial, expor o sentido que aquilo fez.

Portanto, destacamos que algumas afirmações sobre a contextualização ou contexto podem ser perigosas, uma vez que vinculam a atribuição de sentido e significado aquilo que é visto como algo externo ao sujeito. Além de ensejar uma relação causal entre contexto e aprendizagem.

Em vista disso, no nosso entendimento, a contextualização pode ser considerada como um *modo* de agir, de organizar e de fazer coisas. Esse modo envolve formas de proceder tendo em vista algumas finalidades situacionais. É um conjunto complexo, que exige compreensões sobre um todo e sobre as partes que o constituem, seja relacionado a um conteúdo matemático, sobre as possibilidades de relações e articulações com uma diversidade de contextos. É um diálogo entre textos e com textos.

CAPÍTULO 5

ARTICULAÇÃO, DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS CATEGORIAS

Neste capítulo, esclarecemos o movimento de articulação, descrição e interpretação das categorias. Movimento cujo foco recai na interrogação *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?* e que foi possível com leituras e releituras dos excertos e das unidades de significado. Nesse sentido, a Figura 9 ilustra algumas unidades que, com a articulação dos seus sentidos, convergiram às compreensões que se referem à contextualização, o que ela é e em que se destaca. Essas unidades, juntamente com outras, constituíram a categoria que trata *a contextualização como um modo de, que e para*.

11:1 A contextualização atribui sentido ao ensino da matemática relacionando-a com o cotidiano do estudante.	7:20 A contextualização permite aprender conteúdos matemáticos para além do modelo tradicional de ensino.
9:27 A contextualização é um instrumento para a interdisciplinaridade e atribuição de significados.	9:38 Atividades contextualizadas permitem investigar situações da matemática, de outras áreas ou da realidade.
5:10 Contextualizar é explicar matematicamente os fenômenos do cotidiano.	4:10 Contextualizar o conhecimento matemático é fundamental para uma aprendizagem significativa.

Figura 9 - Exemplo de unidades que foram agrupadas por convergência.
Fonte: os autores.

Com essas aproximações, agrupamentos e reagrupamentos, das 601 unidades de significado, foram articuladas quatro categorias, quais sejam: 1) O contexto é parte da Modelagem; 2) O contexto como um solo em que... 3) A contextualização como um modo *de, que e para*; 4) A Modelagem como um modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem.

Passaremos, a partir disso, “[...] à descrição tão apropriada e fiel quanto possível à compreensão do fenômeno” (KLÜBER, 2012, p. 88). Essa descrição “[...] constitui-se no ponto chave da pesquisa qualitativa que privilegia o fenômeno situado” (BICUDO, 2011, p. 55) e que, de modo direto, apenas relata “a experiência vivida por um sujeito em situação de vivenciar o fenômeno focado e destacado como importante

em relação à interrogação formulada, esta também interpretada como relevante no contexto da região de inquérito do pesquisador” (BICUDO, 2011, p. 55-56).

No Quadro 1 constam as categorias e os códigos das unidades de significado reunidas em cada categoria.

Categoria	Códigos das Unidades de Significado
O contexto é parte da Modelagem	19:35; 14:16; 12:17; 6:63; 14:17; 8:44; 19:10; 16:42; 18:25; 16:45; 17:15; 19:34; 6:24; 4:3; 4:29; 9:35; 4:26; 4:13; 6:59; 7:2; 18:8; 16:25; 19:3; 12:57; 17:5; 16:29; 19:15; 6:51; 10:42; 18:21; 12:27; 18:33; 12:58; 7:12; 8:40; 18:15; 11:19; 4:18; 2:12; 2:5; 4:28; 6:54; 9:5; 9:21; 10:25; 11:31; 12:5; 12:32; 13:3; 16:31; 6:13; 6:8; 8:55; 12:8; 2:8; 4:23; 6:36; 16:5; 18:14; 12:52; 14:30; 13:10; 4:7; 16:23; 10:1; 16:10; 16:12; 19:12; 18:10; 12:26; 11:29; 6:62; 7:6; 7:17; 10:22; 11:8; 12:1; 16:16; 17:17; 19:5; 11:27; 10:24; 14:41; 11:25; 17:6; 10:21; 16:41; 2:10; 6:26;
O contexto como um solo em que...	12:10; 14:18; 14:36; 10:35; 19:28; 13:7; 9:15; 6:31; 13:17; 6:16; 11:12; 11:6; 19:22; 8:49; 16:38; 2:11; 18:37; 8:14; 2:9; 4:16; 14:9; 14:31; 5:2; 18:23; 7:1; 9:20; 5:4; 14:11; 6:7; 17:12; 16:35; 14:3; 17:18; 11:20; 8:41; 8:7; 9:13; 14:7; 19:20; 18:24; 11:4; 6:20; 6:22; 6:60; 8:12; 8:36; 8:19; 4:2; 10:2; 18:27; 12:21; 8:42; 13:19; 8:20; 17:5; 18:29; 13:18; 18:31; 12:19; 16:40; 19:29; 9:28; 9:18; 2:12; 1:1; 8:11; 6:66; 7:13; 8:10; 8:46; 6:38; 6:28; 6:61; 19:30; 8:33; 12:39; 8:32; 12:38; 8:51; 6:56; 4:24; 8:25; 8:47; 16:43; 16:19; 6:43; 9:4; 11:23; 5:9; 12:36; 8:30; 10:32; 10:31; 8:31; 12:37; 6:32; 11:17; 18:34; 16:9; 13:9; 11:9; 14:5; 14:40; 8:43; 14:41; 4:21; 18:9; 8:28; 17:4; 10:19; 8:29; 8:2; 8:52; 15:2; 4:11; 19:25;
Contextualização como um modo: de, para, que.	19:1; 5:8; 6:1; 11:13; 6:15; 7:3; 13:8; 11:1; 8:15; 18:11; 19:16; 10:33; 10:38; 14:45; 10:39; 12:23; 18:1; 8:38; 6:2; 6:45; 10:36; 12:11; 19:9; 9:32; 15:13; 14:44; 12:31; 10:29; 15:10; 12:47; 7:8; 11:21; 9:30; 6:37; 18:42; 10:34; 12:29; 14:19; 10:30; 8:21; 16:4; 13:5; 6:41; 5:3; 8:48; 6:47; 18:3; 9:27; 7:11; 17:7; 8:18; 14:22; 6:23; 8:13; 6:40; 12:12; 5:12; 2:6; 13:11; 7:21; 7:14; 18:20; 14:10; 15:17; 16:39; 19:31; 15:11; 11:18; 7:20; 9:17; 12:48; 15:9; 9:22; 11:28; 12:25; 6:19; 12:22; 10:37; 12:20; 16:20; 14:23; 6:27; 9:11; 5:13; 9:24; 14:36; 11:26; 11:11; 6:17; 15:1; 15:16; 12:46; 14:27; 6:30; 19:11; 8:9; 14:1; 4:5; 12:16; 16:17; 16:44; 14:43; 10:7; 11:14; 13:6; 9:38; 10:4; 10:6; 6:21; 5:14; 15:18; 15:8; 2:7; 10:41; 15:5; 14:34; 16:8; 16:18; 9:15; 13:17; 19:27; 9:37; 17:1; 10:16; 11:12; 10:17; 12:17; 11:6; 19:22; 12:41; 18:26; 16:38; 15:7; 17:9; 4:20; 2:11; 5:7; 14:39; 7:5; 16:1; 6:4; 16:2; 7:4; 6:53; 5:10; 6:49; 6:52; 4:10; 12:54; 16:30; 13:4; 17:11; 10:11; 19:14; 9:16; 16:14; 3:2; 13:13; 4:16; 14:9; 18:25; 15:3; 12:50; 9:9; 8:1; 4:12; 10:8; 17:3; 18:23; 16:6; 6:24; 9:25; 10:23; 4:15; 10:10; 12:7; 12:44; 9:7; 19:8; 11:15; 14:37; 5:4; 17:18; 19:20; 4:2; 5:11; 9:14; 6:12; 12:51; 7:7; 19:21; 6:44; 8:8; 12:21; 8:42; 12:53; 18:41; 8:20; 19:3; 18:29; 18:31; 10:26; 12:19; 14:6; 16:40; 8:56; 6:34; 8:3; 8:24; 9:2; 9:10; 10:14; 10:27; 12:4; 14:32; 16:3; 16:27; 16:32; 17:2; 17:8; 17:13; 18:22; 18:30; 19:24; 19:32; 14:8; 12:18; 4:30; 5:5; 10:28; 19:7; 14:42; 14:26; 14:48; 7:13; 12:15; 8:16; 14:33; 14:38; 10:13; 8:25; 8:47; 6:43; 9:4; 8:54; 6:25; 8:50; 16:13; 6:50; 18:4; 2:1; 12:14; 8:27; 13:10; 9:1; 9:1; 16:9; 11:32; 14:14; 16:23; 13:9; 16:15; 16:11; 16:12; 6:9; 18:36; 19:12; 9:12; 16:33; 12:13; 12:28; 15:15; 10:40; 12:24; 13:2; 2:4; 8:22; 6:55; 9:36; 11:27; 14:40; 10:24; 8:43; 9:8; 9:34; 11:7; 10:12; 19:17; 6:14; 8:39; 4:1; 4:27; 2:2; 6:33; 8:28; 18:5; 16:21; 12:45; 12:30; 12:40; 10:19; 8:29; 18:6; 9:3; 8:26; 8:2; 10:3; 6:65; 19:18; 6:42; 12:2; 6:10; 9:19; 6:11; 12:56; 10:15; 6:29; 15:4; 14:46; 9:29; 18:28; 13:14; 11:22; 6:58; 6:57; 4:25; 13:15; 2:3; 10:9; 16:24; 11:3; 10:5; 11:2; 14:25; 13:12; 4:11; 7:9; 11:16; 7:15; 7:15; 4:22; 14:35; 19:4; 12:55; 11:24; 14:4;
A Modelagem como um modo de contextualizar / Contextualização pela Modelagem	7:10; 19:19; 16:7; 18:11; 12:6; 18:1; 18:40; 10:29; 7:8; 11:21; 18:39; 16:36; 6:46; 9:33; 8:45; 16:34; 8:6; 13:1; 14:21; 8:23; 6:5; 17:14; 9:6; 6:18; 8:4; 16:20; 18:2; 4:17; 15:12; 8:34; 17:19; 18:16; 6:39; 7:18; 19:6; 13:16; 18:18; 19:11; 14:2; 17:16; 10:7; 15:18; 5:6; 10:20; 15:6; 16:22; 9:26; 11:30; 16:30; 17:10; 14:29; 6:3; 6:64; 14:15; 14:28; 16:37; 12:50; 9:9; 8:1; 6:48; 11:5; 12:33; 4:12; 9:25; 12:3; 12:49; 14:47; 12:42; 19:13; 19:8; 6:35; 14:12; 18:7; 16:28;

	6:6; 18:24; 8:17; 8:36; 11:10; 15:19; 8:35; 8:5; 18:32; 12:43; 4:8; 4:19; 9:23; 8:53; 19:2; 12:9; 19:23; 14:24; 12:34; 8:37; 10:18; 7:16; 13:2; 18:10; 18:19; 18:13; 16:26; 4:6; 9:34; 14:20; 6:14; 9:31; 3:1; 4:14; 5:1; 18:12; 18:38; 12:35; 7:22; 18:35; 14:13; 19:26; 18:17; 4:4; 18:43; 15:14; 7:19; 4:9; 14:35; 19:33;
--	--

Quadro 1 - Categorias e unidades de significado

Fonte: os autores.

