



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO



BRUNA ZUTION DALLE PRANE

**AS RELAÇÕES MAPEADAS NO DISCURSO DA MODELAGEM COM
A REALIDADE**

SÃO CARLOS – SP
2021

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA DE ENSINO**

BRUNA ZUTION DALLE PRANE

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),
Linha de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática.

Orientação: Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira

**SÃO CARLOS – SP
2021**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Educação

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado da candidata Bruna Zution Dalle Prane, realizada em 05/03/2021.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Ademir Donizeti Caldeira (UFSCar)

Profa. Dra. Maria do Rosário de Fátima Valencise Gregolin (UNESP)

Profa. Dra. Claudia Glavam Duarte (UFRGS)

Profa. Dra. Denise Silva Vilela (UFSCar)

Profa. Dra. Sonia Maria Clareto (UFJF)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação.

Para mim, para a mulher que fui e para a que serei..., para as múltiplas identidades que me constituíram, me constituem e que irão me constituir..., me possibilitando viver, compor, forjar diferentes realidades, me provocando a me perder, encontrar, dobrar, desfazer e refazer de diferentes maneiras, formas e modelagens.

AGRADECIMENTOS

Ao escrever os agradecimentos, momento de dizer o meu muito obrigada, de tentar por meio das palavras, tão limitadas, mostrar o meu carinho e admiração por algumas pessoas, peço novamente o auxílio de Michael Foucault, que me instigou a questionar: quem somos?, uma vez que somos constituídos e construídos por práticas de conhecimento, poder e técnicas de si.

Assim, sou uma constituição de distintos atravessamentos e dobras que foram forjadas por diferentes pessoas, as quais me auxiliaram, ajudaram e me apoiaram a finalizar este trabalho, por isso preciso registrar o meu **muito obrigada!...**

Ao Miro, orientador do mestrado e doutorado, que me incentivou a andar sozinha, a buscar, a investigar que caminhos, trilhas, travessias eu gostaria de percorrer e criar.

À professora Denise, sempre comigo me instigando a duvidar, a questionar, a investigar sobre as verdades postas e passíveis de questionamentos.

Às professoras Cláudia e Sonia, cujos olhares doces me ensinaram, entre tantas coisas, a não medicalizar os trabalhos. Mesmo distantes, durante a qualificação e a defesa estiveram comigo e me apresentaram diferentes caminhos a seguir. Professoras, como aprendi com vocês nesses dois momentos.

À professora Rosário, sua doçura, gentileza e inteligência me fizeram perder o medo de sentar e conversar com Michael Foucault.

Ao professor Vidal, pelas nossas longas conversas por telefone, sempre com muita paciência e didática me explicando e apresentando a Filosofia.

Professores e professoras, vocês me inspiram a ser professora.
Professoras, obrigada por serem mulheres incríveis e potentes!

Aos meus pais, por compreenderem minhas ausências e meus recolhimentos. E que ao longo dos anos me incentivaram a buscar minha independência, sempre me apoiando e acolhendo.

À Ném, Bianco, Lara e Binho, que estiveram ao meu lado me auxiliando e dando suporte em diferentes momentos. E nos momentos complicados me acolheram e me incentivaram a prosseguir.

À Lara, que tão pequena me ensinou tanta coisa sobre a vida e sobre outros modos de enxergar a realidade. Ensinou-me que a vida é mais leve e fluída do que como a imaginamos; nós, adultos, é que queremos modelá-la de maneira rígida.

Obrigada por serem os pilares da minha vida.

À Carol, que desde a graduação esteve ao meu lado, chorando, rindo e caminhando comigo e que vem me ensinando a ter outros olhares a respeito do mundo, sobre mim, além de me ensinar o conceito do que é ser companheira.

À Betina, que com sua paciência, reflexões e risadas me ouviu e, muitas vezes, me mostrou um caminho em que apenas via paredes.

À Betina e ao Rafa, que tornaram as manhãs e as tardes no PQ mais alegres e leves, sempre regadas de café, doces, conversa e risadas. Como sinto falta desses momentos...

Ao Lauro e à Thamires, por compartilharem momentos de muitas risadas, reflexões, choros, alegrias, sempre com muito acolhimento e me fazendo sentir acompanhada nessa travessia.

Ao Flávio, amigo querido e acolhedor. Sempre à disposição para ouvir e me ajudar a pensar, me incentivou a confiar em mim, me deu uma força que não é possível mensurar.

Aos meus alunos e alunas que, de maneira extremamente sutil, delicada e instigante, me forjaram, me conduziram a mudar de tema de pesquisa e não mais investigar a democracia na Modelagem Matemática, mas a realidade na Modelagem Matemática. Obrigada por me questionarem, por me fazerem perceber a realidade como algo que acontece no movimento.

Aos amigos do doutorado: Eve, Livia e Mari, os quais agora são para a vida. A vida em São Carlos com vocês era bem mais leve. Cada um com sua característica singular, mas todos como um dom de escuta, de acolhimento e de me fazer rir incomparável.

Aos amigos Carol, Edilene, Hellen, Ginnara, Maria, Popo, Thais, Dona Vilma e Seu Luiz e aos colegas do EMEP, que tornaram a vida mais leve, interessante e colorida nos últimos quatro anos.

Aos servidores docentes e técnicos-administrativos do Instituto Federal do Espírito Santo, principalmente do campus Vitória, por me apoiarem e viabilizarem os meus quatro anos do doutorado.

Aos professores, técnicos-administrativos, em especial a Silvana e os colegas do Programa de Pós-Graduação por me acolheram e contribuírem com minha formação.

Finalizo esta escrita agradecendo com carinho a vocês e a muitos outros que estiveram comigo antes e durante o processo e percorreram esta travessia da vida comigo. Meu desejo, anseio é que eu me torne a junção dessas diferentes pessoas. Não tenho dúvidas que vocês me modelaram a ser uma outra pessoa, pois sei que não sou a mesma que iniciou esta tese em 2017. Enfim, o meu **muito obrigada** por serem “[...] Oásis nas piores fases quando some o chão e as bases [...] vocês são bons presentes dos Deuses.” (EMICIDA)

Muito obrigada!

Bruna, Bá, Senhora, Cabeça, Brunete, Bruninha, Tia Bá, Professora.

12/04/2021

Resumo

Esta pesquisa tem por objetivo problematizar a composição operada pelo discurso da Modelagem Matemática sobre a realidade no âmbito de pesquisas publicadas referentes à Modelagem Matemática. Neste trabalho, concebe-se a Modelagem Matemática como discurso, utilizando como base teórico-metodológica as teorizações do filósofo Michel Foucault e de seus comentadores. A pesquisa foi constituída, em um primeiro momento, denominado trilha 1, pelos anais da Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática e do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, ambos no período de 2003 a 2018 e, posteriormente, denominado trilha 2, por quinze trabalhos publicados que discutem, exclusivamente, a relação entre Modelagem e realidade. Por meio das análises dos anais foi possível mapear os seguintes enunciados: *a Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade; a Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade e a Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia*. Os enunciados evidenciam condutas diferentes a respeito da realidade, entretanto, todos constroem uma mesma composição sobre o real, isto é, aquele a ser modelado pelos conteúdos matemáticos curriculares, que produzem modos de agir e pensar nos sujeitos e reverberam ideais da Modernidade. No segundo momento, ao analisar trabalhos envolvendo a Modelagem e a realidade, mapeou-se a aproximação com os discursos filosóficos: Clássico, Moderno e Contemporâneo na construção dessa relação. Por meio dessas análises é possível afirmar que a relação entre a Modelagem e a realidade próxima ao discurso filosófico Clássico constrói a visão de uma realidade que tem uma essência; no discurso filosófico Moderno, concebe a visão de que a realidade será elaborada com o sujeito; e no discurso filosófico Contemporâneo, a realidade é construída baseada na linguagem. As análises feitas sugerem que a construção da realidade operada pelo discurso da Modelagem pode ser vista como um recurso para continuar operando o ensino de Matemática pautado na visão do conhecimento como representante fidedigno da realidade.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Realidade. Enunciado. Discurso. Sujeito.

ABSTRACT

This research aims to problematize the composition operated by the Mathematical Modeling discourse about reality within the scope of published researches concerning Mathematical Modeling. In this work, Mathematical Modeling is conceived as a discourse, using as a theoretical-methodological basis the theories of the philosopher Michel Foucault and his commentators. The research was constituted, at first, called trail 1, by the congress proceedings of the National Conference on Mathematical Modeling and the International Research Seminar in Mathematical Education, both in the period from 2003 to 2018 and, later, called trail 2, by fifteen works published that discuss, exclusively, the relationship between Modeling and reality. Through the analysis of the congress proceedings, it was possible to map the following statements: Modeling, through mathematical models, represents reality; Modeling, through the mathematical language, allows the student to understand reality and Modeling, through the mathematical language, allows the student to understand, intervene and transform the reality that surrounds him. The statements show different behaviors regarding reality, however, they all build the same composition on the real, that is, the one to be modeled by the curricular mathematical contents, which produce ways of acting and thinking about the subjects and reverberating ideals of Modernity. In the second moment, when analyzing works involving Modeling and reality, the approximation with the philosophical discourses: Classic, Modern and Contemporary was mapped in the construction of this relationship. Through these analyzes it is possible to affirm that the relationship between Modeling and the reality close to the Classic philosophical discourse builds the vision of a reality that has an essence; in Modern philosophical discourse, he conceives the view that reality will be elaborated with the subject; and in Contemporary philosophical discourse, reality is constructed based on language. The analyzes made suggest that the construction of the reality operated by the Modeling discourse can be seen as a resource to continue operating the teaching of Mathematics based on the vision of knowledge as a reliable representative of reality.

Keywords: Mathematical Modeling. Reality. Statement. Discourse. Subject.

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNMEM – Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática

ENCCEJA Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos

ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática

ENEM - Exame Nacional de Ensino Médio

EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática

OBMEP - Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PISA Programa Internacional de Avaliação do Estudante

Proeja - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

Sipem - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Distribuição dos trabalhos por categorias	28
Quadro 2: Comparação dos discursos filosóficos	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Cartazes das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas	18
Figura 2: Coleções de livros didáticos	19
Figura 3: Reportagem da TV Escola	20
Figura 4: Reportagem do IMPA	20
Figura 5: Reportagem da TV Cultura	20
Figura 6: Esquema de Modelagem Matemática proposto por Kaiser (1995)	78
Figura 7: Esquema de Modelagem Matemática proposto por Borromeo Ferri (2006)	78
Figura 8: Imagem que retrata o túnel de água discutido pelos autores	84
Figura 9: Esquema de Modelagem Matemática de Bassanezi	85
Figura 10: Esquema de Modelagem Matemática proposto por Almeida e Silva (2012)	85

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição de trabalhos por ano e modalidade nas Conferências Nacionais sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM)	27
Tabela 2: Distribuição de trabalhos por ano dos Seminários Internacionais de Pesquisa na Educação Matemática (Sipem)	27

Sumário

<i>Apresentação – O encontro com as realidades</i>	14
<i>Capítulo 1 – As lentes teóricas e as trilhas percorridas para o encontro da relação da Modelagem Matemática e da realidade</i>	24
1.1 O material analítico: os anais e os trabalhos que discutem sobre a relação entre Modelagem e a realidade	25
1.2 Trilha 1: mapeando os enunciados	29
1.2.1 A primeira leitura do material.....	29
1.2.2 A segunda leitura do material: e o início da sua visibilidade.....	31
1.2.3 O encontro com os enunciados	34
1.2.4 O enunciado: o ponto de partida para compreender a relação	39
<i>Capítulo 2 – A realidade no discurso da Modelagem: tecendo algumas relações</i>	47
2.1 A Matemática como protagonista para conhecer a realidade.....	48
2.2 A Modelagem modela a realidade.....	50
2.3 O conhecimento do real pela Modelagem.....	55
2.4 Alguns fios que sustentam a necessidade da realidade no discurso da Modelagem.....	60
2.5 Aproximação dos ideais da Modernidade com a relação estabelecida entre a Modelagem e realidade.....	67
<i>Capítulo 3 – As realidades construídas na aproximação dos discursos filosóficos e da Modelagem</i>	75
3.1 Os discursos filosóficos e a relação da Modelagem com a realidade.....	77
3.2 Algumas reflexões sobre as aproximações entre os discursos.....	89
<i>Capítulo 4 – O decantar das ideias e o descansar das trilhas</i>	94
<i>Referências</i>	101
Trilha 1: Referências do material analítico.....	106
Trilha 2: Referências do material analítico.....	111

APRESENTAÇÃO – O ENCONTRO COM AS REALIDADES

Ao ler trabalhos que versam sobre o ensino de matemática, é comum encontrar frases como as descritas a seguir:

É importante trabalhar com a realidade do aluno na escola.

(DUARTE, 2009);

Uso da Modelagem Matemática desperta o interesse do aluno pela matemática

(QUARTIERI, 2012);

Tornar o aluno crítico

(GOES, 2015)

Afirmações como essas, por exemplo, para muitos professores de matemática, são verdades canônicas que não são questionadas. Situações que reforçam essas práticas, no dia a dia, circulam em diferentes espaços, fortalecendo-as e tornando-as cada vez mais naturalizadas.

Entretanto, alguns pesquisadores vêm realizando um movimento para suspender algumas dessas verdades que circundam no campo da Educação Matemática. Ao longo desta tese a noção de verdade é compreendida como sendo “[...] produzida no jogo histórico das práticas concretas de poder. Há imposição da vontade histórica, rarefeita e exterior que atua na produção de verdades interessadas” (CANDIOTTO, 2010, p. 58).