Essas quatro categorias serão descritas na sequência de acordo com o que se mostrou nos textos publicados nos anais da CNMEM, significativos à interrogação. Destacamos que a descrição reúne somente os aspectos destacados nas unidades de significado, sem expressar compreensões.

5.1 O contexto é parte da Modelagem Matemática

Essa categoria abrange 71 unidades de significado e reúne os sentidos que indicam o contexto e a contextualização como *parte* da Modelagem Matemática. Para expressar a essência na afirmação de que *é parte*, apresentamos algumas unidades de significado. Por exemplo, ao considerar que *o contexto interfere na escolha de tópicos matemáticos a serem modelados (2:8)*, é possível reduzir a acepção, sem perder o sentido, que *o contexto interfere na Modelagem*, logo, ao interferir, ele (o contexto) será parte dela (a Modelagem).

Analogamente, se *o contexto de situações cotidianas pode aproximar os conteúdos ao mundo real dos estudantes na Modelagem Matemática (19:15)*, é defendido que o contexto pode fazer algo *na* Modelagem Matemática, portanto, é parte dela. Além disso, *do contexto extra matemático emergem as atividades de Modelagem Matemática (19:34)*, assim sendo, como é do contexto que emergem as atividades de Modelagem, este será *parte* dela.

Nesse sentido, o contexto *ser parte* envolve diferentes aspectos, como sociais, culturais, históricos, linguísticos, científicos, outras áreas do conhecimento (como a Física, a Química, a Biologia), além dos advindos da realidade, as aplicações da Matemática, outros conteúdos e modos de fazer Matemática, a exemplo da resolução de problemas, estatística e etnomodelagem. Além disso, ela é considerada parte da Modelagem, pois esses aspectos, que dizem de situações do dia a dia, da vida do estudante, do “real” e sociocultural, são assumidos como origem, ponto de partida para o estudo de conteúdos e para a escolha do tema a ser investigado, seja por se tratar de um problema, por ser do interesse do estudante, ser referência na

perspectiva sociocrítica ou atender à semi-realidade, como proposta por Skovsmose (2000).

O contexto, além de ser representado em modelos e permitir relações entre o mundo e a Matemática, entre o cotidiano e o conhecimento escolar, é parte da Modelagem por influenciar na interpretação, no tratamento e na validação do modelo, interferindo no modo como a Modelagem acontece. O contexto é interpretado e define a Matemática a ser empregada nas atividades, isto é, produz adaptações em conteúdos de Matemática. É parte, pois interfere na aprendizagem, na construção de conceitos com sentidos, na significação, na criticidade, na motivação, na compreensão do papel da Matemática na sociedade e na compreensão do mundo. Também pode ser extra matemático, uma vez que é interpretado e ressignificado pela Modelagem e a Matemática lhe confere novo significado a partir de suas relações. O contexto pode ser considerado múltiplo, variável, explorado de diferentes modos, com diversas aplicações. O contexto é parte, ora explícito, ora implícito.

5.2 O contexto como um solo em que...

Esta categoria emergiu dos sentidos de 113 unidades e expressa o contexto como *solo*, que é assumido com a ideia de espaço, lugar em que algo acontece, algo se situa. Assim sendo, o *solo* é considerado sob diferentes perspectivas, seja solo da atividade a ser desenvolvida ou como ambiente em que a Modelagem Matemática é realizada. Temos como exemplo o trecho: *os contextos para desenvolver atividades de Modelagem Matemática podem ser de situações da Química, Física ou Biologia (17:4)*, em que os contextos são *solo* para a atividade de Modelagem. Por outro lado, a respeito da unidade afirma-se que: *no contexto da sala de aula, a Modelagem Matemática pode abordar por meio da Matemática alguma situação-problema não essencialmente Matemática (14:3)*, se referindo ao contexto da sala de aula como um espaço em que a Modelagem é empreendida.

Diante disso, o contexto é solo, pois é nele que a Matemática deve se adequar e dentro dele ser ensinada. Contexto é o solo no qual a Matemática é aplicada, onde o problema se situa, é extraído e adaptado. Pode ser solo de um objeto de estudo, que é familiar ou não ao sujeito, solo em um acontecimento, um ambiente.

O contexto é solo de um objeto em diferentes aspectos, como origem de uma situação, como conjunto de características que podem ser discutidas sobre um

problema, onde ele surge e é adaptado para a linguagem Matemática. São variados os contextos tratados como solo, podendo ser o cotidiano, dia a dia, político, econômico, histórico, social e cultural. Ademais, aquele que trata de questões da vida na sociedade com criticidade, problemas da realidade, da semi-realidade e de caráter prático que tem o local como tema gerador. Além disso, aborda o contexto da Matemática pela própria Matemática, da História da Matemática, da interdisciplinaridade, da Física, Química, Biologia, na condição real ou fictícia, real ou verbal, de modo abstrato e formalizado, e do não Matemático, que é formado por situações-problema que relacionam a Matemática escolar com a Matemática da rua. Também é *solo* o contexto evocado que trata de situações, as quais permitem imaginar circunstâncias de um fato em um lugar e um contexto simulado, que representa problemas do contexto real que precisam ser resolvidos, partindo da realidade para uma situação didática. Além disso, também faz parte o contexto holístico, que estuda e analisa os sistemas que formam a realidade de cada grupo cultural. Há uma multiplicidade de solos que se constituem para articular conteúdos Matemáticos e dão suporte para facilitar a expansão e o desenvolvimento de conhecimentos, influenciar a significação dos conceitos, das relações que uma situação tem com a Matemática e entre outras áreas, na compreensão das práticas Matemáticas, com aspectos éticos. Tais solos englobam questões que são interpretadas e resolvidas na construção de modelos.

Nessa categoria, o contexto, além de ser aquele em que o indivíduo está inserido, também é o mundo em que ele vive e convive, influencia e é influenciado. O contexto é solo como ambiente em que a atividade é desenvolvida, em que o processo ocorre, com sentido de lugar, que pode influenciar, de diferentes modos, a Modelagem Matemática. Esse contexto pode ser constituído por um ambiente de aprendizagem, pela sala de aula, pelo dia a dia do estudante, do âmbito educacional, como espaço escolar ou extraescolar. Esses espaços são *solo*, pois neles se defende o uso e desenvolvimento da Modelagem Matemática como um modo que permite investigar pela Matemática situações com referências na realidade, no social. Além disso, nessa categoria, se entende a premissa de *estudar Matemática e discutir conhecimentos matemáticos e não matemáticos (14:9)*, com relações entre os saberes formais e o apreendido em espaços não formais, sobre a importância da Matemática a partir de temas do interesse do estudante, para explicar fenômenos que proporcionam o ensino

e a aprendizagem. Além disso, o contexto é solo para despertar [...] *o interesse, a criatividade, a autonomia e a motivação para o estudo da Matemática (19:25)*. Um solo que influencia na interação dos sujeitos, no desenvolvimento dos processos cognitivos e das operações mentais, na significação das palavras, nas relações com conhecimentos prévios, com diferenças contextuais que podem provocar produções variadas entre os estudantes e consideram as particularidades de cada grupo. É solo, pois dele podem emergir discussões que têm potencial para serem exploradas com Modelagem Matemática.

5.3 A contextualização como um modo *de*, *que* e *para*.

Constituída por 316 unidades, esta categoria trata da contextualização como um modo *de*, um modo *que* e um modo *para*. Todos descrevem ações de ordem prática, em que o modo *de* reunir os sentidos, de fazer algo, tendo por exemplo que *contextualizar a aprendizagem é pensar a Matemática a partir da realidade (5:7)*, assim, a contextualização é um modo *de* pensar a Matemática a partir da realidade. Já o modo *que* é assumido como decorrente da ação, ou seja, *a contextualização entre a Matemática da escola e a Matemática da vida contribuem para a formação crítica e social a partir dos conhecimentos matemáticos estudados no contexto em que o estudante vive (17:7)*, logo, a contextualização é um modo *para* a formação crítica e social.

De modo geral, esta categoria expressa como a contextualização, enquanto ação, ato de contextualizar, se mostra na Modelagem Matemática. Dessa forma, são apresentadas as compreensões acerca da contextualização, como ela está presente nos processos de ensino, de aprendizagem e nas práticas do fazer Modelagem. Explicitaremos, portanto, a contextualização como modo *de*, *que* e *para*.

A contextualização é um modo de pensar e associar a Matemática a outras áreas do conhecimento com interpretações e aproximações da realidade, partindo de fatos conhecidos, além de problematizar temas matemáticos e aplicações do cotidiano com o tratamento de dados. É um modo de experimentar, modelar, analisar situações e desenvolver soluções, de formular e expressar detalhes de uma situação e aplicar a Matemática em um problema a ser resolvido. Também é um modo de estudar o objeto de um contexto, inserindo-o em outros com novos sentidos, de ensinar a Matemática para formar cidadãos críticos, de fornecer meios para introduzir e fazer

Matemática de diferentes maneiras, como empregar estratégias informais na resolução de problemas, explicar matematicamente fenômenos do cotidiano, do contexto político e social, fundamentais na Educação Matemática Crítica. A contextualização é entendida, nesta categoria, como um meio de reduzir a complexidade de um tópico do mundo real a um nível compreensível e tratável, de fazer a transição do contexto natural para a linguagem Matemática, privilegiando o porquê fazer em detrimento ao como fazer.

A contextualização é um modo que auxilia a percepção da importância da Matemática, atribui sentido ao ensino com relações e aplicações ao cotidiano do estudante, permite a interdisciplinaridade e é favorecida por ela. É aquilo que busca, na Matemática, possibilidades de investigação e resolução, que proporciona um ambiente de aprendizagem e que relaciona a Matemática escolar com a da rua. Desse modo, a capacidade de contextualizar e compreender a contextualização é uma qualidade fundamental para o ensino, um modo que deve ser desenvolvido nos sujeitos e ser uma característica do professor de Matemática, o qual propicia a participação ativa dos estudantes, desperta o interesse para diversos temas, favorece as aulas práticas e a compreensão dos conceitos matemáticos necessários para a atuação na sociedade.

Além disso, a contextualização é um modo que permite criar relações entre conhecimentos e o desenvolvimento de competências e habilidades de interpretação, argumentação e análise. Também, é vista como uma maneira que favorece ao educando o espírito investigativo, crítico e criativo, que proporciona a reflexão, o planejamento de suas ações e a análise de estratégias, que incorpora aspectos de demonstração, dedução, indução e elaboração de hipóteses. É priorizada, pois, na resolução de problemas com a utilização dos conhecimentos tácito e explícito. É um modo que influencia a subjetividade dos alunos, na interação entre os envolvidos e no desenvolvimento dos processos cognitivos. Ainda, contextualização é aquela que considera diferentes contextos, como o cultural, social, da vida cotidiana, escolar, do mundo do trabalho, fora do contexto pedagógico e da Matemática pura, o não matemático, a História da Matemática ou do mundo formal. Inclusive, favorece a interação entre áreas que constituem a Matemática, entre os conhecimentos e a realidade e o cotidiano do estudante.

É também um modo que facilita a compreensão da Matemática e da realidade, que dá significação ao conceito e à construção de conhecimentos, que une a parte ao todo e vice-versa. A contextualização ultrapassa situações simplificadas, para além do modelo tradicional de ensino. Trata de um modo que visa atender atividades inovadoras, em diversas situações da vida, com validação de modelos e que exige a constante retomada do processo, da formulação do problema até a solução.

Por fim, a contextualização é um modo para construir modelos do mundo real, para resolver problemas, para a interação entre informações do tema com a Matemática e a interpretação de diversos contextos. Um modo para a formação real e integral do sujeito, para que este possa globalizar, unificar conhecimentos ao longo da vida, integrar saberes através da Modelagem. Também, a contextualização entendida com a finalidade de dar sentido ao que é ensinado, superar o enfoque meramente disciplinar, reconhecer a Matemática em situações da realidade. Além disso, um modo para a aprendizagem mais significativa, um instrumento para a interdisciplinaridade, para a atribuição de significados aos conteúdos, para o desenvolvimento da eficiência sociocrítica, propor um elo entre teoria e outras áreas. Ademais, é utilizada para abstração dos aspectos essenciais de cada situação através da variação de contextos, para a construção de conhecimentos, discussões de aspectos matemáticos e não matemáticos.

5.4 A Modelagem como modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem.

Esta categoria abrange 121 unidades e reúne os sentidos que tratam da Modelagem como um modo de contextualizar, uma vez que *a Modelagem contextualiza conteúdos (18:2)* tal como a contextualização pela Modelagem, sendo que *a contextualização é possibilitada pela Modelagem Matemática (13:1)*.

A Modelagem Matemática contextualiza os conteúdos, leva a uma prática contextual, subjetiva e aproximada de um saber objetivo, crítico e útil. É também um recurso, uma metodologia, um modo diferente de dar aula, para ensinar Matemática através de problemas práticos e contextualizados, para tratar de situações baseadas em dados reais por meio da linguagem do contexto matemático, com a transição da linguagem natural para a linguagem Matemática. É um modo para a contextualização da Matemática no cotidiano. Entretanto, a Modelagem pode ser aplicada em diferentes

contextos, sendo ela própria um contexto simulado, que proporciona uma aprendizagem mais significativa e contextualizada, produzida interdisciplinarmente, com a participação ativa do estudante. É um trabalho que possibilita maior interação entre os envolvidos, inclui investigações Matemáticas e utiliza recursos da tecnologia digital. A Modelagem compreendida como um modo de contextualizar é, portanto, um ambiente que minimiza os problemas no contexto da aprendizagem.

Correspondente a isso, a contextualização pela Modelagem Matemática se mostra em diferentes aspectos, como processo de construção de um modelo do mundo real, para a construção do conhecimento tácito e explícito, integração de saberes, compreensão de situações por meio da Matemática, aplicação de modelos a partir da realidade do estudante e a compreensão da importância da Matemática. Outrossim, a contextualização é um objetivo, premissa e requisito da Modelagem e com ela potencializa, possibilita, impulsiona e viabiliza a aprendizagem. Permite a resolução de problemas que envolvem questões sociais, econômicas, culturais, políticas, matemáticas, extra-matemáticas e da etnomodelagem. É um conjunto de ações pedagógicas que envolve criticidade em relação ao contexto e consistem no ensino contextualizado, pelo qual a Matemática ganha significado, isto é, o conhecimento do aluno é relacionado ao conhecimento escolar e são atribuídos significados e explicações da realidade por meio da Modelagem.

5.5 Interpretações

Realizada a descrição das categorias, em que apresentamos aspectos que se mostraram significativos ao que se refere ao contexto e a contextualização na Modelagem Matemática, passaremos às interpretações, uma vez que, “a descrição não é suficiente, embora seja a que revele as vivências” (BICUDO, 2011, p. 46). O trabalho interpretativo foi realizado com recursos hermenêuticos “visando compreender o sentido, significação e significado apontado na descrição” (BICUDO, 2011, p. 46).

A abordagem hermenêutica permite visar aspectos sobre o que está escrito e que não estavam explícitos de imediato. Nesse sentido, guiados pela interrogação *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?*, apresentaremos os sentidos e significados compreendidos nesse caminho interpretativo. Destacamos que não apresentaremos as interpretações de forma

separada, pois compreendemos que elas não ocorreram de modo isolado, mas em um movimento de conflitos e diálogos entre uma categoria e outra.

Ao considerar que 1) *O contexto é parte da Modelagem Matemática*, precisamos, inicialmente, esclarecer o sentido de *ser parte*, pois o *é* não se aprisiona no instante do seu acontecimento, não é estático. O *é* traz consigo aquilo que o antecede enquanto possibilidade de acontecer e o que realizou nos acontecimentos retidos nas lembranças e nas suas expressões históricas, culturais e sociais (BICUDO, 2009). O *é* indica o *ser sendo*. Assim, no *ser parte*, o *ser* é assumido como “ser-que”, que diz *que* algo *é* (INWOOD, 2002). *Ser parte* manifesta a ideia de pertencimento, de estar em, de participar de algo. No dicionário Abbagnano (2007), está descrito que a parte de um todo é um conjunto tal que tudo o que pertença à parte pertence ao todo, mas algo que pertence ao todo não pertence à parte. Assim, indagamos: se suprimir essa *parte*, o que sobra? Sem o contexto, o que resta da Modelagem Matemática?

Diferentes enfoques sobre o contexto podem ser considerados na Modelagem Matemática. No movimento de análise que realizamos, destaca-se que os *contextos históricos e culturais são adotados na Modelagem (14:16)*, assim como o *contexto sociocultural é inserido nos modelos de forma crítica (6:62)* e *do contexto extra matemático emergem as atividades de Modelagem Matemática (19:34)*. Com essas unidades e com os estudos que temos realizado sobre Modelagem, é possível indicar que o trabalho com a Modelagem Matemática requer a abordagem de aspectos que, num primeiro momento, podem se mostrar *exteriores* à Matemática.

O contexto também é parte da Modelagem Matemática, tendo em vista que o *contexto do aluno [é tomado] como ponto de partida para atividades (18:33)*. Essa ideia de ponto de partida se manifesta ao observar que *no contexto se origina uma investigação de uma situação real com a exploração de conteúdos matemáticos e construção de modelos (9:35)*. Para compreendermos o que se mostra por *origem*, buscamos pelo significado da palavra. O Dicionário Michaelis (2008, p. 635), define como: “1 Começo, princípio, causa. 2. Ponto de partida, procedência. 3. Nascimento, proveniência”. Assim, o contexto pode ser *origem* em seus diferentes sentidos, seja como um começo que trata da primeira parte de uma ação, seja o princípio que pode ser considerado como a base, o fundamento, seja com o sentido de causa, aquilo que determina a existência ou acontecimento de alguma coisa, um motivo.

Entretanto, além de ser origem, *o contexto da situação investigada influencia a interpretação e validação de um modelo (19:3) e o contexto social é representado na descrição de modelos (10:1)*. Sendo assim, entendemos que o contexto é assumido durante e depois do desenvolvimento de atividades de Modelagem, pressupondo a ideia de que o contexto seja contínuo, permanecendo como *parte* durante toda a atividade e, pela sua presença constante, indica que esta parte é indispensável. Destarte, como influencia na construção de modelos, voltamos a atenção para a palavra *representado*, indagando: sendo o contexto algo tão amplo, como este pode ser representado? Como um modelo matemático pode dar conta de apresentar, retratar, demonstrar com clareza o contexto?

Ao considerar que o contexto está presente antes, durante e depois de atividades de Modelagem Matemática por *influenciar* a origem de uma situação a ser modelada, a interpretação e a validação e, por ser *representado* em modelos, manifestamos algumas possibilidades para avançar na compreensão sobre o seu papel de *ser parte*. Por *influenciar*, entendemos que os aspectos do contexto interferem e podem causar modificações nos modelos, assumindo um papel de agente interno na Modelagem Matemática. Enquanto que, ao ser *representado*, o contexto assume uma posição externa, posto como objeto de estudo. Dessa forma, assume e circula na comunidade com dualidade, uma vez que a Modelagem está nele e de certo modo, é vista ao lado ou fora dele. O contexto como *parte* assume um movimento de balança, ora aparece, ora não o enxergamos, mas ele continua lá.

Ademais, *o contexto social, histórico e cultural estabelece a Matemática a ser usada na Modelagem Matemática (19:12)*, em que a palavra *estabelece* remete ao sentido de que essa parte é um determinante para o todo. Afirmar que algo determina algo, é dizer que este algo não será o que é sem aquilo que o faz ser, ou seja, não há Modelagem Matemática sem o contexto, nem o início e nem o final do processo. Nesse sentido, sendo o contexto a parte que influencia as atividades e interfere na escolha dos conteúdos matemáticos, pelo que se mostra na Modelagem Matemática, ele antecede a própria Matemática e o interesse por ele prevalece sobre a própria Matemática. O contexto é a causa que leva às consequências. Assim, as diferentes designações do contexto, que impactam no devir, tornam-se causa de significação, criticidade, motivação, compreensão da Matemática e do mundo. Tudo isso configuram-se como aspectos psicológicos e sociocríticos. Essas designações

impõem pressupostos necessários, atribuindo certo grau de importância ao contexto em sua diversificação, elegendo possibilidades.

Quanto à ideia do contexto como parte, mas ontologicamente separado, que está fora e é introduzido na Modelagem, remete à tradição científica e educacional, nas quais o contexto, em seu sentido fundante, passou a ser “ignorado” por meio de um enfoque mais técnico do ensino. No entanto, ao buscar trazer o contexto e manter-se na mesma compreensão de realidade, aquela em que o objeto é independente do sujeito, do contexto como algo que existe para além das pessoas e da intersubjetividade, ele torna a ser obscurecido, sem abrir as possibilidades de compreender o enraizamento na tradição que se dá entre as pessoas (PALMER, 1969).

O contexto, nessas concepções, remete, de modo mais acentuado, àquilo que não é Matemática.

Esses aspectos de origem, representação, determinação e influência expressam uma relação de dependência oscilante, ora da Modelagem para o contexto, ora do contexto para com a Modelagem, de acordo com a situação. Por um lado, quando o contexto é tomado como origem para/das atividades, a Modelagem depende do contexto, uma vez que sem aspectos que possibilitem o início, não serão possíveis as etapas subsequentes. Por outro lado, ao considerar que *o contexto pode receber diferentes significados através da Modelagem Matemática (6:36)*, temos que o contexto depende da Modelagem, pois é com e a partir dela que os significados do contexto se manifestam.

Dessa relação entre o contexto e a Modelagem, tomado no sentido de *ser parte*, é possível lançar uma interpretação, por exemplo, alinhada à teoria da complexidade. Esta se dá, pois os componentes que constituem um todo são inseparáveis e existe “um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre as partes e o todo, o todo e as partes” (MORIN, 2003, p. 14). Há que se reconhecer uma relação de reciprocidade entre o todo e as partes, uma vez que não é possível conhecer apenas um deles de forma isolada, isto é, conhecer o todo sem conhecer as partes e vice-versa.