Por exemplo, no caso de Duarte (2009, p. 25), ao problematizar e mostrar os entrelaçamentos do enunciado – “é importante a escola trabalhar com a realidade” –, além de realizar uma digressão nos séculos XVII e XVIII, com o objetivo de mostrar que, no discurso pedagógico da época, era possível rastrear a preocupação de vincular a realidade e a escola. Movimento parecido foi realizado por Quartieri (2012) e Goes (2015), ao problematizarem os seguintes enunciados: “o uso da modelagem nas formas de vida escolar suscita o interesse do aluno pela matemática escolar” (QUARTIERI, 2012, p. 130) e “tornar o aluno crítico” (GOES, 2015, p. 18).

A leitura dessas pesquisas, acompanhadas de reuniões do grupo de pesquisa com meus colegas e orientador, e também minha prática de sala de aula são algumas das situações que me¹ instigaram a lançar um olhar mais criterioso e duvidoso sobre essas questões apresentadas, as quais se encontram cristalizadas em atividades de Modelagem.

¹ Adotei nesta tese a escrita na primeira pessoa do singular de modo preponderante, mas não a compreendo como uma escrita exclusivamente minha, ao contrário. Me assumo como forma-sujeito como explica Foucault, ao esclarecer que somos assujeitados, constituídos, moldados por diferentes práticas e discursos. Assim, esse eu que

Esse olhar mais questionador já me vem acompanhando desde o mestrado, quando investiguei a questão da democracia e do diálogo postos no discurso da Modelagem. Naquela ocasião, analisei o que os trabalhos que compõem os anais da Conferência Nacional de Modelagem na Educação Matemática (CNMEM) retratam como democracia e como ocorre a escolha do tema em atividades de modelagem mediante a questão do diálogo.

Por meio desse outro olhar sobre a Modelagem e a minha prática na sala de aula, agora como professora do Instituto Federal do Espírito Santo, desenvolvi atividades de Modelagem, cujo objetivo maior, do ponto de vista da minha prática docente, era descobrir como seria a minha condução nas atividades, ante essa outra perspectiva. Dito de outro modo, como seriam minhas aulas, sabendo que: a sala de aula não é um espaço que alunos e professores possuem total liberdade; o diálogo entre alunos e professores e entre alunos e alunos é direcionado; o tempo todo somos atravessados por relações de poder.

Compreendo as relações de poder amparada nos escritos de Foucault (2015), no qual explica que o poder não existe, o que existem são relações de poder. Para filósofo os poderes são feixes de relações que são mais ou menos organizados, hierarquizados, que expiram, capilarizam em diferentes níveis e pontos da rede social, atingindo a todos. Para o autor, o poder não tem um centro, uma origem, também não está relacionado à ideia de algo totalmente repressivo, negativo, ele tem uma positividade

[...] é esse aspecto que explica o fato de que ele tem como alvo o corpo humano, não para supliciá-lo, mutilá-lo, mas para aprimorá-lo, adestrá-lo. [...] [Seu objetivo] é gerar vidas dos homens, controlá-los em suas ações para que seja possível e viável utilizá-los ao máximo, aproveitando suas potencialidades e utilizando um sistema de aperfeiçoamento gradual e contínuo de suas capacidades. [...] (MACHADO, 2015, p. 20)

Diante disso, como seria conduzir uma atividade de modelagem? O que mudaria em minha prática, sabendo agora dessas questões que emergiram das reflexões do trabalho de mestrado?

Assim, ao iniciar o planejamento das minhas atividades docentes, o objeto de estudo desta tese começava a ganhar visibilidade, tornava-se um incômodo para mim, algo que sempre

escreve é a materialidade dos discursos que me subjetivaram, que acolhi, escolhi e aceite como verdadeiro. Esse eu é o ecoar dos livros lidos, das conversas realizadas com meu orientador, a banca de qualificação e os amigos.

foi natural. Ganhava visibilidade, pois, ao iniciar o planejamento das aulas e retomar os estudos sobre a Modelagem percebi que os pesquisadores da área apresentavam suas perspectivas relacionando, de certa forma, a algo que denominavam realidade. Como é o caso de Barbosa (2001, p. 6), que conceitua a Modelagem como “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os estudantes são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”, ou Bassanezi (2011, p. 16), que a compreende como “arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Essas questões, já há algum tempo, são do meu conhecimento, mas as perguntas que me fazia eram estas: Por que somente agora a realidade se torna um “problema” para mim? Por que somente agora ela me incomoda? Por que duvido dessa realidade? Por que algo que é visto com tanta naturalidade nos trabalhos de modelagem para mim se transforma em uma inquietação? De que maneira esse conceito entra na prática da sala de aula com a Modelagem? A que realidade(s) os autores da Modelagem se referem em suas perspectivas?

Um dos motivos que desencadearam essas dúvidas está relacionado ao público para o qual as minhas atividades estavam sendo desenvolvidas, ou seja, alunos que estavam cursando o curso técnico subsequente² e o curso integrado³.

Desenvolver atividades de matemática para os cursos técnicos subsequentes, em que os alunos que já terminaram o ensino médio, é, em certa medida, diferente das aulas ministradas para alunos que estão cursando o ensino médio. De modo geral, ensinar conteúdos matemáticos aos cursos técnicos nessa modalidade é fornecer suporte para a compreensão de outras disciplinas da área técnica⁴ que auxiliem, de maneira direta, a área de trabalho. Configuração um pouco diferente mostra-se, ao desenvolver uma atividade em um curso de técnico integrado ao ensino médio na modalidade de Proeja⁵, que propõe “[...] uma formação que integre para uma educação básica de nível médio à formação profissional, possibilitando ao educando

² Os cursos técnicos subsequentes são destinados a alunos que já concluíram o ensino médio e desejam obter apenas a habilitação técnica de nível médio.

³ Os cursos integrados possibilitam o aluno adquirir uma habilitação profissional técnica de nível médio e, de maneira integrada, curse o ensino médio na mesma instituição

⁴ Disciplinas referentes à área técnica são disciplinas que abordam conteúdos específicos da área profissional.

⁵ Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

condições de pensar e de agir em favor de sua emancipação laboral e intelectual” (IFES, 2010, p. 6).

Assim, ministrando aulas em turmas com perfis tão diferentes, questionei-me: como desenvolver atividades de Modelagem com esse outro olhar?

Ao ter finalidades tão diferentes de ensino e ter de planejar as minhas aulas, interroguei-me: quais seriam as outras áreas da realidade? A matemática teria uma realidade que pertence apenas a ela? Que problema da realidade devo trabalhar, uma vez que as finalidades de ensino são tão diferentes? As realidades devem ser escolhidas de acordo com a finalidade do ensino ou de acordo com o interesse dos alunos?

Desses questionamentos emergiram outros:

- ⇒ O que é a realidade?
- ⇒ Qual realidade devo desenvolver: a que aborde uma questão voltada para o curso técnico ou a que verse questões sociais, de conscientização e criticidade dos alunos, como muitos trabalhos de Modelagem indicam?
- ⇒ Será que devo deixar que os alunos escolham os temas que eles gostariam de discutir, o que pode levar a trabalhar com conteúdos matemáticos que não necessariamente serão abordados neste semestre ou a trabalhar com um tema, escolhido por mim, que implica abordar o conteúdo a ser trabalhado no semestre?

Por fim, questionava-me: por que estou tentando dar graus de importância à realidade? A realidade existe ou a crio e a levo para a sala de aula conforme meu desejo e interesse, pois deve ter um motivo para escolher uma e não outra? Será que existe algo em comum das “realidades” que ficam de fora das atividades de Modelagem?

Ao perceber que havia esse impasse com a realidade, pesquisei, com mais profundidade, trabalhos de Modelagem que discutem a relação entre ela e a realidade. Nesse levantamento, o que encontrei, em linhas gerais⁶, foram trabalhos enquadrando as perspectivas de Modelagem em correntes filosóficas, como o platonismo e o realismo, apresentando, assim, uma maneira de ver a matemática e a realidade e a relação que existe entre elas mediante essas perspectivas teóricas. Outros propunham pensar as atividades de Modelagem pelas ideias de Ludwig

⁶ Apresento, neste espaço, apenas uma síntese do que os trabalhos discutem, pois dediquei o capítulo 3 a uma discussão mais ampla sobre esses trabalhos.

Wittgenstein, fazendo com que o olhar para a realidade e matemática seja alterado, uma vez que estão trabalhando em outra perspectiva.

Essas diferentes situações narradas até aqui levaram-me a perguntar: por que nunca questioneei a relação entre a matemática e a realidade? Será que ela existe, ou será mais uma verdade posta em circulação no campo da Educação Matemática, de cuja elaboração, por mais natural que seja, não conseguimos duvidar?

Esse movimento de questionamento reativou memórias de situações em que essa relação foi apresentada ao longo da minha graduação, bem como nesses dez anos de docência, ao longo dos quais experienciei pequenos episódios que ajudaram a cristalizar essa relação e me subjetivaram.

Na minha prática, deparei, por exemplo, com cartazes das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) que, de modo geral, passam a informação de que a matemática é vista em diferentes situações do nosso dia a dia, buscando relacionar, aproximar, resolver situações do cotidiano por meio de objetos matemáticos, como é exposto na figura 1.

Figura 1: Cartazes das Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas



Fonte: <http://www.obmep.org.br/divulgacao.htm>

Trago os exemplos da OBMEP, pois, durante a graduação, estive envolvida nesse evento. Algumas vezes, fui coordenadora de prova nas escolas. Isso fez com que esses cartazes estivessem presentes na minha graduação. Cartazes como esses me conduziram a relacionar

que a matemática explica, sustenta situações do dia a dia. O mundo poderia ser estruturado pela matemática.

Outro lugar que me levou a construir esse olhar são os livros didáticos de matemática com que tive contato. Essa afirmação da relação, matemática e realidade, é vendida principalmente em suas capas, conforme se mostra nas coleções abaixo.

Figura 2: Coleções de livros didáticos

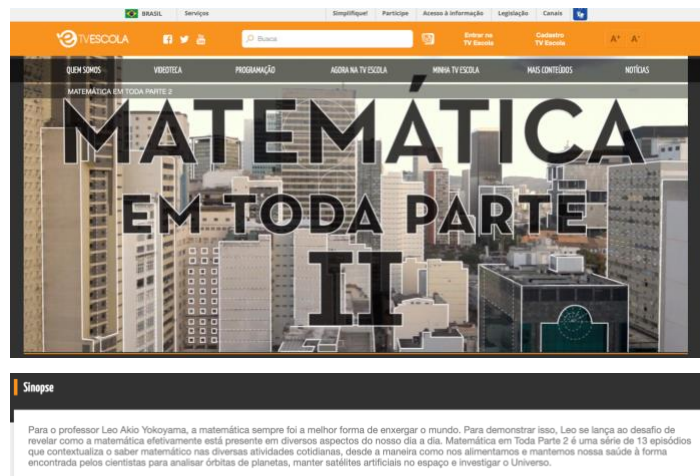


Fonte: <https://www.souexatas.com/2019/08/matematica-e-realidade.html>Internet.

As coleções apresentadas são dos autores: Gelson Iezzi, Osvaldo Doce e Antonio Machado. Entretanto, apesar de apresentar o mesmo título Matemática e Realidade as coleções apresentam relações diferentes em suas capas. Na primeira coleção publicada em 2000 os desenhos que aparecem são de objetos matemáticos. Já na segunda coleção publicada em 2015 o foco dos desenhos está relacionado a imagens do nosso dia a dia, podendo levar o leitor a suspeitar que tais relações são explicadas pela matemática, aproximando esta ciência a situações do dia a dia, concretas.

Além de programas de TV e da reportagem elaborados para professores e alunos com o objetivo de exemplificar como a matemática pode ser trabalhada em questões da realidade, conforme é visto nas figuras 3, 4 e 5 a seguir:

Figura 3: Reportagem da TV Escola



Fonte: <https://api.tvescola.org.br/tvc/videoteca/serie/matematica-em-toda-parte-2>

Figura 4: Reportagem do IMPA



Fonte: <https://impa.br/noticias/serie-de-reportagens-mostra-que-a-matematica-esta-em-tudo/>

Figura 5: Reportagem da TV Cultura

A Matemática nossa de todo dia

Ao contrário do que pode parecer, a matemática não está somente nas salas de aulas, nos exercícios e atividades propostos pelos professores. Ela está em todo lugar!

Fernanda Gehrke

Educação

18/04/11 10:38 - Atualizado em 15/06/11 13:39

[Curtir 22](#) [Compartilhar](#) [Tweet](#)

Ao contrário do que pode parecer, a matemática não está somente nas salas de aula, nos exercícios e atividades propostos pelos professores. A matemática está em todo lugar, basta observar. Tudo o que fazemos no dia a dia envolve números, cálculos e contas.

Numa cidade como São Paulo, por exemplo, a ciência pode estar numa obra, na qual é imprescindível para estabelecer a quantidade de materiais a utilizar e a altura de cada parede erguida. Sem a matemática, jamais seria possível determinar com exatidão cada ângulo, cada etapa da obra, cada pedaço dela.

Fonte: <http://cmais.com.br/a-matematica-nossa-de-todo-dia%20%20%20%20%20>

Também, é claro, de citações em artigos da Educação Matemática que enaltecem a relação, como é o exemplo do trecho retirado de um artigo dos anais da CNMEM. Nesse trecho, os alunos expuseram o que pensam sobre a atividade de Modelagem:

Josilene: Acho esses temas mudaram o nosso conhecimento para melhor **porque eu descobri matemática nas coisas que não sabia**, como por exemplo, como se calcula a quantas pessoas cabem em um local, quantas crianças desapareceram, e etc.

Rosilene: **Achei legal porque aprendi que a matemática está em toda parte**. Ela representa vários assuntos, como ciências, artes entre outros assuntos.

Jennifer: Eu aprendi que a matemática é muito importante e **está em todo lugar em nossa vida**, na escola, na praça, no ônibus, nas eleições. A matemática está no presente e também no futuro.
Sabrina: Eu descobri que **tem matemática em todos os assuntos da vida** da gente. Até no show tem matemática lá.