Em sentido fenomenológico, a teoria de todos e partes versa sobre momentos e pedaços, e é muito anterior à teoria da complexidade. Os pedaços são partes independentes e os momentos são partes dependentes do todo (MOURA, 1989). Essa

ideia de separação entre contexto e Modelagem ou da sua dependência recíproca, pode ser vista como impossibilidade de separar conhecimento de contexto. Em nosso entendimento, essa inseparabilidade se dá no mundo da vida, ou seja, ao tratar de qualquer aspecto em termos de conhecimento, o primeiro solo é a experiência vivida do sujeito, em suas próprias vivências. Contudo, isso não está claro nas teorizações sobre contexto e Modelagem, uma vez que se orientam, conforme interpretamos, em uma visão de independência do contexto em sentido natural.

Outro sentido assumido para o contexto emerge ao se afirmar que *o contexto é onde se situa o problema (8:46)* e que *o contexto é onde surge o problema que transita para a linguagem Matemática e depois retorna (6:28)*. Essas ideias, que expressam o contexto como sendo *onde* o problema está, de *onde* sai e para *onde* volta, são discutidas na categoria 2) *O contexto como um solo em que...*, sendo que a palavra *solo* pode assumir diferentes significados, dos quais um diz acerca de “1. Terreno sobre o qual se constrói ou se anda; chão, pavimento” (MICHAELIS, 2008, p. 816). Com isso, podemos considerar o *solo* com o sentido de *espaço, lugar* em que algo acontece ou determinada coisa se situa. Nessa compreensão do *solo* como *lugar*, consideramos, essencialmente, duas perspectivas: o contexto como sendo *solo* ou *lugar da e para a Modelagem Matemática*.

A contração *da* é uma combinação da preposição *de* com o artigo ou pronome demonstrativo *a* que pode ser utilizado com o intuito de expressar uma relação de posse. Assim, entendemos o *solo da* como sendo o contexto específico da atividade, que inclui as possíveis referências para as atividades de Modelagem Matemática, seja no âmbito da própria Matemática, do cotidiano, do sociocultural ou outros. Já a preposição *para* consideramos com o sentido de espaço, lugar, ambiente em que a atividade é desenvolvida, que pode ser o espaço escolar, a sala de aula.

Ao levar em consideração que *a Matemática deve ser ensinada dentro de contextos (19:28)*, é fundamental que esta ideia não seja tomada no sentido restrito de aplicar ou situar a Matemática em algum contexto, mas que incite as relações e as maneiras que um pode modificar ou explicar o outro. Nesse sentido, há diferentes possibilidades de contexto que podem ser assumidas como *solo* para a Matemática e para as atividades de Modelagem. As seguintes unidades expressam algumas delas: *os quatro tipos de contextualização no ensino são: cotidiano, Matemática pela própria Matemática, História da Matemática e Interdisciplinaridade (15:2)*; *O contexto*

sociocultural influencia na significação dos conceitos pela relação da linguagem com as atividades do cotidiano (8:43); Os contextos envolvem problemas do cotidiano do aluno que fazem sentido para ele e conseqüentemente despertam o interesse e motivação para aprender (8:29); O contexto das situações-problema na Modelagem Matemática é familiar ao estudante por tratar do seu cotidiano (17:5); Contextualização da realidade (18:37); O contexto real trata de uma situação do cotidiano do estudante (12:36).

Das unidades expostas é possível afirmar que o contexto *cotidiano* se mostra com maior ênfase, mas apontamos também a *Matemática pela própria Matemática*, a *interdisciplinaridade* por envolver outras áreas do conhecimento, o *sociocultural*, e a *realidade*. Esses aspectos serão destacados, porque se mostraram recorrentes na análise realizada e permitem compreender a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática.

No dicionário da Língua Portuguesa, a definição de *cotidiano* é “de todos os dias. Que, ou aquilo que se faz ou sucede todos os dias” (MICHAELIS, 2008, p. 235). O termo assinala algo habitual ao ser, atos permanentes, da rotina, do que uma pessoa desenvolve no seu dia a dia. Por ser habitual ao ser, está na sua vivência e pode indicar a relação espaço-temporal. O espaço-tempo da complexidade da vida social envolve práticas sociais, culturais, científicas, em grupo, individuais e de toda a produção do conhecimento (OLIVEIRA; SGARBI, 2008). Isso revela que o cotidiano, ao ser tomado como sinônimo de realidade, que na acepção predominante é compreendida como exterior ao sujeito, indica uma contradição.

Falar de cotidiano pode se tornar uma dicotomia, uma vez que é algo que existe na ideia de “esse de todo mundo e de todos os dias”, mesmo que ele não diz de todo mundo (OLIVEIRA; SGARBI, 2008), pois cada ser tem sua própria vivência. Quando tomado onticamente¹⁸, o cotidiano é algo tão próximo de nós; enquanto que, ontologicamente parece tão distante, como algo desconhecido e ignorado em seu sentido ontológico (INWOOD, 2002).

Do cotidiano, temos a cotidianidade que, no sentido heideggeriano, trata de aspectos que se referem à diariamente, todo dia, comum. É “antes de tudo e na maioria das vezes, [*Zunächst und Zumeist*], inerente ao Dasein” (INWOOD, 2002, p. 25). O cotidiano é compreendido por um “todo dia”, não com o sentido de soma de

¹⁸ Para Heidegger, *onticamente* refere-se ao modo comum de compreender algo.

dias, mas no que diz do ser em sua vida, é um *como* de existência, que permeia o Dasein¹⁹ “por sua vida”. O cotidiano ou a cotidianidade trata o *como* o ser-aí vive o seu dia a dia.

O cotidiano, ao ser considerado como *solo* da Modelagem Matemática, pode tornar-se uma ilusão, uma invenção. Essa afirmação se sustenta pelo fato de que, do modo como se mostra, ao tomar que a referência/origem dos problemas é o cotidiano, em uma concepção natural, podem não ser considerados aspectos do *como* o ser vive o seu dia a dia, mas sim, somente, algum acontecimento específico da sua vivência.

Outro *solo* que se destacou é o contexto da *Matemática pela própria Matemática*. Uma coisa pela própria coisa pode indicar que esta coisa não necessita de outra, exterior a ela mesma, para dar conta de algo. Entendemos que, ao considerar o *solo* da *Matemática pela própria Matemática*, assume-se que ela própria pode oferecer condições para desenvolver Modelagem Matemática, desde a origem de um problema, as ferramentas para resolvê-lo até o modelo final. Ponte e Quaresma (2012) afirmam que a própria Matemática constitui um contexto e que este precisa ser trabalhado.

Na literatura, diversos autores consideram a possibilidade de estudar questões que surgem na própria Matemática e nela são resolvidas, denominadas de problemas *intramatemáticos*. O *intramatemático* caracteriza-se pela necessidade de resolver problemas a partir de questões internas, do estudo da própria Matemática e de sua estrutura (CHEVALLARD; BOSCH; GOSCÓN, 2001; SALES *et al.*, 2021 e PEDRA; DOMINGOS; SALES, 2019). Nesse sentido, para Spinelli (2011, p. 16),

Vastas e férteis são as relações entre significados conceituais internamente à própria Matemática. Qualquer elemento de conteúdo matemático em que pensarmos poderá ser facilmente relacionado a outro, e a outro, e a outro etc. Apenas como exemplo, se considerarmos as sequências numéricas, imediatamente poderemos relacioná-las ao crescimento exponencial, ao cálculo de juros, aos logaritmos, às séries, à representação de padrões geométricos etc.

Em diversos conteúdos, é possível encontrar relações e convergências entre conceitos *intramatemáticos*, de modo que o significado de um deles pode ser complementado pelo significado de outros (SPINELLI, 2011). Vieira (2004, p. 51)

¹⁹ Conforme Roehe e Dutra (2014, p. 107), “O Dasein é o ente que, sendo, des-cobre, revela o Ser (o quê e como algo é) a partir de sua condição existencial. O Dasein é o ente para o qual o Ser se mostra. Em virtude de sua compreensão do Ser, ainda que informal, vaga, o ser humano é ontológico. [...] O ser-ontológico do homem é ser a abertura (o ai) onde os entes se mostram e ele - homem - se mostra para si mesmo”.

descreve algumas possibilidades para a contextualização interna na Matemática, sendo “3.1 - Articulação entre as diversas áreas da Matemática; 3.2 - Articulação entre conhecimento matemático novo e o já abordado; 3.3 - Articulação entre diferentes representações matemáticas”.

Compreendemos que o contexto *intramatemático* é uma possibilidade de *solo* nas atividades de Modelagem Matemática. Entretanto, há um risco ao prender-se unicamente a este contexto, uma vez que *contextualizar a Matemática nela própria é necessário, mas não suficiente, pois limita o desenvolvimento de conhecimentos pelo aluno (8:14)*. Nesse ponto, tomamos em consideração os questionamentos de Klüber (2012, p. 212), “E se todos os dados já estiverem presentes, se o modelador já souber Matemática suficiente? Se a questão já estiver definida?”. Neste caso, parece que “tem-se uma resolução de problemas num sentido estrito, na qual apenas técnicas e aplicações podem ser simplesmente usadas, sem passar pelo processo de modelar matematicamente” (KLÜBER, 2012, p. 212). Nesse sentido, para ir além da própria Matemática, a *interdisciplinaridade* como contexto permite explorar outros aspectos.

A palavra *interdisciplinaridade* é amplamente utilizada e pode ser atribuída à diferentes circunstâncias. Dessa maneira, não há uma compreensão constante em relação ao conceito, fator que dificulta a sua definição (POMBO, 2008). Em vista disso, para refletir acerca de *interdisciplinaridade*, buscamos inicialmente a sua conceituação etimológica. Aiub (2006) apresenta a *interdisciplinaridade* decomposta em três termos: *inter*, *disciplinar* e *dade*.

De modo isolado, o prefixo *inter* significa *entre, no meio de, durante, dentro de* (COIMBRA, 2000, p.54) e que sinaliza uma “ação recíproca, ação de A sobre B e de B sobre A” (AIUB, 2006, p. 108). Já *disciplinar* pode assumir diferentes significações, seja o que diz respeito à disciplina como *aprender, aquele que aprende*; um conjunto de normas de conduta para manter a ordem; no sentido de manter a disciplina, que equivale a adequar-se a um regulamento, ou pode ser um tipo de saber específico, conhecimento relativo a um objeto (AIUB, 2006). Essa discussão em relação ao significado da *disciplina* também é apresentada por Pombo (2008), que considera pelo menos três grandes significados: disciplina como ramo do saber, como componente curricular ou como conjunto de normas. Por fim, o sufixo *dade* “corresponde a qualidade, estado ou resultado da ação” (AIUB, 2006, p. 108). Assim, a *interdisciplinaridade* pode ser entendida como uma ação recíproca entre disciplinas

que promove uma qualidade, resultado da ação. Tendo em vista a etimologia do termo *interdisciplinaridade*, Coimbra (2000, p. 56, grifos do autor) explica:

a palavra traduz esse vínculo não apenas *entre* saberes, mas, principalmente, de um saber *com* outro saber, ou dos saberes entre si, numa sorte de complementaridade, de cumplicidade solidária, em função da realidade estudada e conhecida. Nem poderia ser de outra forma, porquanto qualquer conhecimento, o mais abrangente que seja, será sempre parcial, jamais expressando plenamente a verdade do objeto conhecido, muito menos a sua inteireza, amplitude e totalidade.