Outros alunos destacam como relevante no uso da Modelagem, o fato de terem percebido o caráter pragmático dos conteúdos matemáticos. O que levou alguns alunos a inferirem **que a Matemática está em todo lugar, ou seja, em todos os assuntos da sociedade** (SOUZA, 2007, p. 900, grifo meu).

E, por fim, essa relação ganha mais forma, força e *status* de verdade, ao ser sancionada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento oficial que até recentemente era a orientação mais importante para os professores e, em certa medida, embasava o desenvolvimento de atividades de Modelagem nos trabalhos que foram analisados nesta tese. O documento estimula a relação entre a matemática e a realidade e sugere que, por meio da matemática, é possível acessar o real, conforme mostram os exemplos a seguir:

Mas a vitalidade da Matemática deve-se também ao fato de que, apesar de seu caráter abstrato, **seus conceitos e resultados têm origem no mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em inúmeros aspectos práticos da vida diária: na indústria, no comércio e na área tecnológica**. Por outro lado, ciências como Física, Química e Astronomia têm na Matemática ferramenta essencial (BRASIL, 1997, p. 23, grifo meu).

Atualmente o documento oficial é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que também endossa essa relação:

Em continuidade a essas aprendizagens [realizadas no Ensino fundamental], no Ensino Médio o foco é **a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Conseqüentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em**

conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros [...] (BRASIL, 2017, p. 528, grifo meu).

Realizar esse retrospecto fez com que outras questões emergissem: será que existe a relação entre a matemática e a realidade? A realidade existe ou é algo construído? Ou seja, ao escolher um tema para apresentar a aplicabilidade do conteúdo de matemática, o que estou fazendo é construindo uma situação que favoreça a matemática? Ou, ao escolher um mesmo tema/assunto para desenvolver uma atividade de modelagem e aplicá-lo em turmas e níveis diferentes de ensino, a maneira de resolver será a mesma? Será que a realidade a ser desenhada está associada ao sujeito e ao conhecimento que ele tem? Assim, não existe “solta no mundo” como se fosse algo que pudesse ser capturado, mas, ao invés disso, construída com o olhar matemático?

Com base em todas essas dúvidas e nos questionamentos iniciais, comecei a pensar em caminhos que possibilitassem ensaiar algumas respostas. As leituras de Michael Foucault (1988, 2012, 2015, 2016), Duarte (2009) e Sachs (2018), entre outros, levaram-me a pensar que a relação entre a matemática e a realidade, mediadas pela Modelagem, pode, por exemplo, ser mais uma fabricação que compõe o discurso⁷ da Educação Matemática e da Modelagem.

Dessa maneira, acredito ser fecundo colocar em suspenso a verdade sobre a relação entre a Modelagem e a realidade existentes nos artigos de Modelagem e propor esta investigação com a seguinte questão:

Como a relação entre a Modelagem e a Realidade se mostra no âmbito dos trabalhos publicados sobre a Modelagem Matemática?

Para responder a essa questão elegi o seguinte objetivo geral:

Problematizar a composição operada pelo discurso da Modelagem Matemática sobre a realidade no âmbito de pesquisas publicadas sobre a Modelagem Matemática.

⁷ No próximo capítulo discuto a compreensão de discurso na perspectiva foucaultiana.

A ideia de problematização explorada neste trabalho, não tem como objetivo reapresentar as ideias de realidade que já foram postas sobre esse tema no campo da Modelagem, tampouco categorizá-las como os trabalhos de Modelagem apresentam. Muito menos, buscar uma “solução metódica para a questão” (REVEL, 2011, p. 70).

O que almejo neste trabalho é realizar um “exercício crítico do pensamento” (REVEL, 2011; FISCHER, 2012), desta forma não busco legitimar a ideia de que a Modelagem e a realidade, realmente, têm uma relação, mas suspeitar dessa relação. Portanto, nesta tese, busquei desenvolver um trabalho-experiência que Gondra e Kohan (2006, p. 22) apontam acerca dos livros de Foucault: ao realizar esse movimento, o filósofo não vê seus livros como papéis para transmitir uma verdade, “mas problematizar a sua relação com a verdade e, por meio dessa problematização, transformar o seu próprio pensamento”.

Para que seja possível realizar esse movimento, estruturei a tese em quatro capítulos mais esta apresentação e referências.

No primeiro capítulo denominado: "*As lentes teóricas e as trilhas percorridas para o encontro da relação da Modelagem e da realidade*" apresento os materiais analíticos que compõem essa tese, o mapeado dos enunciados e o referencial teórico.

No segundo capítulo, denominado: "*A realidade no discurso da Modelagem: tecendo algumas relações*", busco problematizar os enunciados que abordam a relação entre a Modelagem e realidade que foram mapeados, ao trilhar os anais do CNMEM e do Sipem.

O terceiro capítulo, denominado: "*As realidades construídas na aproximação dos discursos filosóficos e da Modelagem*", trilhei um segundo caminho orientado pelos trabalhos que discutem exclusivamente a relação da Modelagem com a realidade. Nesse capítulo busco realizar uma aproximação do discurso da Modelagem com o discurso filosófico Clássico, Moderno e Contemporâneo.

No quarto capítulo, denominado: "*O decantar das ideias e o descansar das trilhas*", apresento as considerações finais das análises empreendidas e algumas inquietações que emergiram após as discussões aqui apresentadas. Ao final apresento às referências utilizadas para a construção deste trabalho.

CAPÍTULO 1 – AS LENTES TEÓRICAS E AS TRILHAS PERCORRIDAS PARA O ENCONTRO DA RELAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA E DA REALIDADE

A escrita deste capítulo tem como objetivo apresentar as lentes teóricas que constituíram o meu olhar, bem como as trilhas percorridas para mapear a relação entre Modelagem e a realidade construída pelo discurso da Modelagem.

Ao apresentar a delimitação da pergunta de pesquisa, minhas questões já me encaminhavam para utilizar algumas ferramentas da oficina de Foucault. Esse direcionamento ocorreu porque não procuro responder a perguntas do tipo: O que é a realidade para a Modelagem? Que realidade pode adequar-se melhor à atividade em cursos técnicos? Fazer esses questionamentos agora não faz sentido para mim.

Propor questões desse tipo direciona um movimento de pesquisa que sugere um posicionamento sobre qual é a maneira correta de pensar, mas não conduz para um processo de problematização, conforme explicitado na introdução. Desse modo, neste trabalho busco ter coerência com as ferramentas foucaultianas e me proponho a não rotular o que é verdadeiro ou falso, pois me embaso no pressuposto da existência de uma rede discursiva complexa, que define as verdades colocadas pelo discurso.

A partir desta perspectiva, o discurso da Modelagem que irá ditar o que é considerado como sendo realidade, uma vez que o discurso é controlado por relações de poder e saber. Machado (2015) explica que Foucault (2015) ao posicionar que o saber não é neutro, as relações de poder e saber são posicionadas em uma relação mútua, pois “[...] não há relação de poder sem constituição de um campo de saber, e, reciprocamente, todo saber constitui novas relações de poder [...]” (MACHADO, 2015, p. 28). O conhecimento passa a existir por meio de relações políticas, isso faz com que a ideia de neutralidade, universalidade e do saber produzido por um sujeito do conhecimento sejam desfeitas. No capítulo 2 apresento mais explicações sobre o conhecimento estar relacionado a questões políticas.

Também não pesquiso uma essência do que seja a realidade, nem a origem das questões. Procuro desenvolver o meu olhar compreendendo que vivemos em um mundo da linguagem, a qual nos constitui e fornece os sentidos que damos ao mundo (VEIGANETO, 2011). É olhar para o material em minha posse e analisar o que eles enunciam sobre a realidade desenvolvida nas atividades de modelagem. É assumir que o que vier a ser considerado realidade é algo construído por meio de verdades já assumidas pelo discurso da Modelagem.

A assumir a Modelagem como um discurso é compreender que ele não é “[...] combinações de palavras que representam o mundo [...]” (VEIGA-NETO, 2011, p. 93). Também não é visto como algo que expressa o pensamento, é assumir como algo que forma, elabora os objetos. Essa formação decorre de Foucault (2012) entender que o discurso é produzido.

Essa produção não é realizada de maneira aleatória, ela “[...] apresenta regularidades intrínsecas a si mesmo, por meio das quais é possível definir uma rede conceitual que lhe é própria [...]” (FISCHER, 2001, p. 200). Assim, segundo Foucault (2012), sua produção, distribuição e circulação pelo tecido social serão sempre controladas, reguladas e selecionadas.

Por isso, ao propor analisar a relação entre a Modelagem e a realidade no discurso da Modelagem, não estou investigando uma origem ou a primeira vez em que essa relação foi proferida, tampouco verificando como ocorreu, ao longo do tempo, a evolução dessa relação, visto que não é compreendida como eterna ou fixa, e sim construída de acordo com certa ordem discursiva. Os discursos na perspectiva foucaultiana são compreendidos como verdades que circulam e não como transcendentais, assim são estabelecidos “[...] pelo jogo de regras, pela ordem do discurso que condiciona saberes, e não pela ordem das coisas das palavras” (CANDIOTTO, 2010, p. 28).

Com base nessas premissas, esta tese percorreu dois caminhos para alcançar o objetivo deste trabalho, em um primeiro momento, denominado de trilha 1, pelos os anais da CNMEM e do Sipem, ambos no período de 2003 a 2018 e, posteriormente, denominado de trilha 2, por 15 trabalhos publicados distribuídos entre artigos, teses e dissertações que discutem, exclusivamente, a relação entre Modelagem e realidade como será apresentado na próxima seção.

1.1 O material analítico: os anais e os trabalhos que discutem sobre a relação entre Modelagem e a realidade

Para responder à questão de pesquisa: *Como a relação entre a Modelagem e a Realidade se mostra no âmbito dos trabalhos publicados sobre a Modelagem Matemática?* busquei trilhar dois caminhos, o que fez esta tese ser composta por dois materiais analíticos diferentes, mas que têm interseção. Na primeira trilha percorri os anais do CNMEM e do Sipem, que serão problematizados no capítulo 2, e na segunda trilha, os trabalhos que discutem, exclusivamente, a relação entre a Modelagem e a realidade, a qual será analisada no capítulo 3.

A escolha da CNMEM ocorreu por ser um espaço privilegiado de discussão sobre a Modelagem e um número mais amplo de trabalhos publicados e apresentados, mas também por conter diversidade de trabalhos e pesquisadores que circulam nesses espaços. Os anais possibilitam-nos ter acesso a diferentes tipos de recortes de pesquisas produzidas por alunos de mestrado e doutorado, professores da educação básica e do ensino superior e alunos de licenciatura, por exemplo. Nesse evento, todos os trabalhos aceitos foram apresentados e publicados nos anais. A forma de submissão pode ser em relato de experiência ou comunicações científicas. Além disso, é um evento que tem as características que nos interessam, conforme apresentado na introdução dos anais:

[...] intuito de fomentar e aprofundar os debates sobre o tema e buscar, cada vez mais, a consolidação da Modelagem Matemática como um campo da Educação Matemática. É nesse contexto que se realiza, desde 1999, a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), um evento promovido pelo Grupo de Trabalho ‘Modelagem Matemática’ (GT10) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) que congrega professores de todos os níveis de ensino, pesquisadores e estudantes que pesquisam sobre e/ou praticam a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, visando aprofundar os debates e divulgar a Modelagem em âmbito nacional (CNMEM, 2019).

A escolha do Sipem foi por ser um espaço que possibilita avaliar os trabalhos em um nível internacional (SIPEM, 2018) e por possuir um grupo específico de trabalho, o GT 10, (Grupo de Trabalho “Modelagem Matemática” da Sociedade Brasileira de Educação Matemática), o qual discute exclusivamente sobre a Modelagem. Devido ao seu nível de rigor, são aceitas apenas comunicações científicas. As comunicações aprovadas são divididas em trabalhos para a apresentação e publicação nos anais e outros apenas para publicação⁸.

Para esclarecer, a Tabela 1 e a Tabela 2 a seguir descrevem a distribuição de trabalhos e a modalidade nos dois eventos escolhidos. O recorte inicial para a análise decorreu do ano da elaboração dos anais de cada evento (2003 para ambos os eventos), e o recorte final foi o ano de 2018, ano da construção do material analítico desta pesquisa.

⁸ Regra utilizada até o Sipem, que ocorreu em 2018.

Tabela 1: Distribuição de trabalhos por ano e modalidade nas Conferências Nacionais sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM)

Ano	Conferências	Tipo de trabalho	Quantidade de trabalhos
2003	III	Relato de experiência	13
		Comunicação científica	34
2005	IV	Relato de experiência	11
		Comunicação científica	32
2007	V	Relato de experiência	11
		Comunicação científica	32
2009	VI	Relato de experiência	36
		Comunicação científica	31
2011	VII	Relato de experiência	33
		Comunicação científica	42
2013	VIII	Relato de experiência	20
		Comunicação científica	43
2015	IX	Relato de experiência	22
		Comunicação científica	37
2017	X	Relato de experiência	46
		Comunicação científica	54
TOTAL			497

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Tabela 2: Distribuição de trabalhos por ano dos Seminários Internacionais de Pesquisa na Educação Matemática (Sipem)

Ano	Seminário	Quantidade de trabalhos
2003	II	9
2006	III	14
2009	IV	11
2012	V	15
2015	VI	12
2018	VII	17
TOTAL		78

Fonte: Elaborada pela autora (2018).

Para compor o material de análise da segunda trilha, que será analisado no capítulo 3, foi realizado um levantamento no banco de teses e no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (Capes) em busca de trabalhos que discutissem, necessariamente, sobre a Modelagem e a realidade. Nessa pesquisa foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: Modelagem Matemática e realidade; Modelagem e realidade; Matemática e realidade.

A primeira seleção do material teve como filtro a necessidade de que os trabalhos fossem de Modelagem Matemática, e a palavra realidade aparecesse em alguns dos seguintes itens: no título, no resumo ou nas palavras-chave, e a discussão apresentada se direcionasse para a realidade na Modelagem.

Como parte deste trabalho consiste em analisar os anais da CNMEM e do Sipem, os artigos desses eventos enquadrados nos critérios listados anteriormente também foram inseridos na análise. Assim, a busca no banco de teses e no portal de periódicos da Capes e as análises dos anais, referente ao primeiro movimento desta tese, resultaram em 17 trabalhos. Ao examinar as referências desses, foram encontrados mais quatro trabalhos (ARAÚJO, 2007; VELEDA; ALMEIDA, 2010a, 2010b; TORTOLA; ROBIM; ALMEIDA, 2014), que se enquadravam nas características estabelecidas, totalizando, 21 trabalhos analisados.

Dos 21 trabalhos, seis são recortes de artigos, dissertações e teses, a saber:

- Araújo (2007), recorte da tese de Araújo (2002);
- Anastacio (2010), recorte do artigo de Anastacio (2007);
- Velede e Almeida (2010a, 2010b), recorte da dissertação de Velede (2010);
- Cifuentes e Negrelli (2012), recorte da tese de Negrelli (2008);
- Rocha (2015a), recorte da dissertação de Rocha (2015b).

Optou-se, por explorar, os que originaram os recortes, por contemplarem uma visão mais aprofundada da temática. Desse modo, foram analisados efetivamente 15 trabalhos, os quais se encontram descritos no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Distribuição dos trabalhos por categorias

Categorias		Quantidade	Trabalhos
Dissertações		3	Anastacio (1990); Velede (2010); Rocha (2015b)
Teses		3	Araújo (2002); Negrelli (2008); Dalla Vecchia (2012)
Anais de evento	CNMEM	5	Doval e Anastacio (2005); Anastacio (2007); Bean (2007); Borges e Silva (2007); Oliveira, Souza e Almeida (2015);
	EPMEM	1	Tortola, Robim e Almeida (2014)
Revista		3	Alsina (2007); Villa Ochha <i>et al.</i> (2009); Veronez e Velede (2016)

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A escolha desses diferentes materiais, que pertencem a diversos espaços, seguiu a sugestão de Foucault ao apontar que

[...] a ‘verdade’ é centrada na forma do discurso científico e nas instituições que o produzem; [...] é produzida e transmitida sob o controle, não exclusivo, mas dominante, de alguns grandes aparelhos políticos ou econômicos (universidade, Exército, escritura, meios de comunicação) (FOUCAULT, 2015, p. 52).

Para o autor, lugares como esses são alguns dos espaços que direcionam qual a verdade sobre a Modelagem, sancionam o modo correto de desenvolver as atividades. Além disso, esses materiais indicam o quanto o discurso da Modelagem está enraizado e disperso em diferentes lugares e níveis de ensino.

1.2 Trilha 1: mapeando os enunciados

Conforme apresentado na seção anterior, uma das trilhas a ser percorrida neste trabalho envolve a análise dos anais do CNMEM e do Sipem. A análise dos trabalhos apresentados visa mapear os enunciados que dão visibilidade à relação entre a Modelagem e a realidade, ou seja, analisar os ditos, a verdade que circula no discurso da Modelagem referente à essa relação. Dessa forma, nas próximas seções apresento o processo de mapeamento desses enunciados, os quais serão problematizados no capítulo 2.

1.2.1 A primeira leitura do material

Para iniciar a leitura do material, optei pelos anais da CNMEM e pela ordem cronológica, pois, ao passar por cada conferência, queria rastrear possíveis mudanças das enunciações. De certa forma, algumas mudanças foram identificadas.

No transcorrer da leitura do material, foi perceptível a diferença do desenvolvimento dos relatos das atividades de Modelagem realizadas nas primeiras conferências em relação às últimas. Essa comparação foi percebida, pois meu olhar sobre o que seria a Modelagem estava baseado no que, atualmente, se refere a ela, tanto pelos caminhos das leituras atuais quanto pela minha participação nas conferências de 2013, 2015 e 2017. Os trabalhos descritos na terceira (2003) e quarta (2005) CNMEM têm um viés mais voltado para o que denominamos, por “Modelagem na Matemática Aplicada”, em que desenvolvem atividades focadas em descrições exclusivamente matemáticas, enquanto as últimas, além das descrições matemáticas, apresentam também temas relacionados a questões políticas e sociais envolvidas.

Observou-se também que, nas primeiras conferências, poucos eram os trabalhos envolvendo discussões para além dos conteúdos da matemática, isto é, não houve

atividades desenvolvidas pela via da perspectiva Sociocrítica⁹, uma vez que essa perspectiva se apresentou como predominante nas últimas conferências. Sendo assim, palavras e ideias referentes à autonomia, cidadania, criticidade, sociedade democrática, por exemplo, não circulavam nesses espaços até então. Porém, a partir da conferência de 2007, percebeu-se uma circulação de trabalhos relacionando o desenvolvimento de atividades com discussões voltadas à transformação na sociedade, como veremos adiante pelos enunciados decorrentes desses trabalhos.

Algumas dessas impressões dão indícios de como é preciso fazer um trabalho minucioso que fique no dito e visível, evitando-se algo que esteja oculto. Assim, ao realizar a análise pela via do discurso foucaultiano, lembrar que verdades que parecem sólidas podem ser revistas, como é o caso do desenvolvimento de uma atividade de Modelagem. As mudanças decorrentes de relações de poder e saber que controlam e organizam a ordem discursiva sobre as atividades nos possibilitam perceber que certas questões adquirem visibilidades e outras são ocultadas da ordem do discurso, promovendo uma reelaboração ou inserindo outra maneira de desenvolver as atividades.

Ao final da primeira leitura dos artigos e de um estudo mais aprofundado das leituras de Foucault (1988, 2012, 2016), ficou claro que todas as situações apresentadas naqueles trabalhos continham questões consideradas pelos autores como relações entre a Modelagem e a realidade. Isso porque todos os artigos analisados, tanto da CNMEM quanto do Sipem, passaram por avaliações que sancionaram as verdades postas nos artigos.

Após essa primeira leitura, na qual identifiquei essas questões, foi preciso retomar o material de analítico e refazer o *corpus* de pesquisa, ou seja, os excertos extraídos dos anais. Durante a leitura, percebia a relação entre a Modelagem e a realidade sendo descrita, trabalhada, mas não conseguia apreendê-la. Foucault (2016, p. 133) alerta a respeito dessa dificuldade de mapear o enunciado, enfatizando que ele “[...] não é imediatamente visível; não se apresenta de forma tão manifesta quanto uma estrutura gramatical ou lógica. O enunciado é, ao mesmo tempo, não visível e não oculto”.

⁹ A perspectiva Sociocrítica trabalha com atividades de Modelagem que priorizam a discussão do papel da matemática na sociedade, buscando desenvolver um pensamento crítico nos alunos com base em questões políticas, econômicas, ambientais, entre outras, que têm a matemática como um suporte tecnológico.

1.2.2 A segunda leitura do material: e o início da sua visibilidade

Ao retomar a leitura dos anais, agora com um olhar menos “direcionado” procurando tomar um pouco mais de cuidado com as minhas verdades, com os meus julgamentos, buscando colocar sob suspeita o meu olhar sobre a relação entre Modelagem e a realidade, comecei a perceber algumas recorrências sobre o tema. Nesse movimento, os excertos que apresentam essa relação mostraram-se mais evidentes, de modo que pude realocá-las, reagrupá-las de acordo com as recorrências.

Conforme abordado no capítulo de apresentação, a relação entre a realidade e a Matemática induziu-me a diferentes situações, não exclusivamente ao campo da Modelagem. No entanto, a análise do material também evidenciou que essa verdade circula nos trabalhos de Modelagem, conforme apresentado a seguir:

Embora o uso da matemática em muitas situações reais seja quase um consenso entre os matemáticos, ainda há muitas lacunas no que se refere ao ensino e aprendizagem da matemática escolar (ALMEIDA, 2003, p. 1, grifo meu).

A Matemática é uma ciência que está, cada vez mais, presente na vida das pessoas. Isso pode ser evidenciado em pequenas tarefas: comprar pão em uma padaria, que necessita apenas o conhecimento das quatro operações de números inteiros ou na previsão do tempo que exige o conhecimento de uma teoria avançada para a construção de modelos que são muito complexos. **Ao lado dessa crescente importância que a Matemática tem na vida das pessoas**, o que se observa, no contexto escolar, são alunos desmotivados e com grande dificuldade para a aprendizagem de conceitos básicos de Matemática e de professores desmotivados para o fazer docente (BISOGNIN; FERREIRA; BISOGNIN, 2007, p. 180-181, grifo meu).

A idéia de que a Matemática deve ser encarada como uma ciência que está presente na vida cotidiana do cidadão, embora recente, tem sido amplamente defendida em discussões sobre o ensino de Matemática (KATO, 2007, p. 722, grifo meu).

Segundo Bassanezi (2002), ‘A matemática não deve ser considerada importante simplesmente por alguma definição arbitrária ou porque mais tarde ela poderá ser aplicada. Sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante’, nesse sentido, a escola, por meio de seus professores, pode modificar o senso comum de **que a Matemática é uma ciência desconexa da realidade do aluno, buscando justamente unir os elos entre a Matemática escolar, com seu significado histórico, e a realidade cotidiana das pessoas** (KATO, 2007, p. 723, grifo meu).

O questionário foi composto pelas seguintes perguntas: 1. **Você acha que é possível relacionar a matemática com o mundo real?** Comente a sua resposta; [...] as respostas à primeira pergunta foram todas afirmativas, [...] entendemos que essas respostas indicam a assimilação,

consciente ou não, de aspectos de um modelo de pensamento emergente, que se opõe à tradicional **separação entre escola e realidade**, a qual é característica do paradigma moderno (LEVY; ESPÍRITO SANTO, 2007, p. 812, grifo meu).

Também nestes momentos discutiremos com os alunos a respeito do trabalho realizado e **finalizamos nossa relação com alunos naquele momento refletindo sobre a importância de se ensinar matemática por meio da realidade**, ou seja, **relacionar “Matemática e Realidade”** (RODRIGUES; NECKEL; FAGUNDES, 2007, p. 370, grifo meu).

Desenvolvemos essa tarefa com o intuito de proporcionar aos alunos uma matemática presencial, na qual acontece **uma relação entre os conceitos matemáticos e as situações da realidade** (RODRIGUES; NECKEL; FAGUNDES, 2007, p. 370, grifo meu).

Ao pararmos para refletir sobre os episódios de ensino realizados, **concluimos que a matemática está presente em situações problemas da realidade, e a sua resolução recai em uma situação matemática, ou modelo matemático**. Assim, **procuramos ensinar a matemática evidenciada no dia-a-dia**, para que os alunos participantes refletissem sobre o consumo de Energia Elétrica (RODRIGUES; NECKEL; FAGUNDES, 2007, p. 381, grifo meu).

Na experiência vivenciada nas atividades de matemática da Educação Básica, como aluno, **por vezes era possível estabelecer relações entre os conteúdos das disciplinas e aquilo que vivenciávamos na nossa realidade** (SCHRENK; VERTUAN, 2017, p. 1, grifo meu).

A análise dos artigos sugere que a relação entre Matemática e a realidade é *amplamente defendida em discussões sobre o ensino de Matemática*¹⁰. O incentivo dessa relação ocorre para modificar a visão existente da matemática como algo abstrato. Trabalhar com situações do dia a dia demonstra *que a matemática está presente em situações-problema da realidade*, o que estimula nos alunos reflexões sobre a matemática, a realidade e a teoria e a prática da matemática. Abordar essa relação na escola mostra a matemática em *pequenas tarefas [de] comprar pão em uma padaria, que necessita apenas o conhecimento das quatro operações de números inteiros ou na previsão do tempo que exige o conhecimento de uma teoria avançada para a construção de modelos que são muito complexos*.

Além disso, alguns trabalhos apontam que a utilização da Modelagem seria a ponte para essa relação, conforme mostrado a seguir:

¹⁰ Nesta tese, a partir deste momento, todas as vezes que a escrita estiver em *Itálico* é porque estou usando trechos dos excertos que compõem este trabalho.

Pesquisas mostram que as relações da Matemática com a realidade podem ser estabelecidas por meio de atividades de Modelagem Matemática. A Modelagem Matemática pode ser vista, segundo BERRY E HOUSTON (1995), como todo o processo de abordagem de um problema não matemático cuja solução envolve a construção de um modelo matemático (FERRUZZI, ALMEIDA, 2003, p. 3, grifo meu).

Uma das **tendências que viabiliza a interação da matemática com a realidade é a modelagem matemática.** No entanto, neste trabalho abordamos a modelagem matemática numa perspectiva que vai além da possibilidade da interação da matemática com a realidade (ALMEIDA, 2003, p. 2, grifo meu).

A professora que desenvolveu esse trabalho acredita que, ao trabalhar com modelagem matemática, sensibiliza nos alunos o gosto pela pesquisa na qual **percebem a matemática presente à sua volta**, e ao mesmo tempo **adquirem habilidades de criticar e participar ativamente do mundo real** ao que convivem, analisando, interpretando e em seguida fazendo a transcrição dos fatos para a linguagem simbólica matemática (SILVA; WIELEWSKI; GAZZETTA, 2007, p. 1037, grifo meu).

Diante do exposto, pode-se concluir que, de fato, a disciplina de Modelagem Matemática contribui para o rompimento, ou ao menos para a redução **da distância entre a matemática e a realidade** (LEITE, 2007, p. 174, grifo meu).