Considerando esse vínculo entre os saberes e dos saberes entre si, é necessário estar atento em relação a outros termos que frequentemente são utilizados com sentido semelhante ao de *interdisciplinaridade*, quais sejam: *multidisciplinaridade* e/ou *pluridisciplinaridade* e *transdisciplinaridade*²⁰. Entretanto, cada um possui significados diferentes, de acordo com as formas de interação entre as disciplinas.

Assim sendo, diferentes contextos podem ser abordados, conforme o nível em que as disciplinas interagem. Assim, como neste estudo emergiu a *interdisciplinaridade*, focaremos na discussão de aspectos que nos auxiliam a compreender o conceito de *interdisciplinaridade* como *solo* de atividades de Modelagem Matemática.

Com a *interdisciplinaridade* se busca uma intercomunicação entre as disciplinas, enriquecendo as relações entre elas (MACHADO, 2005). Para haver esta intercomunicação, “sempre é preciso ter um tema como norte da investigação. Um tema suficientemente abrangente, cujas abordagens não cabem nos limites de uma disciplina, forçando seus limites e não se adequando aos seus métodos” (BICUDO, 2008, p. 145). Como a Modelagem Matemática pode ser sobre temas não-matemáticos e que permitem interações entre áreas, é natural associá-la à *interdisciplinaridade* (SETTI; VERTUAN, 2021), pois o contexto *interdisciplinar* “se

²⁰ A multi ou pluridisciplinaridade representa um nível anterior ao da interdisciplinaridade e nela “supõe a mesma questão sendo tratada por disciplinas diferentes. As disciplinas mantêm seus limites e métodos, estabelecem um diálogo abordando a questão a partir de sua perspectiva” (AIUB, 2006, p. 112). Dito de outro modo, o mesmo objeto é tratado por duas ou mais disciplinas sem que se estabeleça nexo entre seus agentes, ou seja, não se forma um diálogo entre elas (COIMBRA, 2000). Como um meio termo, a interdisciplinaridade proporciona uma transferência de métodos de uma disciplina para outra (AIUB, 2006), em que os nexos e vínculos entre si são estabelecidos intencionalmente, visando um conhecimento mais abrangente, que ao mesmo tempo é diversificado e unificado (COIMBRA, 2000). Já a transdisciplinaridade é considerada um nível além da interdisciplinaridade, caracterizada por um salto de qualidade, uma auto-superação científica, técnica e humanística, com uma assimilação progressiva de outros saberes (COIMBRA, 2000). Além disso, na transdisciplinaridade há um olhar que compreende o universo como algo “muito maior e mais complexo do que cabe em uma disciplina” (AIUB, 2006, p. 114), aproximando-se mais de uma visão holística.

estabelece pelo fato de que, ao se trabalhar com um tema, várias são possibilidades que se tem para ir além do conteúdo da própria Matemática” (KLÜBER, 2012, p. 302). Entendemos que, ao considerar a *interdisciplinaridade*, mergulhamos em um contexto extra matemático.

Considerando a *interdisciplinaridade* como *solo* das atividades de Modelagem Matemática, entendemos que se estabelece uma relação de reciprocidade com outras áreas, não de modo fragmentado, mas assumindo uma postura dialógica entre elas. É um *solo* em que não há somente aplicação de modelos, mas uma nova forma de conceber o conhecimento, a partir de diferentes disciplinas. Isso não caracteriza uma justaposição de disciplinas, mas estas trabalham e atuam juntas.

Ao manifestar que *o contexto interdisciplinar potencializa as atividades de Modelagem Matemática (16:43)*, nos atentamos para o significado de *potencializar*, que quer dizer “tornar potente; reforçar” (MICHAELIS, 2008, p. 690). Nesse sentido, o contexto interdisciplinar pode ser entendido como um meio para intensificar e proporcionar mais eficácia às atividades de Modelagem Matemática. Isso mostra que o contexto contém em si aspectos que tem potencial para realizar mudanças. Tal compreensão pode indicar que a relação entre diferentes áreas ao fazer Modelagem, de certa forma, aprimora as possibilidades e resultados das atividades.

Para além do que se considera por áreas do conhecimento, em nossos estudos sobre a Modelagem Matemática, o contexto real e a realidade também se tornaram evidentes, com discussões sob diferentes perspectivas. Entretanto, não são explicitados os sentidos em que o real ou a realidade são considerados, abrindo a possibilidade para diferentes discussões. Dizer que algo é real pode ser tomado no sentido de existência, de que aquilo que é real. Extrapolando para outros significados, o real pode tratar de algo relativo ao rei, da moeda brasileira, entre outros. Já ao afirmar que *a Matemática deve se adequar ao contexto real e não o contrário (10:35)*, sobressai a ideia de real no sentido de ser da realidade. Expressar que a Matemática deve se adequar ao contexto real manifesta a ideia de que ela seja estudada, ensinada, aprendida, levando em consideração os aspectos da realidade. Mas, que realidade é essa? De quem ou para quem é essa realidade?

O termo *realidade*, na acepção realista, indica “o modo de ser das coisas existentes fora da mente humana ou independentemente dela” (ABBAGNANO, 2007, p. 831). Nas pesquisas acadêmicas analisadas em nosso estudo, o real é admitido

como o *que está aí*, algo objetivamente dado e que está pronto para ser captado, assimilado, compreendido, por uma subjetividade. Como se esse real estivesse aí para ser traduzido. Entretanto, assumindo a postura fenomenológica, é necessário desvincular a ideia de que o modelo é uma aproximação ou representação da realidade, mas considerar que o modelo é uma interpretação dela visada com Matemática (KLÜBER; TAMBARUSSI; MUTTI, 2022).

Como se evidenciou, na Modelagem Matemática, a realidade é um tipo de contexto. Assim, é vista como uma possibilidade de aproximar o sujeito com o meio em que ele vive e de trabalhar com situações práticas do dia a dia. Porém, esse entendimento é reducionista e pode distorcer o entendimento da realidade. A inversão do *ver para crer* para o sentido de que é preciso *crer para ver* implica em graves riscos, como a possibilidade de buscarmos e vermos o que queremos, onde isso que queremos pode não estar (OLIVEIRA; SGARBI, 2008).

Um alerta emerge sobre considerar a realidade como contexto, uma vez que, em diversos discursos sobre a Modelagem Matemática o uso de aspectos da realidade se mostra como uma garantia de aprendizagem. Na garantia, “existem, na relação, o que é garantido, o garantidor e o beneficiário” (ABBAGNANO, 2007, p. 478). Nesse caso, ao considerar o sujeito que pratica a Modelagem como sendo o beneficiário, a Modelagem com a realidade como o garantidor e a aprendizagem como sendo a garantia, pode-se estar forçando uma relação entre eles que é ilegítima, uma vez que, nem o contexto e nem a realidade em si são doadoras do sentido e do conhecimento. O sentido se faz no horizonte de quem o visa. Portanto, não há garantia de sucesso ao se trabalhar com a realidade, mesmo que esta possa ser um *solo* das atividades de Modelagem.

Conforme já destacamos anteriormente, além de o contexto se mostrar como *solo da* Modelagem Matemática, é também *solo para*. Ou seja, ao afirmar que *no contexto da sala de aula situações da realidade ou do interesse do aluno podem ser trabalhadas a partir da Modelagem Matemática (16:35)*, que *no contexto escolar a Modelagem pode ser desenvolvida (11:4)* ou que *no contexto da Matemática escolar podem ser trabalhadas relações entre o saber formal e o aprendido em espaços não formais (14:11)*, há referências ao termo *contexto* como sendo o espaço ou lugar em que a Modelagem acontece. Os ambientes que permitem a Modelagem Matemática também influenciam nela, pois são espaços de vivências dos sujeitos que se envolvem

ou desenvolvem as atividades. Assumir o contexto nessa perspectiva nos remete às ideias de parte e todo de Morin (2003), sendo que o sujeito que está em um ambiente está como parte dele; ao mesmo tempo em que o ambiente, enquanto todo, está no sujeito em diferentes aspectos, com as suas normas, sua linguagem. Nesse sentido, o ambiente é um acontecer entre pessoas.

Na busca pela compreensão de como os contextos fazem parte das atividades de Modelagem Matemática e das inferências aos sujeitos envolvidos, expressamos aspectos da terceira categoria nomeada por 3) *A contextualização como um modo de, que e para*. Retomamos que a palavra contextualização, como uma derivação de contextualizar+ação, é definida como o ato de contextualizar, dotar de contexto, mostrar a situação ou um contexto (MICHAELIS, 2022). Já o contexto é entendido como um conjunto de elementos que condicionam o significado de um enunciado, o que possibilita apreender o sentido (ABBAGNANO, 2007).

Dessa forma, de modo geral, a contextualização é estabelecida como uma ação de instituir um contexto para algo. Dar contexto emerge como uma ação de intermediação, uma possibilidade de atribuir contexto a alguma coisa. Assim posta, essa ideia permite a hipótese de que há objetos sem contexto. Portanto, consideramos que a noção de *dar contexto* pode ser assumida em conotação técnica, mas não genética, uma vez que, todo objeto está relacionado a algum contexto, enraizado. Assim, a ação de contextualizar expressa, de certa forma, que algo está desenraizado e tem a possibilidade de reafirmar as suas raízes ou criar novas, pois *contextualizar é estudar o objeto de um contexto inserindo-o em outros contextos com novos sentidos*. (6:53).

Em vista disso, a contextualização é assumida como um *modo*, que, por sua vez, é compreendido como uma forma de ser ou uma maneira de manifestar algo. Os sentidos *de, que e para* estão relacionados às ações de contextualizar, de caráter prático. Esses sentidos, embora indissociáveis, mostram-se com algumas particularidades. Conforme interpretamos, o *modo de* é caracterizado especificamente com a ideia de fazer coisas; o *modo que* coloca a contextualização como um caminho; e o *modo para* como finalidade.

Como indicamos, a contextualização é um modo de fazer coisas, assim como é expresso nas unidades: *contextualizar a aprendizagem é pensar a Matemática a partir da realidade* (5:7); *contextualizar é associar a Matemática com diversos*

contextos (7:4); contextualizar, problematizar e investigar uma situação-problema do cotidiano (16:14); a contextualização é trabalhar com um problema que existe e modelar (18:3); contextualizar é explicar matematicamente os fenômenos do cotidiano (5:10); o contexto sociocultural é relacionado com as diferentes maneiras de fazer Matemática (6:55). Destacamos que esta última unidade manifesta o contexto sociocultural tendo assumido a contextualização como uma ação de inserir/relacionar contextos.

As ações de *pensar, problematizar, investigar, trabalhar, explicar, modelar, relacionar, fazer*, colocam o sujeito em diálogo consigo mesmo, influenciado pelo meio. Saindo do lugar comum das expressões, nota-se que os verbos atribuídos à contextualização remetem às ações de alguém que precisa realizá-las, portanto, necessita pensar, explicar, relacionar, etc, com o contexto, tomado nas suas diferentes acepções. Essas ações requerem uma atividade intelectual do sujeito que terá de interligar aspectos que aparentemente podem estar disjuntos. Diante disso, faz eco às principais compreensões de Modelagem, tanto na Matemática Pura, quanto na Aplicada, de que realidade e a Matemática são ontologicamente separadas. Como a contextualização decorre do contextualizar, fica explícita a ideia de que, ao agir para contextualizar, as ações requeridas são imediatas, no sentido de elas se darem por si mesmas, quando não o são, pois são efetuadas pelos sujeitos. Com o entendimento de que são ações imediatas podem ser desconsideradas as complexas ações dos sujeitos e dos professores quando se deparam com a necessidade de buscar contexto para o que se faz.

Já a perspectiva da contextualização como um caminho, expresso como um *modo que*, se manifesta em unidades como: *a contextualização auxilia na percepção da importância da Matemática. (8:15); a contextualização atribui sentido ao ensino da Matemática relacionando-a com o cotidiano do estudante (11:1); a contextualização da Matemática permite a interdisciplinaridade (6:45); a contextualização favorece aulas práticas para a compreensão de conceitos matemáticos necessários para a atuação do aluno no mundo do trabalho (12:12); a contextualização proporciona ao educando a reflexão, o planejamento de suas ações e a análise crítica de estratégias (9:22); a contextualização possibilita compreender a Matemática e suas aplicações no cotidiano (15:9).* Assim, a contextualização é um modo que *auxilia, atribui, permite, favorece, proporciona e possibilita* que algo aconteça.

Esse aspecto da categoria revela crenças sobre os efeitos da contextualização, bem como objetivos que lhes são atribuídos. Isso ocorre, pois é um *modo* que, confere uma “automatização” dos seus efeitos no ensino e também na aprendizagem. Algumas dessas ações são exigidas pela contextualização como um processo, como por exemplo, processo que envolve temas não matemáticos. Porém, algumas são inferências sobre aspectos que parecem extrapolá-la, como por exemplo, a construção do conhecimento.

A ideia de atribuição de sentido pela contextualização, por mais que encontre sustentação em teorias realistas, esbarra na compreensão fenomenológica de que o sentido é tecido nas vivências da pessoa e não é dado como verdadeiro e imutável na sua temporalidade. A concepção de que a contextualização traz um ensino mais significativo, precisa ser compreendida nos seus limites, uma vez que, sem engajamento intencional, a exterioridade atribuída à contextualização pode ser inerte. Neste aspecto, a relação causal é forte, quase que tomando a contextualização como determinante, como garantia de sucesso para diferentes aspectos do ensino de Matemática. A Modelagem se apropria de um discurso legítimo sobre a contextualização e o desenvolve de diferentes modos, com mais ou menos alcance.

Esse discurso sobre a contextualização se mantém para algumas finalidades, que se reúnem como um *modo para*, conforme as seguintes unidades: *a contextualização visa facilitar a construção de conhecimentos no processo da Modelagem Matemática (6:27); a contextualização da Matemática como meio para a resolução de problemas (14:45); a contextualização entre a Matemática da escola e a Matemática da vida contribuem para a formação crítica e social a partir dos conhecimentos matemáticos estudados no contexto em que o estudante vive (17:7); Contextualizar o conhecimento matemático é fundamental para uma aprendizagem significativa (4:10).*

Nesse enfoque, a contextualização participa, mas não é determinante, portanto, ainda que lhe sejam atribuídas conotações exclusivas em seus aspectos mais essenciais – como propícia ou contribuinte –, há uma relativização do contexto e da contextualização. Diferentemente de ser um *modo de*, que requer um alguém que dê conta de contextualizar, como um resultado e de um *modo que*, o qual indica as ações de causa e efeito, *este modo para* tem função intermediária ou acessória entre as duas. Esse modo atua para uma finalidade, mas não a determina e não tem conotação

de princípio que dá origem ou que é mais importante para dar conta. Em certo sentido, dialoga com a categoria na qual a contextualização e o contexto são parte, porém, não se confunde com ela, pois aqui indica os desdobramentos de ser parte e não o ser parte, ele-mesmo.

Esse modo de compreender a contextualização, enquanto acessória ou intermediária, indica a dependência da Modelagem em relação à contextualização. Mas essa relação de dependência não se fecha na contextualização, é mais um aspecto da Modelagem e não o aspecto central.

Ao articular os três modos, nota-se a oscilação do “peso” atribuído às funções da contextualização, ora sendo tomada como o objetivo que se almeja, ora como algo que participa para se chegar a outros objetivos. Essa oscilação indica compreensões distintas que circulam na comunidade científica e que são assumidas para enfatizar a relevância da Modelagem.

Porém, os modos mais imediatos e com conotação sempre “positiva” e progressiva do uso, adesão ou finalidade, que são significados de contextualização, tendem a enfraquecer e obscurecer relações complexas dos fenômenos ao qual se dirigem, como a aprendizagem, o ensino e a formação. Assumir a contextualização como um princípio educativo, a coloca “antes” da Modelagem, não pertencendo a ela exclusivamente, mas participando da sua ação.

Nesta compreensão, a quarta categoria *4) A Modelagem como um modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem*, expressa os sentidos que consideram que *a Modelagem contextualiza conteúdos (18:2)*, que *a contextualização é possibilitada pela Modelagem Matemática (13:1)* e que existe a possibilidade de *contextualizar através da Modelagem Matemática (9:26)*. Com essas unidades, sobressai a ideia de que a Modelagem Matemática assume a contextualização.

É ela [a Modelagem] quem faz, quem realiza, quem produz a contextualização. É um modo que abarca o contexto, que produz interpretações sobre ele. É algo que é buscado e precisa ser alcançado para a Modelagem ter “sucesso”. Ela pretende, ou seja, é aquela que busca isso que diz que é a contextualização. Toma isso como método, prática e ambiente. Assume que é um *Know-how*, um “poder” para realizar algo, ou seja, com Modelagem é possível contextualizar. É possível chegar à contextualização. Porém, como isso é garantido? É por sua abrangência? Por que essa abertura? Sem dúvida, é um horizonte que se abre, contudo, ao escolher um

contexto para se dirigir, outro contexto fica de fora, de tal modo que não há como fugir deste movimento de escolha e renúncias. Portanto, não é tanto o contexto que se escolhe, mas a possibilidade de escolher o contexto e a produção do sentido de ser contextualizado.

Contextualizar é tomado como um saber-fazer, é saber contextualizar, assim, não é tematizado, não é perguntado como se contextualiza, assume-se que, com a Modelagem, a contextualização acontece. Em certo sentido, é tomada como uma habilidade, algo inerente ao processo. O saber contextualizar nos traz a abertura para pensar no poder contextualizar, alinhados à hermenêutica do verbo “saber”, de Bombassaro (1993). Abre-se a possibilidade de poder contextualizar, mas não se pergunta o que torna isso possível. É a historicidade humana que torna possível contextualizar, logo, não pode ser atribuída às coisas ou às metodologias, mas é na compreensão da historicidade humana que isso se torna possível, no vislumbre e no desejo de falar de Matemática, para além de um modelo formal ou protocolar. É no horizonte vivido que isso se torna possível, entre os co-sujeitos que participam deste tempo.

A historicidade se dá no presente em que vivemos no mundo da vida e no horizonte histórico, que envolve aquilo que nos é dado, desde a origem. Se detém aos sentidos e significados dos signos da linguagem e da visão de mundo, o que se mantém pela tradição. É na intencionalidade da consciência que a historicidade se constitui, no interrogar pela origem, que leva em consideração a intersubjetividade e a subjetividade individual e corpórea (BICUDO, 2016). Portanto, dizer que a historicidade humana torna possível contextualizar é afirmar que é no horizonte vivido de cada sujeito e nas suas relações entropáticas que se dá a contextualização. Na Figura 10, representamos essa compreensão.

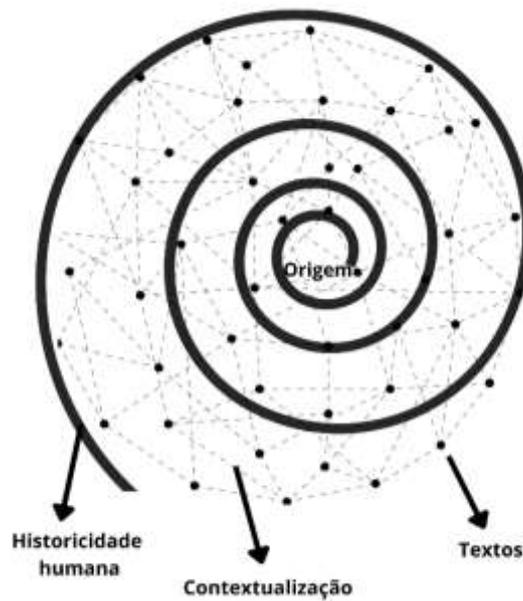


Figura 10 - Representação da contextualização na historicidade.

Fonte: os autores.

Na Figura 10, a historicidade humana é expressa por uma espiral, considerada no sentido de movimento. O sujeito está em algum espaço desta espiral, o que lhe permite voltar-se para a origem considerando o horizonte histórico, compreender o presente em que vive no mundo da vida e, com isso, ampliar a sua vivência. Os pontos são os textos, os vividos, que, ao serem relacionados entre si, se articulam a outros vividos, o que expressa a contextualização. Esta contextualização pode, portanto, ser mais ou menos ampla, de acordo com a historicidade de cada sujeito.

CAPÍTULO 6 SÍNTESE METACOMPREENSIVA

Com um movimento de retomada e aprofundamento, apresentamos neste capítulo uma síntese metacompreensiva do que foi investigado à luz da interrogação *o que é isto, a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática?*. Ao perseguir essa interrogação, assumimos a postura fenomenológica e estudamos os textos das comunicações científicas e relatos de experiência dos anais da CNMEM de todas as edições (1999 a 2019). Com a análise realizada, foram articuladas quatro categorias que, com particularidades e correspondências, reúnem os sentidos e significados sobre o contexto e a contextualização na Modelagem Matemática na Educação Matemática. Essas categorias foram nomeadas por: 1) O contexto é parte da Modelagem; 2) O contexto como um solo em que... 3) A contextualização como um modo *de, que e para*; 4) A Modelagem como um modo de contextualizar / a contextualização pela Modelagem.

Em relação ao contexto, observamos que ele pode ser assumido sob diferentes perspectivas, sendo considerado como a *origem* de uma investigação ou problema, como algo que *influencia* na Modelagem Matemática e que também pode ser *representado* por/com ela. Ao assumir o contexto como *origem*, como algo que *influencia* e *interfere* na Modelagem Matemática, pode-se indicar que o interesse por ele prevalece sobre a própria Matemática. Nesse sentido, o contexto é reconhecido em posições distintas, ora como agente interno na Modelagem Matemática, ora com posição externa, posto como objeto de estudo.

Com a variação de posições do contexto a partir da Modelagem, há uma dependência oscilante entre eles, isto é, ora o contexto depende da Modelagem, ora a Modelagem depende do contexto. No sentido natural, o contexto e a Modelagem são tomados por uma visão de independência, como se fosse possível incluir e retirar um ou outro. Entretanto, essa separação ou relação de dependência recíproca entre o contexto e a Modelagem, em sentido fenomenológico, pode ser vista como a impossibilidade de separar o conhecimento do contexto. Conforme compreendemos, essa inseparabilidade se dá no mundo da vida, uma vez que, o primeiro solo para tratar de conhecimento é a experiência vivida do sujeito, as suas vivências. Além disso, o conhecimento é sempre conhecimento de coisas (GALEFFI, 2000) e isso que

se dá a conhecer “somente se faz presente em função do modo de ser – descobridor, revelador, compreensivo – do homem” (ROEHE, 2006, p. 154).