Embora com diferentes conceituações e entendimentos do que é Modelagem Matemática, existem muitos pontos em comum entre eles, ao relacionarem a Matemática aos problemas da sociedade e, dessa forma, todos os autores têm a preocupação **de fazer a ligação da Matemática escolar com o cotidiano das pessoas.** Ao estudar conteúdos matemáticos associados às vivências dos alunos está-se preparando os, também, para desafios futuros, possibilitando assim, o desenvolvimento de sua criticidade, autonomia e criatividade (BISOGNIN; FERREIRA; BISOGNIN, 2007, p. 184, grifo meu).

A prática de Modelagem favorece o que vem sendo sustentado para o ensino da Matemática, que deve estar relacionado **com situações reais para que os alunos percebam a presença da Matemática na sociedade** (ALMEIDA; DIAS, 2003; BARBOSA, 2002, BLUM *et al.*, 2002). (OLIVEIRA; CAMPOS, 2007, p. 239-240, grifo meu).

A análise dos artigos mostrou que a prática de Modelagem favorece o que vem sendo sustentado para o ensino da Matemática, que deve estar relacionado com situações reais para que os alunos percebam a presença da Matemática na sociedade. Embora com diferentes conceituações e entendimentos do que é Modelagem Matemática, existem muitos pontos em comum entre eles, ao relacionarem a Matemática aos problemas da sociedade. A Modelagem como tendência ou alternativa pedagógica possibilita reduzir a distância entre a matemática e a realidade. Observa-se que desenvolver atividade de modelagem dessa maneira também prepara os alunos para desafios futuros, possibilitando, assim, o desenvolvimento de sua criticidade, autonomia e criatividade.

Esses excertos me possibilitaram ter um olhar mais atento às relações que podem ser estabelecidas com o real. Com certeza, as relações mapeadas, as vozes que permiti ouvir do material analítico, foram influenciadas pelos meus aparatos teóricos, pois “[...] é o olhar que botamos sobre as coisas que, de certa maneira, as constitui” (VEIGA–NETO, 2002, p. 30) produzindo diferentes significações.

1.2.3 O encontro com os enunciados

Mapear as regularidades relacionadas à realidade nos anais dos eventos evidenciou três enunciados, os quais, apesar de serem apresentados separados, se relacionam, se cruzam, se sustentam e cada um delimita seu espaço devido a uma rede discursiva que é instaurada, bem como contribuem para responder à pergunta: *Como a relação entre a realidade e a Modelagem Matemática se mostra no âmbito dos trabalhos publicados sobre a Modelagem Matemática?*

Na leitura do material observei uma regularidade nos artigos que apresentaram a realidade a algo que poderia estar relacionado à descrição de modelos matemáticos. Nessas regularidades foi possível mapear o enunciado: **A Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade**, como mostram os excertos a seguir.

Nesta perspectiva, **pensando que desde os tempos mais remotos o homem elabora modelos para capturar a realidade ou parte dela, através deles procurando expressar o conhecimento e a capacidade de manipular esse saber.** [...] Entretanto, para os professores de matemática, formular atividades interessantes para os alunos não é uma tarefa simples. Assim acreditamos ser imperioso para a formulação de novas atividades que o professor estude a evolução dos conceitos matemáticos para que este possa ter uma base de como evoluiu os conceitos que hoje ele aplica (SOUZA JUNIOR; ARAÚJO; ALVES, 2005, p.6, grifo meu).

Completam registrando que: “Por meio desta pesquisa, concluímos que, com o modelo matemático encontrado, podemos obter o tempo ao qual a cerveja deve ser exposta às condições iniciais o mais próximo possível da realidade, haja vista que, a partir da substituição dessas condições no modelo, **podemos obter essa informação de forma coerente com todo o processo do experimento**” (BRAGA; ESPÍRITO SANTO, 2011, p. 12, grifo meu).

Diante disso, e por sugestão de especialistas, o **grupo percebeu que deveriam compreender o comportamento da tensão no Capacitor. Assim, seria necessário encontrar um modelo matemático que representasse o comportamento da tensão no Capacitor** em relação ao tempo (FERRUZZI; BORSSOI; ALMEIDA, 2011, p. 6, grifo meu).

A caracterização mais marcante de Modelagem Matemática é que ela parte de um problema da realidade e que na busca por soluções para esse problema utiliza-se da Matemática. Nesse processo é comum seguir algumas etapas. A primeira etapa é identificar o problema a ser estudado, depois vem o **reconhecimento dos aspectos matemáticos do problema, ou seja, a seleção de variáveis e a formulação de hipóteses. Nesta etapa a simplificação deve ser feita de maneira que permita abordar o problema por meio de estruturas matemáticas e assim conduzir à formulação de um modelo matemático que permita o seu estudo** (VELEDA; VERONEZ, 2011, p. 2-3, grifo meu).

Nessas discussões iniciais foi sugerido que a superfície lateral do copo fosse modelada por uma equação do cone. Deste modo, usariam um modelo que representava a sua forma geométrica, isto é, que **traduz uma correspondência biunívoca entre as variáveis da formulação matemática e as variáveis físicas do sistema**. Segundo Bassanezi (2013), esse tipo de modelo, que representa a forma geométrica do objeto analisado, é classificado como estático, pois, a variável tempo não tem interesse (VIDOTTI; KATO, 2017, p.6, grifo meu).

De acordo com as enunciações, representar a realidade perpassa por *encontrar um modelo matemático que representasse o comportamento*. Eles são escolhidos por permitirem: *capturar a realidade ou parte dela, expressar o conhecimento e a capacidade de manipular esse saber e obter informações sobre as situações de forma coerente com todo o processo do experimento*. Após a escolha da realidade a ser descrita por esse modelo, é preciso reconhecer *os aspectos matemáticos do problema*, selecionar desta forma *as variáveis e realizar a formulação de hipóteses. Nesta etapa a simplificação deve ser feita de maneira que permita abordar o problema por meio de estruturas matemáticas e assim conduzir à formulação de um modelo matemático que permita o seu estudo*. O modelo criado *traduz uma correspondência biunívoca entre as variáveis da formulação matemática e as variáveis físicas do sistema*.

Pela leitura do material, notei outro grupo de regularidades acerca da relação da Modelagem com a realidade, o qual me fez mapear o enunciado: **A Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade**. Os excertos relacionados com esse enunciado mostram que a explicação sobre o real é orientada pela matemática, mas percebo que não basta mais descrever a realidade, é preciso adotar outra postura, a de compreendê-la. Dito de outro modo, os excertos orientam a necessidade de uma postura mais ampla do estudante. E isso faz com que ao compreender o real, mobilize-se um fazer matemático que aceite outras formas de apresentar a realidade tais como gráficos, tabelas, desenhos etc., desfazendo a exclusividade dos modelos, conforme apresentam os trechos a seguir:

Os conhecimentos a adquirem ganham maior relevância na medida em que são integrados a conjuntos mais amplos e significativos de **competências** que, além, de proporcionarem o desenvolvimento de hábitos de pensamento e atitudes positivas face aos conteúdos **matemáticos, contribuem para uma melhor compreensão do mundo**. Uma das tendências que viabiliza a interação da matemática com a realidade é a modelagem matemática (ALMEIDA, 2003, p.1, grifo meu).

Neste sentido, trabalhar com modelagem na sala de aula desenvolve **no aluno o processo investigativo, pois ele tem oportunidade de reunir dados, formular questões, tratar informações e avaliar diferentes estratégias de resolução, comparar resultados e desenvolver a sua capacidade de argumentação diante da solução escolhida**. Por outro lado, as atividades de modelagem em sala de aula oportunizam a interação dos estudantes por meio de trabalhos em equipes (FERRUZZI, ALMEIDA, 2003, p.3, grifo meu).

Utilizando a Modelagem Matemática (MM) em nossa prática pedagógica, tivemos a chance de não mais repassar conteúdos, mas atuar de forma iterativa, compartilhando questões e problemas advindos da necessidade dos alunos. A **Matemática, neste contexto, aparece como linguagem lógica que facilita entender o mundo, objetos, seres, fenômenos, fatos, e principalmente, as delicadas e complexas relações entre eles, alargando a cosmovisão dos alunos** e imprimindo ao processo ensino-aprendizagem, um caráter transdisciplinar (SPINA, 2003, p.1, grifo meu).

Nesse processo [de modelagem] o educando procura **compreender** ativamente o mundo que o rodeia, **através da ação com o objeto** que está ao seu alcance onde o professor é o mediador, que auxilia e orienta as ações entre o **sujeito e o objeto**, faz com que haja reflexão sobre o que se pretende aprender (SOISTAK; BURAK, 2005, p. 3, grifo meu).

Percebeu-se também, que o uso da Modelagem Matemática não esteve associada apenas a **criação do modelo** mas foi uma metodologia que **envolveu a investigação, a compreensão matemática de fatos oriundos da sociedade e a interpretação dessas realidades** (BISOGNIN; FERREIRA; BISOGNIN, 2007, p.189, grifo meu).

Acreditamos que este estudo pode promover reflexões acerca de uma das **funções da matemática no contexto social atual que é a de interpretar situações da realidade** – como o trabalho infantil no Brasil – proporcionando aos alunos a visão de que por trás de uma ação existe sempre uma intenção, que pode não ser condizente com nossos valores, posturas e idéias (VERTUAN; ALMEIDA, 2005, p.11, grifo meu).

De acordo com esses excertos, a relação estabelecida entre a Modelagem e a realidade não fica mais restrita à *criação de modelos*. Almeja atuar de *forma interativa*

na realidade. Isso envolveria a *investigação, a compreensão matemática de fatos oriundos da sociedade.*

A matemática, ao ter como uma das suas funções *compreender situações da realidade*, facilita, com a sua linguagem, *entender o mundo, objetos, seres, fenômenos, fatos e, principalmente, as delicadas e complexas relações entre eles, alargando a cosmovisão dos alunos.*

Esse processo de compreender refaz a postura do aluno. Agora, *deixa a posição passiva e passa a ser um sujeito atuante que se envolve no problema em estudo. Tem oportunidade de reunir dados, formular questões, tratar informações e avaliar diferentes estratégias de resolução, comparar resultados e desenvolver a sua capacidade de argumentação diante da solução escolhida.*

Nesse processo [de modelagem] o educando procura compreender ativamente o mundo, através da ação com o objeto que está ao seu alcance onde o professor é o mediador, que auxilia e orienta as ações entre o sujeito e o objeto.

A leitura do material analítico também evidenciou outro grupo de regularidades que, por mais que se aproximassem desse segundo enunciado, apresentava outro espaço de diferenciação. Nesse grupo, os excertos contêm a linguagem matemática orientando a apresentação do real, mas criaram a necessidade de outras posturas. A realidade, agora, deve ser aquela mais próxima do estudante.

Dessa forma, ele se sente mais próximo e interessado na atividade, a realidade compreendida e que deve ser investigada por ele deve ser aquela em seu entorno, torna uma realidade mais específica. Essas outras relações da Modelagem com a realidade me fizeram mapear o enunciado: **A Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia.** As recorrências que podem ser relacionadas a eles são:

Note-se a ênfase na **compreensão, na ação e na transformação da realidade pelo indivíduo**, que convenientemente preparado para o **domínio dos recursos científicos e tecnológicos** estará apto a **cumprir o seu papel social de cidadão**. A tradicional aversão pela Matemática seria superada por motivos e estímulos exteriores conduzidos pelo caminho da Matemática Aplicada (SANTOS, 2005, p.4, grifo meu).

Neste aspecto, estas situações de ensino-aprendizagem podem ser contextualizadas, **adquirindo sentido e significado, colaborando para o surgimento da motivação necessária para aprendê-la**. Assim, a **matemática passa a ter como objetivo a busca de explicações e de maneiras para se trabalhar com a realidade**. Este aspecto auxilia os alunos a **refletirem sobre a realidade através de uma ação transformadora que procura reduzir o grau de complexidade dessa**

realidade, pela escolha de um sistema que possa representá-la adequadamente (D'AMBROSIO, 1990; OREY, 2000; OREY e ROSA, 2003) (OREY; ROSA, 2005, p.3-4, grifo meu).

Todas as etapas envolvidas no processo de modelagem matemática promovem discussões **críticas a cerca das questões sociais ou políticas** envolvidas direta ou indiretamente no problema (BIEMBENGUT, 2004). Esta oportunidade que se abre, ao utilizar esta abordagem metodológica, deve ser amplamente explorada pelos professores, enfatizando **tanto a importância social da Matemática, quanto a habilidade dos estudantes de pensar e compreender sua realidade** (ALMEIDA, 2004a) (KATO, 2007, p.725, grifo meu).

A aprendizagem e a motivação constatadas levam-me a acreditar na possibilidade de fazer com que todo **aluno compreenda que as idéias matemáticas não são apenas quebra-cabeças ou jogos inventados sem finalidade, mas que o conhecimento matemático é parte do instrumental humano para compreender e atuar o/em seu universo** (CORRÊA; CARVALHO, 2005, p.9, grifo meu).

No âmbito da Educação Matemática a Modelagem Matemática surge como uma estratégia de ensino e aprendizagem que, ao ser utilizada, pode contribuir, segundo BORSSOI e ALMEIDA (2005), para a construção de uma aprendizagem mais significativa dos alunos uma vez que, ao discutir situações da realidade e verificar a aplicabilidade da matemática em diferentes contextos, **os alunos podem entender melhor a realidade que os cerca, procurando meios para agir sobre ela e transformá-la. Esta compreensão e ação sobre a realidade proporciona ao aluno a possibilidade de atribuir sentido e construir significados para os conceitos matemáticos com que se defronta nas aulas de matemática** (BRITO e ALMEIDA, 2005). Ao se envolver com um **ambiente de modelagem matemática, é possível, segundo BASSANEZI (2002, p. 15), construir aos poucos, um “novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades”** (VERTUAN; ALMEIDA, 2005, p.3, grifo meu).