Em relação aos tipos de contexto que emergiram como possibilidade para o solo das atividades de Modelagem, o *cotidiano* foi o mais recorrente. Mesmo que seja muito citado, a ideia mais defendida de cotidiano se mantém no sentido natural, como algo do dia a dia. Entretanto, assim como já destacamos, essa ideia de todos os dias e de todo mundo, não diz de todo mundo. No sentido fenomenológico, o cotidiano é o *como* o ser-aí vive o seu dia a dia, um *como* de existência que permeia o Dasein em sua vida.

Outras possibilidades emergiram como tipos de contexto. A *interdisciplinaridade*, enquanto solo da Modelagem Matemática, estabelece relações recíprocas entre áreas, com uma postura dialógica entre elas. Um trabalho em conjunto, como uma forma de conceber o conhecimento. A *realidade*, enquanto possibilidade de contexto, é citada de modo inerente nos estudos da Modelagem Matemática, sendo admitido como o que está aí, como algo objetivamente dado, pronto para ser usado, captado, assimilado. Entretanto, esta é uma acepção realista. Em sentido fenomenológico, a realidade é constituída pelas próprias vivências, na visada de quem visa.

A contextualização, por sua vez, se mostrou como um modo *de*, um modo *que* e um modo *para*. O modo *de* trata de ações que requerem uma atividade intelectual do sujeito, ou seja, ações que necessitam de alguém para realizá-las, como *pensar, problematizar, investigar, trabalhar, explicar, modelar, relacionar, fazer*. Essas ações não são imediatas, mas envolvem uma complexidade dos sujeitos na busca pelo contexto para o que está sendo feito.

O modo *que* revela as expectativas sobre os efeitos da contextualização, uma vez que ela *auxilia, permite, favorece, proporciona e possibilita* coisas. Este modo *que* confere à contextualização alguns efeitos que parecem imediatos e automáticos, garantias, como a ideia de atribuir sentidos. No sentido fenomenológico, essa acepção não encontra sustentação, pela compreensão de que o sentido é tecido na vivência de cada pessoa e não é algo dado como verdadeiro e imutável em sua temporalidade. Outra ideia que se mostra fortemente é a de tornar a aprendizagem mais significativa. Sabemos que os resultados dependem diretamente do interesse e esforço de cada

um, isto é, sem o engajamento intencional dos envolvidos, a exterioridade atribuída à contextualização pode ser inerte.

No modo *para*, a contextualização assume posição intermediária entre o modo *de* e o modo *que*. Ou seja, ela participa, mas não é determinante. Não depende de alguém que dê conta dela e não se mostra como um resultado, mas é um modo que atua para uma finalidade, como para a resolução de problemas, para a formação crítica e outros.

Na articulação entre esses modos, notamos que a contextualização é tomada por diferentes perspectivas. Ora como objetivo, ora como algo que participa para se chegar a outros objetivos. Isso indica a variação de compreensões que circulam na comunidade científica e são assumidas para ressaltar a importância da Modelagem. Contudo, destacamos que a contextualização é algo que vem “antes” da Modelagem, não pertencendo exclusivamente a ela, mas participando da sua ação. É no trabalho com a Modelagem que se torna possível contextualizar. Ela é um modo que abarca o contexto, que produz interpretações sobre ele, tornando possível chegar à contextualização. A Modelagem Matemática busca articular algo com a Matemática e isso pode se dar com a contextualização. Entretanto, há uma confusão de termos ao tratar de contextos, sendo, muitas vezes, a realidade e o cotidiano tratados como sinônimos, quando não o são, pois a realidade é tomada como aquilo que está dado e não aquela inerente ao ser. A recorrência aos contextos do cotidiano e da realidade como forma de interesse aos sujeitos provoca uma psicologização do contexto na Modelagem.

De modo geral, os sentidos assumidos para a contextualização agem como promessa em diferentes aspectos para dar conta de várias coisas. Se tornou um *slogan*, tomado como verdade idealizada e que se alargou pelo convencimento, ganhando força pela sua presença frequente nos documentos curriculares. A ampliação de entendimentos sobre ela pode gerar desilusão nas tentativas de colocá-la em prática e não ter os retornos “prometidos”. Considerar a contextualização e alguns contextos, como o da realidade como garantia de aprendizagem, causa desacertos, pois fortalece falsas promessas. Em nosso entendimento, a contextualização e contexto não são doadores de sentidos e significados, não garantem o engajamento dos sujeitos, a motivação, o interesse. Embora possam contribuir para estas consequências, não desempenham isso sozinhos.

Contextualizar é reduzir a distância entre o texto e a sua temporalidade, sendo o contexto aquilo que o sujeito dá conta no seu horizonte compreensivo. A contextualização e o contexto têm funções de conhecimento. Contextualizar é uma tentativa dos sujeitos de olharem para o que não é imediato, com uma relação entre textos. Nesse sentido, consideramos que a contextualização se dá na historicidade humana, no horizonte vivido de cada sujeito e nas suas relações entropáticas.

Entendemos que há de se avançar nas compreensões sobre a contextualização e o contexto na Modelagem Matemática e na Educação Matemática, para possibilitar orientações aos que desejam contextualizar. Isso envolve, essencialmente, aspectos sobre o que é isto, contextualizar, e do *como* isto acontece. Para tanto, é indispensável ampliar as compreensões da historicidade humana que se dá no presente vivido, no mundo da vida e no horizonte histórico, envolvendo sentidos e significados da linguagem e do que se mantém na tradição pelas diferentes visões de mundo.

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- AIUB, M. Interdisciplinaridade: da origem à atualidade. **O mundo da Saúde**, v. 30, n. 1, p. 107-116, 2006.
- ALES BELLO, A. **Introdução à fenomenologia**. Bauru, SP: Edusc, 2006.
- ALMEIDA, L. M. W. de. Estratégias heurísticas como meios de ação em atividades de Modelagem Matemática. **Com a palavra, o professor**, v. 5, n. 11, p. 220-236, 2020.
- ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- ALMEIDA, L. M. W. de; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” modelagem matemática na sala de aula. *In*: ALMEIDA, L. M. W. de; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNINI, E. **Práticas de modelagem matemática na educação matemática** relatos de experiências e propostas pedagógicas. Londrina: Eduel, 2011, p. 19–43.
- ARAÚJO, J. de L. **Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: as discussões dos alunos**. 2002. 180f. 2002. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Educação Matemática) — Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.
- ARAÚJO, J. de L. Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação Matemática crítica. **Alexandria**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.
- ARSEVEN, A. Mathematical Modelling Approach in Mathematics Education. **Universal Journal of Educational Research**, v. 3, n. 12, p. 973-980, 2015.
- AZEVEDO, D. A. de. A Didatização e Contextualização da Modelagem Matemática no ensino de física: uma proposta de atividade para sala de aula. *In*: XIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO – SIRSE, VI SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE (SIPD/CÁTEDRA UNESCO). v. 13., 2017, Curitiba, PR. **Anais do XIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. Curitiba, PR: Editora Universitária Champagnat, 2017. p. 24801-24814.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu, MG. **Anais [...]**. Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: o que é? Por quê? Como? **Veritati**, Salvador, n. 4, p. 73-80, 2004^a.
- BARBOSA, J. C. A “contextualização” e a Modelagem na educação Matemática do ensino médio. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004b, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBEM, 2004b. p. 1-8. 1 CD-ROM.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.
- BASSANEZI, R. C. **Temas e modelos**. São Paulo: Editora Unicamp, 2012.
- BELTRÃO, M. E. P. Aplicações e Modelagem Matemática: aspectos históricos. *In*: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5,

Petrópolis, RJ. **Anais do 5º Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. 2012, p. 1-18.

BICUDO, M. A. V. Sobre a fenomenologia. *In*: BICUDO, M. A. V.; ESPÓSITO, V. H. C. (orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação**. Piracicaba: Unimep, 1994, p. 15-22.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa interdisciplinar: uma possibilidade de construção do trabalho científico/acadêmico. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, p. 137-158, 2008.

BICUDO, M. A. V. Filosofia da Educação Matemática: por quê?. **Boletim de Educação Matemática**, v. 22, n. 32, p. 229-240, 2009.

BICUDO, M. A. V. **Filosofia da Educação Matemática**: Fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. São Paulo; Ed UNESP, 2010.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 15-26, 2012.

BICUDO, M. A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revemat, Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 9, p. 7-20. Jun. 2014.

BICUDO, M. A. V. Sobre história e historicidade em Edmund Husserl. **Cadernos da EMARF, Fenomenologia e Direito**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 21-48, 2016.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa fenomenológica em Educação: possibilidades e desafios. **Revista Paradigma**, Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020, v. 41, p. 30-56, 2020.

BICUDO, M. A. V. (Ed.). **Pesquisa em educação matemática**: concepções e perspectivas. Editora Unesp, 2021.

BICUDO, M. A. V.; PAULO, R. M. Um exercício filosófico sobre a pesquisa em educação matemática no Brasil. **Boletim de Educação Matemática**, v. 25, n. 41, p. 251-298, 2011.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Conjectura: filosofia e educação**, v. 18, n. 3, p. 24-40, 2013.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática e implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau: Furb, 1999.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 7-32, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

BISERRA, A. J. **Contextualização**: Possíveis relações entre o olhar de professores de matemática e os Livros didáticos adotados. 2013. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

BLUM, W., NISS, M. Applied mathematical problem solving, Modelling, Applications, and links to other subjects: state, trends and issues in Mathematics Instruction. **Educational Studies in Mathematics**, v. 22, n. 1, p. 27-68, 1991.

BOMBASSARO, L. C. **As fronteiras da epistemologia**: uma introdução ao problema da racionalidade e da historicidade do conhecimento. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 1993.

BORGES, P. A. P.; NEHRING, C. M. Modelagem Matemática e Seqüências Didáticas: uma relação de complementaridade. **Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 30, p. 131-147, 2008.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação, 1997.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, v. 2, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. CNE/CEB. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, 2013.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/UNDIME, 2018.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Campinas, 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. **Encontro paranaense de modelagem em Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 10, 2004.

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. A modelagem matemática na perspectiva da educação matemática. **Educação Matemática Sem Fronteiras: Pesquisas em Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 96-111, 2019.

BURAK, D.; KLUBER, T. E. Considerações sobre a modelagem matemática em uma perspectiva de Educação Matemática. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 8, p. 33-50, 2013.

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

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

COIMBRA, J. de A. A. Considerações sobre a Interdisciplinaridade. In: PHILIPPI JUNIOR, A. *et. al.* (ed.). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus Editora, 2000. p. 52-70.

COSTA, H. H. C.; LOPES, A. C. A contextualização do conhecimento no ensino médio: tentativas de controle do outro. **Educação & Sociedade**, v. 39, p. 301-320, 2018.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-posições**, v. 4, n. 1, p. 7-17, 1993.

FERNANDES, P. *et al.* Sentidos atribuídos ao conceito de "contextualização curricular". In: **Libro de actas del XI Congreso Internacional Galego-portugués de Psicopedagogía**. Coruña (Espanha), 2011.