Para Bassanezi (2002), faz-se necessário **buscar alternativas de ensino** aprendizagem que facilitem a compreensão da matemática e sua utilização. Segundo o autor, a Modelagem Matemática é capaz de unir teoria a prática, motivar o aluno no entendimento da realidade que **o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la**. Dessa forma, **esse aluno poderá ter um discernimento mais adequado para exercer a cidadania e participar da sociedade ativamente**. (CARGNIN-STIELER; BISOGNIN, 2007, p. 432, grifo meu).

De acordo com as enunciações, a discussão da realidade desenvolvida pela Modelagem se torna mais específica, o foco está em *pensar, entender, compreender a realidade que cerca alunos e professores*. Trabalhar com a realidade do entorno é dar ênfase *na compreensão, na ação e na transformação da realidade pelo indivíduo*. Entretanto, deve-se reduzir *o grau de complexidade dessa realidade*, isso ocorreria pela

escolha de um sistema que possa representá-la adequadamente, os conhecimentos matemáticos auxiliariam nesse processo.

Esse trabalho com a realidade possibilita apresentar a importância social da Matemática e que suas ideias não são apenas quebra-cabeças ou jogos inventados sem finalidade, mas que o conhecimento matemático é parte do instrumental humano. Esta compreensão e ação sobre a realidade é movida por um estudante, o qual trocaria a passividade por uma posição atuante. Esse movimento feito pelo estudante possibilita: atribuir sentido e construir significados para os conceitos matemáticos e ter consciência sobre a sua realidade e um discernimento mais adequado para exercer a cidadania e participar da sociedade ativamente, uma vez que será preparado para o domínio dos recursos científicos e tecnológicos. Pensar o trabalho da Modelagem baseado nessa visão sobre a realidade possibilitaria construir aos poucos, um novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades.

Mas o que me assegura que essas regularidades, as quais me permiti ouvir do material analítico e constituíram o *corpus* da pesquisa, garante que seja um enunciado? Diante das multiplicidades e da complexidade de escritos, como foi possível mapear esses enunciados? O que garante a sua existência?

Essa existência é possível porque ao saber da dispersão do discurso, ele apresentará regularidades inerentes a ele, bem como permitirá definir uma rede que lhe é própria (FISCHER, 2012, p. 103). Na próxima sessão apresento a compreensão de enunciado.

1.2.4 O enunciado: o ponto de partida para compreender a relação

Conforme apresentado, a perspectiva de discurso utilizada nesta tese está pautada nas ideias de Michael Foucault. Ao adotar a postura desse estudioso, passo a compreender que o discurso não é exclusivamente formado de signos, muito menos associado a uma tradução do pensamento. Foucault, em sua obra intitulada “Arqueologia do Saber”, formula que o discurso sempre está associado ao enunciado. Por essa via, neste trabalho, o discurso é compreendido como um conjunto de enunciados que pertencem a campos diferentes, mas obedecem às regras de funcionamento comuns (FOUCAULT, 2016). Veiga-Neto (2011, p. 94) explica que o enunciado é:

[...] um tipo muito especial de um ato discursivo: ele se separa dos contextos e locais e dos significados triviais do dia a dia, para construir

um campo mais ou menos autônomo e raro de sentidos que devam em seguida ser aceitos e sancionados numa rede discursiva segundo uma ordem – seja em função do seu conteúdo de verdade, seja em função daquele que praticou a enunciação, seja em função de uma instituição que o acolhe.

Desta forma, um dos passos para se chegar às análises *do corpus* da tese foi evidenciar quais os enunciados sobre a realidade estariam circulando no discurso da Modelagem, conforme apresentei. Como o enunciado se “encontra na transversalidade de frases, proposições e atos de linguagem” (FISCHER, 2001, p. 201), foi necessário realizar idas e vindas ao material.

Segundo Gregolin (2006), o enunciado é algo disperso, repetível e tem uma singularidade. Isso posto, não seria suficiente, apenas, realizar uma busca por todos os excertos nos quais a palavra realidade aparecesse, nem ficar limitado à escrita literal dessa palavra, pois nessa perspectiva assumimos que outras palavras podem expressar o mesmo sentido¹¹, conforme pode ser observado nos excertos a seguir.

Fonseca (2002, p.7) destaca que: Num esforço de se resgatar o significado da Matemática que se vai ensinar, busca-se re-estabelecer a relação entre conceitos e procedimentos matemáticos **e o mundo das coisas e dos fenômenos**. Não que outras tendências do ensino de Matemática deixem de considerar **o real vivido, o mundo**; mas no caso da Modelagem, a Matemática é tomada justamente como um **‘modelo da realidade; isto é um esquema ou modo simplificado de ver a realidade, separando alguns de seus aspectos’** (DAVID, 2005, p. 63). (OLIVEIRA; MAGALHÃES; ROZAL, 2005. p. 13, grifo meu)

Essa condução proposta por Barbosa (1999), ao nosso ver, propõe que as atividades de matemática não devem ser direcionadas a um método tecnicista, mas sim atividades em que alunos sejam conduzidos a solucionar, problematizar e criar **situações que eles vivenciam**. (SILVA, 2007, p. 227, grifo meu).

Estas estratégias ajudaram os professores quando da abordagem de **situações não rotineiras** e voltadas para Modelagem e Aplicações em suas salas, pois os alunos se sentiram convidados em realizar as atividades propostas (OLIVEIRA; CAMPOS, 2007, p. 241, grifo meu).

Neste estudo, propomos o ensino e a aprendizagem da lei dos senos e da lei dos cossenos a partir da modelação do **telhado duas águas, por considerá-los um elemento presente no contexto cultural que traz**, de forma subjacente, uma gama de modelos matemáticos que podem

¹¹ Neste trabalho, não fiquei restrita a compreender o enunciado apenas quando a palavra realidade aparecesse, mas tomei como sinônimo as palavras contextualizar, real, situações concretas, situações práticas, vivência do aluno, situações do mundo real extramatemática, problemas da vida real, práticas vividas etc. Essa postura deve-se ao fato de compreender, como Foucault (2016), que estamos no mundo da linguagem; de maneira bem simplista, seria compreender que os sentidos das palavras são elaborados de acordo com a sua utilização.

ser mobilizados pelos alunos de forma sistematizada por meio da articulação **matemática-cotidiano (realidade)** (NETO; XAVIER, 2007, p. 306-307, grifo meu).

Assim, foi preciso ler e reler os artigos integrantes do material analítico, conforme apresentado, para evidenciar as enunciações relacionadas à relação entre a Modelagem e a realidade.

Foucault explica que o enunciado não é exclusivamente uma frase, um desenho, uma proposição; ele é “um acontecimento, que nem a língua nem o sentido podem esgotar inteiramente” (FOUCAULT, 2016, p. 32). Mas, então, o que possibilita olhar para esses escritos e identificar em sua repetição algo que seja singular, que o torne um enunciado? Para Gregolin (2006, p. 89), “[...] o que torna uma frase, uma preposição, um ato de fala em um enunciado é justamente a função enunciativa: o fato de ser produzido por um sujeito em um lugar institucional, determinado por regras históricas que definem e possibilitem que ele seja enunciado”.

Com base no *corpus* que foi sendo elaborado, procurei identificar esses elementos que compõem uma função enunciativa, ou seja, o referente, o sujeito, o campo associado, a materialidade, para que, pudesse ter uma compreensão mais ampla dos enunciados.

O papel do referente na função enunciativa é criar um espaço de diferenciação, o qual permite ao objeto ser nomeado, atribuir sentido. Isso ocorre quando “[...] o enunciado, ao ligar-se ao referente, cria leis de possibilidade, de regras de existência para objetos que aí se encontram nomeados, designados ou descritos para as relações que aí se encontram afirmadas ou negadas [...]” (FOUCAULT, 2016, p. 110). Nesse espaço, cria-se um campo de possibilidades, de emergências, estabelecendo, um sentido para o enunciado.

Esse espaço “[...] estabelece a regularidade na relação entre palavras e coisas” (VOSS; NAVARRO, 2013, p. 110). Por isso, nesse lugar de diferenciação, Foucault (2016, p. 111) aponta que a análise do enunciado não deve ocorrer via “[...] análise formal, nem por uma investigação semântica, nem por uma verificação [...]”. As análises vão estabelecer os sentidos das coisas e das palavras, as relações que podem ser feitas, ou não, segundo as leis de possibilidade existentes.

Os referenciais dos enunciados mapeados neste estudo irão configurar a ideia da realidade relacionada a aspectos que marcam o que se caracteriza:

- representá-la por meio de modelos matemáticos;
- compreendê-la por meio da linguagem matemáticas;

- compreendê-la, investigar e intervir, transformar por meio da linguagem matemáticas e por meio do aluno.

O referencial de cada enunciado configura-se como um espaço de diferenciação, uma organização de um “lugar” que possibilita a emergência da relação realidade e Matemática, a qual expõe, constitui, o que será a realidade no discurso da Modelagem, bem como aquilo que não venha a ser.

No que concerne à posição do sujeito, não deve ser “[...] associada a elementos gramaticais de primeira pessoa [...]” (FOUCAULT, 2016, p. 11). Essa ressalva decorre do filósofo compreender que esse sujeito é determinado historicamente (GREGOLIN, 2006).

Ao analisar quem seria o sujeito do enunciado, o autor que o elabora, Foucault (2016, p. 115), aponta que “ele [o sujeito do enunciado] não é na verdade causa origem ou ponto de partida do fenômeno da articulação escrita ou oral de uma frase [...] é um lugar determinado e vazio que pode ser efetivamente ocupado por indivíduos diferentes”. Dito de outro modo, identificá-lo não é ficar preso à pessoa que emitiu ou escreveu a enunciação, pois, não necessariamente, foi a pessoa que o produziu.

Por exemplo, há relatos de experiências analisados que foram escritos por estudantes de graduação. Esses sujeitos elaboraram e desenvolveram suas práticas com base em outras leituras sobre Modelagem. Durante esse processo, assumiram como verdades o que estava escrito, e reproduziram o que os livros, os artigos e as pesquisas dizem a respeito do que vem a ser Modelagem.

A escolha do material de análise conforme explicitado possibilitou, nesse trabalho, ter acesso a uma diversidade de sujeitos. Esses autores e pessoas que estão autorizados a se manifestar sobre a Modelagem seriam, então, segundo os trabalhos analisados, professoras e professores de matemática atuantes na educação básica, na educação técnica, no ensino superior, em cursos da área de exatas, em cursos de pós-graduação, mestrados e doutorandos, por exemplo.

Foucault (2016), ao explicar sobre o campo associado, fez sua explicação em contraposição à maneira de como identificar uma frase ou uma proposição. Para identificá-las, “[...] é necessário e suficiente determinar segundo que regras foi construído” (FOUCAULT, 2016, p. 116). Entretanto, essa ideia não é suficiente para identificar um enunciado, pois ele precisa ativar um campo associado.

Esse campo ativa uma trama complexa com outros enunciados, promove “[...] efeitos de série e de sucessão, uma distribuição de funções e de papéis” (FOUCAULT,

2016, p. 121). O campo associado mostra o enunciado como algo não neutro, individualizado, livre e independente, embora, às vezes, possa ser percebido em frases e proposições. O enunciado pode associar-se a outros nos mesmos discursos ou em discursos diferentes, pois ele faz “[...] parte de uma série ou de um conjunto, desempenhando um papel no meio dos outros, nele se apoiando e deles se distinguindo” (FOUCAULT, 2016, p. 120). Essas questões podem ser observadas nas enunciações a seguir, que entrelaçam o discurso da Modelagem com questões do discurso pedagógico e o de políticas públicas, por exemplo.

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** (SANT’ANA; SANT’ANA, 2003, p. 1, grifo meu).

A Modelagem Matemática aplicada às questões ambientais colabora para a formação de cidadãos críticos com responsabilidade social, seguindo o pensamento de SKOVSMOSE (2001), que salienta que os problemas da **Educação Matemática devem conter temas relevantes aos estudantes e dar suporte para questionamentos políticos e sociais**. Quando os alunos resolvem problemas matemáticos em contextos significativos, sentem a necessidade de resolver tais problemas, tentam fazer de tudo o que é possível para encontrar uma solução (FERREIRA, 2003, p. 3, grifo meu).

O fato da totalidade dos alunos que já lecionavam quando cursaram a disciplina de Modelagem Matemática alegar que a mesma provocou uma **mudança na sua prática pedagógica, evidencia a sua importância para a formação do professor**. Além disso, dentre as mudanças na prática pedagógica apontadas pelos egressos, **destacam-se: a visão prática que passaram a ter da matemática, a importância de contextualizar a matemática através da aplicação de conteúdos matemáticos em situações cotidianas**, a percepção do caráter interdisciplinar do processo de ensino-aprendizagem, a possibilidade de propiciar um ambiente de pesquisa e investigação (LEITE, 2007, p. 173-174, grifo meu).

Neste contexto, entendemos que a Modelagem Matemática pode contribuir para o que Bassanezi (2002), chama de um **‘novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades’** (SANTOS; ALMEIDA, 2007, p. 689, grifo meu).

Nesse contexto, a Modelagem surge não apenas como uma estratégia para a **melhoria do ensino e aprendizagem**, mas também como parte de uma **possibilidade para contribuir na formação de cidadãos que possam intervir na sociedade que a cada dia se apresenta mais dominada pela Matemática**, através do crescente desenvolvimento

técnico e científico (SKOVSMOSE, 2007) (OLIVEIRA; CAMPOS, 2007, p. 240, grifo meu).

Atualmente, **as novas exigências mundiais quanto à formação política e social do cidadão conduzem a uma revisão em relação às concepções da matemática** escolar vigente. Uma alternativa teórica e prática para que tal ação possa ser desenvolvida, é a introdução da modelagem matemática, na descrição, análise dos dados, e interpretação de um fenômeno de interesse (KATO, 2007, p. 722).

Os enunciados mapeados neste trabalho podem ser visualizados como algumas portas que autorizam outras verdades a entrarem em circulação e a sustentarem esses enunciados. Por outro lado, a circulação desses enunciados reorganiza outros campos discursivos, como é o caso do campo pedagógico e de políticas públicas. Essa reorganização dá suporte à circulação desses enunciados e de outros ou o ocultamento de enunciados.

No que concerne ao discurso de políticas públicas, a relação da Modelagem com a realidade contribui para um *novo modelo de escola e de educação que a sociedade exige*. No que se refere ao discurso pedagógico, por exemplo, evidencia-se que a Modelagem pode promover uma *mudança de prática do professor*, devido à sua *visão prática*. No que tange ao estudante, a Modelagem *contribuir na formação de cidadãos críticos e que possam intervir na sociedade*, contribuindo para *as novas exigências mundiais quanto à formação política e social do cidadão*.

As práticas colocadas em circulação pelos enunciados podem mobilizar uma mudança de atitudes ou a cristalização de algo que já existe; eles não ficam restritos apenas às aulas de matemática. Essas mudanças não decorrem, exclusivamente, desses enunciados trabalhados neste estudo, pois existe toda uma rede discursiva que sustenta e movimenta essas relações.

Por fim, a materialidade é o espaço em que o enunciado toma corpo, deixa a sua marca, ganha forma. Por meio dela, o enunciado é “[...] apresentado através de uma espessura material” (FOUCAULT, 2016, p. 122). Contudo, essa materialidade não consiste apenas em algo escrito que utiliza símbolos linguísticos, estes podem ser também considerados falas, desenhos, gráficos, tabelas, imagens, entre outros.

A materialidade em si não apresenta objetivamente o enunciado. O que identificamos foram as enunciações, que ele denominou “[...] um conjunto de signos emitidos” (FOUCAULT, 2016, p. 123). Para exemplificar, cada excerto, neste trabalho, é considerado uma enunciação.

Diante disso, então, qual a relação entre o enunciado e a enunciação? Como afirmar que as enunciações selecionadas se referem ao enunciado em questão? Ou nas palavras de Foucault: “[...] como estabelecer a identidade do enunciado, através dessas ocorrências múltiplas, dessas repetições, dessas transcrições?” (FOUCAULT, 2016, p. 123). Ou “[...] como se pode falar do mesmo enunciado onde há várias enunciações distintas?” (FOUCAULT, 2016, p. 124).

O autor pontua que cada enunciação é única, é situada e datada. O que liga essas diferentes enunciações são suas repetições. Para que diferentes enunciações se refiram ao mesmo enunciado, o autor não se restringe ao uso das mesmas palavras. Essa postura resulta do entendimento de que os sentidos das palavras podem se alterar com o tempo, assim, os significados não estão fixos aos objetivos que representam.

Realizar a relação entre enunciado e suas enunciações é indicar a existência de um “[...] campo de estabilização que permite, apesar de todas as diferenças de enunciação, repeti-los em sua identidade” (FOUCAULT, 2016, p. 126). Nesse campo, são estabelecidas regras¹², esquemas de utilização dessas palavras e de seus significados. Essas limitações são desencadeadas por uma ordem discursiva, que também afeta os outros enunciados.

Para identificar os enunciados foi fundamental ler todos os 575 artigos que constituem os eventos analisados. Essa leitura foi realizada por ter a clareza de que a palavra não carrega o seu significado e, dessa maneira, não é suficiente indicar em qual parágrafo a palavra realidade estaria escrita nos artigos, conforme já foi mencionado. Outras palavras poderiam exemplificar a identidade do enunciado, conforme aponta Foucault (2016, p. 126-127):

[...] uma informação dada pode ser retransmitida com outras palavras, com uma síntese simplificada, ou em um mesmo código convencional; se o conteúdo informativo e as possibilidades de utilização são as mesmas, poderemos dizer que ambos os casos constituem o mesmo enunciado.

Como exemplo, ao analisar o *corpus*, percebi que as palavras: *contextualizar, real, situações concretas, situações práticas, vivência do aluno, situações do mundo real extramatemática, problemas da vida real, práticas vividas*, entre outras, remetem a

¹² Ao me referir às regras, não estou me referindo às regras gramaticais. Além disso, o enunciado não se restringe a símbolos linguísticos, aparece por meio de outras expressões.

trabalhar questões direcionadas para a realidade. Dessa maneira, foram assumidas como sinônimos. Segundo Fischer (2012, p.100):

[...] a palavra, o discurso, enfim, as coisas ditas não se confundem com meras designações: palavras e coisas para ele têm uma relação extremamente complexa, justamente porque são históricas, são construções, interpretações; jamais fogem a relações de poder. Palavras e coisas produzem sujeitos, subjetividades, modos de subjetivação.

A função enunciativa dos enunciados, aqui apresentados mostram que ocupam um lugar específico, desempenham um papel, engendram a necessidade de algo, não sendo do cotidiano “[...] ele se separa dos contextos triviais do dia a dia para constituir um campo [...] raro de sentidos” (VEIGA-NETO, 2011, p. 94). Os enunciados mapeados neste estudo se organizam para dizer quem é a realidade, como a Modelagem opera nela. Dessa maneira, eles serão o ponto de partida para a problematização da relação entre a Modelagem e realidade problematizada no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2 – A REALIDADE NO DISCURSO DA MODELAGEM: TECENDO ALGUMAS RELAÇÕES

*Me leva pro seu mundo mais real
Nada disso do que sei é
Nada daquilo que foi será igual
(Sinara – Sem Ar)*

A epígrafe que abre este capítulo fornece indícios do movimento realizado ao mapear nos anais da CNMEM e do Sipem sobre realidade construída pelo discurso da Modelagem e a problematização dos enunciados que apresentam a relação que será empreendida neste capítulo. Apesar da letra da música induzir a ideia de que é possível alcançar a essência do real, uma origem, o olhar sobre material não se respalda sobre essa fundamentação, mas sim em uma percepção contingente dessa relação.

Ao me debruçar sobre esse material foi possível ir para o mundo “mais” real, colocado em circulação pelo discurso da Modelagem. E, ao mapear os enunciados que direcionavam na relação Modelagem e realidade, buscava nas enunciações as regularidades que eram estabelecidas. Isso porque “[...] as modalidades diversas de enunciações não estão relacionadas à unidade de um sujeito – que se trate do sujeito tomado como pura instancia fundadora da racionalidade ou do sujeito tomado como função empírica de síntese [...]” (FOUCAULT, 2016, p. 65), ou seja, a fala, a escrita o pensamento do professor, do pesquisador, do aluno são atravessados pelas verdades que o discurso permite que circule e que o subjetivam, pois a construção de um discurso passa por toda uma regulação, seleção, organização e distribuição do que pode ou não ser dito (FOUCAULT, 2012).

Bello (2010), pautado nas ideias de Foucault (2016) explica que o enunciado como unidade mínima do discurso atribui:

[...] um caráter normativo e regulador no interior de instituições, campos de saber, situações sociais, operando na organização do real, através da produção de saberes (alguns dos quais adquirem estatuto de verdades), estratégias (vetores ou relações de força que operam no interior de um jogo discursivo) e práticas [...] (BELLO, 2010, p. 565).

Nas análises realizadas foram mapeados três enunciados, que operam na organização da relação entre a Modelagem e a realidade, a saber:

1. A Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade.
2. A Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade.

3. A Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia.

Contudo, antes de prosseguir as problematizações desses enunciados, é importante esclarecer que a maneira como foi organizada a apresentação é apenas para uma leitura fluída do texto. Isso porque as análises evidenciam que os três enunciados circularam no campo da Modelagem ao longo desses quinze anos de material analisado (2003 a 2018), de maneira concomitante. Em alguns momentos surgiu a evidência de algum enunciado, como foi o caso do primeiro, mais evidente na primeira conferência, ou do terceiro enunciado, mais evidente nas conferências de 2007 e 2011, mas há vestígios dele no evento de 2003, por exemplo. Com essa explicação, pretende-se apenas esclarecer que não se estabeleceu uma ligação direta deles no sentido de hierarquizá-los ou percebê-los como uma evolução, continuidade ou linearidade.

Para problematizá-los, o texto foi organizado em alguns tópicos. Inicialmente, discorro sobre o papel da matemática como protagonista para conhecer a realidade e, a partir daí, poder representá-la, compreendê-la, intervir e transformá-la. A seguir, discorro sobre o papel da Modelagem para modelar a realidade e em seguida o conhecimento do real pela Modelagem. Por fim, exponho alguns fios que sustentam o uso da realidade pela modelagem, bem como explico que a relação entre Modelagem e a realidade permite algumas aproximações dessa relação com os ideais da Modernidade.

2.1 A Matemática como protagonista para conhecer a realidade

Na análise dos 575 artigos, que compõem o primeiro movimento desta tese observou-se um universo de trabalho que possibilita compreender o que se passa no discurso da Modelagem. Ao debruçar sobre os entrelaçamentos formados no entorno e com a realidade, pode-se evidenciar que: o entrelaçamento da Modelagem com a realidade é fecundo para o ensino de matemática, pois a maioria dos trabalhos apresenta resultados positivos, não relatam pontos negativos sobre as atividades, erros, ou situações em que não foi possível trabalhar com a Modelagem. Entretanto, é preciso consolidar, afirmar a relação entre a matemática e a realidade.

Os três enunciados têm como fio condutor os objetos matemáticos, mas se diferenciam na maneira de estabelecer a relação da Modelagem com a realidade. Ao analisar, de maneira individualizada, os grupos de enunciações, os quais produziram os

três enunciados, percebeu-se que ocorre uma modificação na forma de estabelecer e criar a relação com o real no momento de análise e da criticidade dos dados, que são desenvolvidos na atividade de modelagem.

As enunciações do primeiro enunciado - a Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade - mostram que a realidade é algo que não é produzida, influenciada, pela pessoa que manipula o modelo, ela está pronta. A realidade é aquilo que um modelo matemático pode representar, descrever.

A utilização do modelo permite compreender, estudar a realidade. Estabelece uma relação biunívoca entre o modelo/matemática e a realidade que é trabalhada, para compreendê-la, bastaria estudar o modelo. As enunciações relacionadas a este enunciado não trazem observações, considerações, que estimulem uma discussão ou reflexão dos dados encontrados no processo de Modelagem, restringem-se ao modelo e aos dados.

As enunciações do segundo enunciado - a Modelagem, por da meio linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade - apresentam a realidade como algo complexo, sua compreensão não passa exclusivamente por um modelo, mas passa por uma linguagem matemática que pode ser entendida como um gráfico, uma tabela, uma resolução matemática, por exemplo. Dito de outro modo, na atividade de modelagem, o aluno não irá receber pronto o modelo e aplicar, ou desenvolver uma postura de aplicar os conteúdos matemáticos. É necessário que, naquele momento, procure compreender, investigar, o que ali acontece por meio da linguagem matemática, desenvolvendo habilidades como: descrever, comparar, explicar. Desse modo, o aluno precisa esquadrihar essa realidade para que possa ser bem justificada. O processo de análise e criticidade dos dados matemáticos na atividade de modelagem adquire mais importância, pois investiga se os dados encontrados são plausíveis matematicamente.

As enunciações do terceiro enunciado - a Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia – aproximam-se, em certa medida, das ideias do segundo. Mas essa realidade agora tem um foco. A realidade é aquela que está no entorno, no cotidiano, é uma vivência do estudante. Por mais que se trate de uma realidade específica, a que está no dia a dia do aluno, é vista como complexa, porém a linguagem matemática é um sistema que pode contribuir para alcançar essa compreensão. No desenvolvimento da atividade de modelagem, as análises e as discussões dos dados mantêm a discussão sobre a plausibilidade matemática, mas agora torna-se importante também verificar se os resultados encontrados no processo de compressão, de investigação da realidade são

adequados, possíveis de colocar em prática a realidade do sujeito, já que intenta transformar essa realidade. As enunciações relacionam que, por se tratar de uma realidade específica, o estudante cria um vínculo com ela, o que o tornaria um sujeito atuante na escola e na sociedade. Dessa maneira, o trabalho com a Modelagem construiria um sujeito que também atua na sociedade, levando as posturas produzidas na escola para a sociedade.

Os três enunciados mobilizam maneiras e posturas diferentes do trabalho com a realidade. Entretanto, têm como fio condutor a matemática como a responsável por realizar a compreensão, a descrição ou a investigação da realidade, assim, a realidade é retratada como algo que somente pertence à Matemática. As tomadas de decisões e a compreensão sobre a situação são respaldadas por essa racionalidade estabelecida pela Matemática. Ela é colocada como a que fornece o caminho para o conhecimento certo, o melhor e o verdadeiro, já que não se coloca em discussão outras possibilidades.

A análise do material, no fornece indícios que o discurso da Modelagem posiciona a matemática como uma linguagem que consegue explicar o real. Os ditos dos trabalhos a posicionam como a língua universal, uma vez que os diferentes contextos abordados naqueles artigos foram embasados por ela e, de maneira geral, não apresentaram outras problematizações ou resoluções que seguiram outros caminhos que não obedeciam a matemática escolar¹³, mas que também poderiam ser viáveis.

2.2 A Modelagem modela a realidade

Os enunciados mostram como a Modelagem modela a realidade por meio da Matemática. A análise das enunciações permite pensar que o modelo da realidade já é algo definido, já existe um molde como mostram as enunciações a seguir.

Porém, os mesmos autores advertem que essa forma, como originalmente foi definida Modelagem Matemática, apresenta o inconveniente de não sabermos, inicialmente, **por onde o modelo passará, o que pode comprometer o currículo oficial estabelecido nos cursos regulares** (CHAVES, 2005, p. 2, grifo meu).