FERRI, R. B. Theoretical and empirical differentiations of phases in the modeling process. **Zentralblatt für Didaktik der Mathematik**, v. 38, n. 2, p. 86-95, 2006.

FIGUERÊDO, S. C. S. M.; BAPTISTA, G. C. S. Concepções de contextualização do ensino entre os professores de ciências que atuam em comunidades tradicionais. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação de Professores**, [S.L.], v. 13, n. 27, p. 99-116, 15 set. 2021.

FURTADO, J. L. **Verdade na Fenomenologia de Husserl**. Ouro Preto: UFOP, 2019.

GALEFFI, D. A. O que é isto—A fenomenologia de Husserl. **Ideação**, v. 5, p. 13-36, 2000.

GARGANO, R. Atitude Natural e Fenomenológica em Husserl. **Humanidades em diálogo**, v. 4, n. 1, p. 181-192, 2011.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface-comunicação, saúde, educação**, v. 1, p. 109-122, 1997.

GARNICA, A. V. M. Educação, Matemática, Paradigmas, Prova rigorosa e formação do professor. In: BICUDO, M. A. V.; CAPPELLETTI, I. F. (orgs). **Fenomenologia: Uma visão abrangente da Educação**. São Paulo: Olho D'água, 1999, p. 105-154.

HERMANN, N. **Hermenêutica e Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

HESSEN, J. Teoria Geral do Conhecimento. In: HESSEN, J. **Teoria do Conhecimento**. Trad. Antônio Correia (p. 25-57). Arménio Amado – Editor Sucessor, Coimbra (Portugal). 1982, p. 25-57.

INWOOD, M. **Dicionário Heidegger**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

JACOBINI, O. R. **A Modelagem Matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004. 225 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **Zdm**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.

KFOURI, W. **Explorar e investigar para aprender Matemática por meio da Modelagem Matemática**. 2008. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática e Etnomatemática no contexto da Educação Matemática: Aspectos Filosóficos e Epistemológicos**. 2007. 152f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2007.

KLÜBER, T. E. **Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemática, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Florianópolis, 2012.

KLÜBER, T. E. Atlas/ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 16, n. 1, p. 5-23, 2014.

KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (org.). **Modelagem Matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações**. 2. ed. Ponta Grossa: Uepg, 2016. p. 41-58.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. A fenomenologia e suas contribuições para a Educação Matemática. **Práxis Educativa**, v. 3, n. 1, p. 95-99, 2008.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Sobre a pesquisa qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 26, p. 883-905, 2012.

KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M.; MUTTI, G. S. L. O problema filosófico da teoria da representação e desdobramentos para a Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 289-324, 31 ago. 2022.

LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista brasileira de educação**, n. 19, p. 20-28, 2002.

LEITE, M. B. F. Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n. 1, p. 115-135, 2008.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002.

LUCCAS, S.; BATISTA, I. de L. A importância da contextualização e da descontextualização no ensino de Matemática: uma análise epistemológica. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2. **Anais [...]**, 2008, Rio Claro, SP: UNESP, 2008, p. 1-17.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextualização. *In*: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico metodológica**. Brasília: MEC; INEP, 2005. p. 41-53.

MAGNUS, M. C. M. **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: histórias em movimento**. 2018. 227 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

MAIA FILHO, O. N. et al. O princípio da contextualização na reforma do ensino médio no Brasil: em busca de uma leitura ontológica. **Revista Educação Unisinos**. v. 22, n. 2, abr. - jun., p. 185-193, 2018.

MAIOLI, M. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. 2012. 211 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUCSP, São Paulo (SP), 2012.

MALHEIROS, A. P. S. Pesquisas em Modelagem Matemática e diferentes tendências em Educação e em Educação Matemática. **Bolema** [online], v.26, n.43, p. 861-882, 2012.

MICHAELIS. **Dicionário prático da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2008..

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos, 2022. Disponível em:

<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php>. Acesso em: 25 nov. 2022.

MIGUEL, A.; *et al.* A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, RJ, p. 70-93, 2004.

MOCROSKY, L. F A postura fenomenológica de pesquisar em Educação Matemática. *In*: KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. **Educação Matemática: pesquisas e possibilidades**. Curitiba: Ufpr, 2015. p. 141-158.

- MORIN, E. A Necessidade de um Pensamento Complexo. *In*: MENDES, C. (org.); LARRETA, E. (ed.). **Representação e complexidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2003. p. 69-77.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 11. ed. São Paulo: Cortez; Brasília-DF: UNESCO, 2006.
- MOURA, C. A. R. de. **Crítica da Razão na fenomenologia**. São Paulo: Nova Stela e USP, 1989.
- NISS, M.; *et al.* Introduction. *In*: BLUM, W. *et al.* (ed.) **Modelling and Applications in Mathematics Education**. New York: Springer, 2007. p. 3-29.
- OLIVEIRA, I. B.; SGARBI, P. **Estudos do cotidiano & Educação**. Belo Horizonte, MG, Autêntica, 2008.
- PACHECO, S. M. **Uma Proposta de Autoavaliação e Avaliação por Pares em Modelagem na Educação Matemática**. 2020. 103 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2020.
- PAGUNG, C. M. D.; *et al.* Modelagem Matemática: Concepção, História e Ambiente de Aprendizagem. *In*: SOUZA, M. A. V. F. de (org.). **Teorias da Aprendizagem: tendências e potencialidades**. Vitória: Ifes, 2015. p. 135-158.
- PAIS, L. C. **Ensinar e aprender matemática**. Belo Horizonte, MG, Autêntica, 2018.
- PALMER, R. E. **Hermenêutica**. Maria Luísa Ribeiro Ferreira (Trad.). Lisboa: Edições 70, 1969.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Matemática**. Curitiba: SEED. PR., 2008.
- PONTE, J. P. da; QUARESMA, M. O papel do contexto nas tarefas matemáticas. **Interações**, v. 8, n. 22, p.196-216, dez. 2012.
- PEDRA, C. L.; DOMINGOS, J. V. SALES, A. A Modelagem Matemática no Ensino Fundamental: contribuições de Livros Didáticos. *In*: SEMINÁRIO SUL-MATO-GROSSENSE DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, Campo Grande, MS. **Anais do XIII Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, Campo Grande, MS: UFMS, 2019, p. 181-192.
- POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2008.
- QUARTIERI, M. T.; KNIJNIK, G. Modelagem Matemática na Escola Básica: surgimento e consolidação. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 9, n. 1, p. 9-26, 2012.
- RAMON, R.; KLÜBER, T. E. Aulas de Modelagem Matemática em tempo de pandemia: um relato da experiência vivida. **Revista Paranaense De Educação Matemática**, v. 10, n. 23, p. 352-371, 2021.
- REIS, A. Q. M. **A contextualização da matemática como princípio educativo no desenvolvimento do pensamento teórico: exploração de contextos no movimento do pensamento em ascensão do abstrato ao concreto**. 2017. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2017.
- REIS, A.Q.; NEHRING, C.M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, [s.l.], v. 19, n. 2, p.339-364, 7 set. 2017.

- RICARDO, E. C. **Competências Interdisciplinaridade e Contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências**. 2005. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- ROEHE, M. V. Uma abordagem fenomenológico-existencial para a questão do conhecimento em psicologia. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 11, p. 153-158, 2006.
- ROEHE, M. V.; DUTRA, E. Dasein, o entendimento de Heidegger sobre o modo de ser humano. **Avances en Psicología Latinoamericana**, Bogotá (Colômbia). v. 32, n. 1, p. 105-113, 2014.
- ROSA, M.; OREY, D. C. A modelagem como um ambiente de aprendizagem para a conversão do conhecimento matemático. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP.v. 26, p. 261-290, 2012.
- SALES, E. C. *et al.* Centro de acolhimento e apoio psicológico aos trabalhadores com covid-19: planejamento, estrutura e prática interdisciplinar. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, BA. v. 45, n. Especial_2, p. 188-200, 2021.
- SANTA CATARINA. Secretaria do Estado da Educação. **Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica**. Florianópolis: SED, 2014.
- SCHWENDLER, D. **A contextualização em matemática no ensino médio: abordagens e compreensões dos estudantes**. 2021. 80 f. Monografia (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2021.
- SCHWENDLER, D.; BORGES, P. A. P. Modelagem Matemática do crescimento de plantas de milho. In: BORGES, P. A. P.; PEDROSO, C. A. (org.). **Experiências de Modelagem no Ensino de Matemática**. Erechim: Edifapes, 2022. p. 164-182.
- SCHWENDLER, D.; KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M. Modelagem Matemática e a Organização da Rotina: um relato da experiência vivida. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2022, União da Vitória. **Anais [...]**. União da Vitória, 2022. p. 1-11.
- SETTI, E. J. K.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática no Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio: uma abordagem interdisciplinar. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 2, p. 1-25, 2021.
- SILVEIRA, E. **Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações**. 2007. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná (Ufpr), Curitiba, 2007.
- SILVEIRA, A. de J. **A Contextualização no Ensino da Matemática**. 2016. 54 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2016.
- SILVEIRA, M. R. A. *et al.* Reflexões acerca da contextualização dos conteúdos no ensino da matemática. **Currículo sem Fronteiras**, v. 14, n. 1, p. 151-172, 2014.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, n. 14, p. 66-91, 2000.
- SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da Matemática**. 2011. 138p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo (SP), 2011.
- STEIN, D. Situated learning in adult education. **ERIC Digests**, Columbus, OH, n. 195, p. 1-7, 1998.

STEIN, E. **Aproximações sobre Hermenêutica**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

TAMBARUSSI, C. M. **A formação de professores em modelagem matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.

TAMBARUSSI, C. M. **A produção do conhecimento matemático ao se trabalhar com Modelagem Matemática**. 2021. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Rio Claro, São Paulo, 2021.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, SP. v. 16, n. 1, 2014.

TEIXEIRA JUNIOR, V. P. Contextualização e valorização em Wittgenstein: discussões na relação entre educação matemática e educação do campo. **Acta Scientiarum. Education**, Maringá, v. 40, n. 3, p. 37801, 15 jun. 2018.

VENTURIN, J. A. A. **Educação Matemática no Brasil da perspectiva do discurso de pesquisadores**. 2015. 541 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.

VENTURIN, J. A.; DA SILVA, A. A. A Postura Fenomenológica nas Pesquisas em Educação Matemática. **Revista BOEM**, Florianópolis, SC. v. 2, n. 3, p. 98-111, 2014.

VIEIRA, G. M. **Estratégias de “contextualização” nos livros didáticos de matemática dos ciclos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2004.

VIONE, M. T. A História da Matemática como Estratégia de Ensino/Aprendizagem: um estudo de caso. In: BOERI, C. N.; VIONE, M. T. (org.). **Abordagens em Educação Matemática**. Domínio Público, 2009. p. 23-34.

VORHÖLTER, K.; KAISER, G.; FERRI, R. B. Modelagem no Ensino de Matemática em Sala de Aula: Uma Abordagem Inovadora para Transformar a Educação Matemática. In: LI, Y.; SILVER, E.; LI, S. (eds.) **Transforming Mathematics Instruction**. Avanços em Educação Matemática. Springer, 2014.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.