O professor de Matemática, então, buscou uma ação pedagógica que pudesse **conduzir a turma a refletir sobre a problemática evidenciada à luz do conhecimento matemático [...] percebeu também que a problemática inicial não tem referência à matemática, mas que por meio dela pode-se encontrar um caminho para a sua solução**. Assim, adotou como fio condutor da ação, a

¹³ A ênfase na matemática escolar é porque as resoluções, explicações, são embasadas em conteúdos que encontram listados nos currículos escolares.

modelagem matemática que permite aos alunos **a exploração de problemas da realidade que inicialmente não apresentam características matemáticas, mas que necessitam dela para sua compreensão** (BARBOSA, 2009) e por ser uma proposta pedagógica capaz de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2006) (LITTIG; LORENZONI; REZENDE, 2015, p. 2-3, grifo meu).

Quando o professor aplica a modelagem como estratégia pedagógica na sala de aula ele tem **como objetivo ensinar matemática, de forma a explorar as aplicações matemáticas no dia-a-dia, construir modelos e relacionar a matemática utilizada na modelagem com o conteúdo programático**. Assim, o professor oferece ao aluno as oportunidades de conviver com uma matemática viva, prática, com significado e, como consequência, de perceber a importância da matemática no seu cotidiano (LEITE *et al.*, 2005, p. 1, grifo meu).

Ao colocar a modelagem da realidade como algo já definido, o que se pretende é explicar que a maneira de se relacionar com a realidade está na instância de trabalhar sobre a realidade, pois ao compreender, representar a realidade escolhida, pode-se de antemão não saber *por onde o modelo*, a resolução *passará*, ou quais conteúdos matemáticos serão utilizados, mas o discurso da Modelagem propaga que esse caminho percorrido será orientado por esse conhecimento. Dito de outro modo, mesmo que a questão *inicial não tem referência com a matemática*, pode-se por meio dela *encontrar um caminho para a sua solução*. Para isso, o discurso da Modelagem irá construir um professor que conduz os alunos a *refletir* sobre a realidade *à luz dos conhecimentos matemáticos*, construindo uma percepção sobre a realidade de poder ser explicada pela matemática, tendo um roteiro, isto é, *o conteúdo programático* que está no *o currículo oficial*. O conhecer a realidade, por meio do discurso da Modelagem já parte de uma métrica, de uma verdade, de um pressuposto. Assim, as ferramentas para a compreensão/resolução da questão estão estabelecidas antes de saber qual a questão ou as demandas da situação.

Essa definição de como trabalhar com a realidade pode ser explicada porque deseja *instigar o aluno a se interessar por problemas atuais da sociedade, como as injustiças sociais, problemas econômicos ambientais e introduzir a matemática necessária para resolução dos problemas*.

Ao investigar temas da realidade é possível instigar o aluno a se interessar por problemas atuais da sociedade, como as injustiças sociais, problemas econômicos ambientais, dentre outros, enquanto aprende matemática ou estatística. Dessa forma, o ensino, pela Modelagem Matemática, passa a ter um papel relevante no aspecto social, **porque o aprendiz troca a passividade por uma posição**

atuante, em condição de contribuir, dissipar mudanças, interagir e tomar decisões como cidadão integrado na sociedade (CARGNIN-STIELER; BISOGNIN, 2007, p. 433-434, grifo meu).

O foco do projeto é usar problemas do cotidiano dos alunos como ponto de partida, e então, explorar o conceito de modelagem para **introduzir a matemática necessária para resolução dos problemas** (FARIA *et al.*, 2015, p. 1, grifo meu).

Essas delimitações e construções elaboradas acerca da realidade podem tornar o trabalho da modelagem um pouco difícil, pois algumas situações podem não ajustar tão bem as formas desejadas. Afinal, empreende-se um olhar para a realidade que possibilite capturar o que se aproxima das verdades matemáticas.

Por outro lado, a percepção sobre o conhecer, a ideia de conhecimento está associada ao:

[...] ato de tornar inteligível (ou seja, racionalizar, compreender, dar sentido) uma experiência sensível uma percepção ou um sentimento, enfim, é dar forma às impressões que temos do mundo, das coisas e de nós mesmos. De certa maneira, pode-se dizer que conhecer é desbravar o mundo, é uma espécie de conquista do espírito humano embora nem todo filósofo esteja de acordo com o fato de que o homem pode realmente conhecer as coisas plenamente [...] (SCHÖPKE, 2011, p. 63).

O modelar a realidade por meio da Matemática é tornar inteligível, dar forma às impressões do mundo por meio daquilo que a escola, o currículo, irá ditar que seja verdadeiro. Nesse caso, procura-se aproximar, enquadrar por semelhanças aquilo que tem a ver com a matemática, dando preferência a matemática que pertença àquele ano no qual o aluno está matriculado. Isso porque se estabelece a compreensão de que o conhecimento é linear e obedece a uma determinada ordem de aprendizagem.

Essa percepção encontra-se em outros espaços e não somente na Modelagem, por exemplo, como a análise que Knijnik e Duarte (2010, p. 874) empreenderam sobre os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) ocorridos em 2000, 2004, 2008. A análise aponta que a importância de trazer a realidade do aluno para escola, para os pesquisadores e docentes que participaram desses eventos tem o “[...] propósito de ensinar os jogos de linguagem pertencentes à esfera escolar”. Isso possibilitaria apresentar a aplicabilidade da matemática e dos conteúdos que são importantes para a prática social dos alunos. Nessa perspectiva, as enunciações evidenciam caminho semelhante, como pode ser visto nestes excertos.

Nessas discussões **iniciais foi sugerido que a superfície lateral do copo fosse modelada por uma equação do cone**. Deste modo, **usariam um modelo que representava a sua forma geométrica, isto é, que traduz uma correspondência biunívoca entre as variáveis da formulação matemática e as variáveis físicas do sistema** (VIDOTTI; KATO, 2017, p. 6, grifo meu).

Concordando com Rezende e Lorenzoni (2013), a atividade de modelagem instiga o aluno a “fazer a matemática” na medida que o leva a compreender e interferir nos fenômenos que o cerca reduzindo a distância entre a matemática que ele pratica, enquanto personagem do mundo real, e aquelas apresentadas nas salas aulas. Esse pensamento é corroborado pelo depoimento de um aluno sobre a atividade desenvolvida: “gostei dessa atividade e acho que deveriam ser trabalhados mais problemas assim, **porque faz a gente pensar bolar um plano para resolver [...] toda hora precisamos de alguma coisa da matemática** para responder uma interrogação. O mais interessante **é que não temos certeza de nada**, tudo depende de outra coisa, **mas sabemos que a matemática pode fazer chegar perto do certo**. Aprendi muita matemática, mas, acima de tudo, **aprendi que a matemática serve para resolver nossos problemas**” (LITTIG; LORENZONI; REZENDE, 2015, p. 11, grifo meu).

O trabalho com a realidade na Modelagem acaba por advogar a responsabilidade de informar e orientar o aluno sobre qual deve ser o jeito correto de lidar com o real. Isso permite pensar que as outras formas que não se encaixam nessa maneira devem ser anuladas, visto que não se mapeou na leitura dos artigos o estímulo a outras possibilidades de resolução.

O trabalho com o real fica na instância de demonstrar que, com o conteúdo matemático, *se traduz uma correspondência biunívoca entre as variáveis da formulação matemática e as variáveis físicas do sistema, que serve para resolver nossos problemas e que a matemática pode fazer chegar perto do certo*. A relação que a Modelagem estabelece com o real faz com que se construa a ideia de que esse conhecimento é verdadeiro, importante, útil, necessário e auxilia na resolução das situações da vida.

Contudo, essas análises levantaram alguns questionamentos: como se estabelece essa relação direta com o conhecer a realidade na modelagem e na Matemática? Se existe uma multiplicidade de relações que poderiam ser feitas em qualquer situação, por que escolhemos umas e não outras? Ao abordar questões da realidade na escola, existe o interesse de compreender quais são as situações que ali acontecem ou apenas apresentar o conteúdo matemático? O aluno não teria explicações plausíveis sobre a realidade ou que explicações o aluno poderia fazer sobre a realidade antes de ter a condução da matemática? Que explicações sobre a realidade não são permitidas de circularem quando

se trabalha com a Modelagem? Todos têm a mesma percepção, explicação sobre a realidade?

Larrosa (2008, p. 188) citado em Duarte (2011, p. 74) aponta a direção:

As intenções sobre o real, inclusive as melhores intenções, também nos separam do real, também o desrealizam e o desperdiçam, posto que o fabricam de acordo com os nossos objetivos e os convertem em matéria prima de uma transformação, ou de uma modificação possível.

Assim, é visível nos artigos e, conseqüentemente, encontra-se nos três enunciados é que, independentemente da maneira como será desenvolvida a relação com a realidade, o discurso da Modelagem constrói que a relação com o real deverá ocorrer por meio da matemática escolar, que dará forma, molde às impressões acerca do mundo. Nessa perspectiva, o mundo torna-se matematizável. A Modelagem, ao procurar tornar inteligível uma experiência, passará pela inteligibilidade da matemática escolar, cabendo a ela a responsabilidade de representar a situação.

Silva (2000) defende que, na filosofia ocidental, o conceito de representação pode assumir duas dimensões, as representações consideradas internas e as externas. A primeira é vista como sendo algo mental, relacionado à representação da consciência, como explica Schöpke (2011, p. 211):

O ato de 'tornar presente', rerepresentar ao espírito alguma coisa. Neste sentido diz-se que a imagem ou a ideia é uma representação que substitui simbolicamente o objeto que existe fora de nós. Isso quer dizer que representar está relacionado à tarefa do conhecimento [...].

A segunda está no âmbito dos signos, Silva (2000) exemplifica que ela pode ser uma pintura, fotografia, filme, texto, expressão oral, estando na instância do visível do exterior, é uma marca material. Pensar a representação na perspectiva pós-estruturalista, adotada nesta tese, significa se distanciar da primeira ao ser capaz de representar algo que existe fora de nós, bem como ser capaz de estabelecer um vínculo direto entre o que pensamos e o que vemos.

Segundo Silva (2000) a representação para o pós-estruturalismo não concebe ser possível capturar o real de maneira fidedigna. Isso ocorre porque assume as características da linguagem percebendo, desta maneira, como indeterminada, ambígua e instável,

A ideia de representação que emerge nos artigos analisados está na instância de que a matemática é a responsável pela reprodução fiel da situação, como algo que é produzido por um sujeito, não se aproximando das ideias do pós-estruturalismo. Assim, não apresenta a ideia de perceber as relações como contingentes, questionando a

existência e a provisoriedade dessa maneira de representar a realidade e de outras que poderiam emergir.

A representação que a Modelagem faz circular sobre a realidade reproduz, informa a verdade. Associa-se à ideia do conhecimento que, tradicionalmente, é concebido no currículo atual, em que assume a “[...] representação (verdadeira), como correspondência ou adequação a alguma suposta e preexistente realidade presumida coisa-em-si” (CORRAZA; SILVA, 2003, p.37).

2.3 O conhecimento do real pela Modelagem

O trabalho com a realidade por meio das atividades de Modelagem permite *ao aluno enxergar relações aparentemente inexistentes, ele consegue relacionar o que aprendeu com problemas da sua realidade e compreender como a Matemática pode ser uma ferramenta útil na vida, estando presente em seu cotidiano, como apresenta as enunciações a seguir:*

A proposta de desenvolver atividades de Modelagem Matemática é uma forma de mostrar para essas mulheres que **a Matemática pode ser uma ferramenta útil na vida** delas e que está presente em seu cotidiano. Segundo Skovsmose e Valero (2001, p.18), “**existe uma necessidade de redefinir a matemática na sua relação com o contexto social** no qual opera e com o fenômeno educacional em que está inserida”. As **atividades de Modelagem Matemática foram elaboradas com foco na Geometria Plana e na Matemática Financeira**. Buscou-se relacionar questões oriundas do ambiente de trabalho que essas aprendizes poderão vir a frequentar e **atividades que estão diretamente relacionadas com o cotidiano** (MELLO; SANT'ANA, 2015, p.2, grifo meu).

No sentido de trazer a realidade para dentro da sala de aula, a Modelagem Matemática se apresenta como caminho apropriado. A Modelagem Matemática reforça **a visão crítica de que a matemática nasce na realidade e a ela retorna. O sujeito compreende sua relação e realiza uma ação, com o apoio da matemática.** (SANTOS; BRAGA; ESPÍRITO SANTO, 2015, p.2, grifo meu).

[...] Não é necessário que os alunos resolvam todos os exercícios dos livros indicados pelo professor. O que se enfatiza é a questão de o aluno entender os conceitos que está estudando, e **tentar relacionar o que aprendeu com problemas da sua realidade**, despertando, assim, a pesquisa, o interesse e a satisfação em estudar. (SANTOS; BRAGA; ESPÍRITO SANTO, 2015, p. 5, grifo meu).

Um dos objetivos da atividade foi promover o ensino e aprendizagem do conceito de funções, via Modelagem Matemática, realizada tanto no espaço de educação formal (sala de aula) como no espaço de educação não formal (associação de catadores). É inegável que **o conceito de**

função desempenha um importante papel na formação do cidadão, pois possibilita a compreensão de aspectos do cotidiano, a percepção de definições relevantes e encadeamentos conceituais e lógicos, a fim de que novos conhecimentos sejam construídos (relações entre variáveis e reconhecimento de grandezas), ampliando o campo visual, possibilitando a resolução de problemas e a tomada de decisões. (PAGUNG; REZENDE; LORENZONI, 2015, p. 4, grifo meu).

Uma alternativa para estimular o aprendizado do aluno é a apresentação de conceitos matemáticos contextualizados, isto é, tomam-se problemas do cotidiano como ponto de partida **e a matemática necessária para resolvê-los é apresentada a partir da necessidade**. Assim, aproveitam-se situações vivenciadas pelos alunos que possam ser traduzidas em conhecimento matemático. A Modelagem Matemática apresenta-se como uma alternativa ao ensino de Matemática na escola. A vantagem é a concretização da interdisciplinaridade **que permite ao aluno enxergar relações aparentemente inexistentes**. (FARIA *et al.*, 2015, p. 1-2, grifo meu).

O entendimento de conhecimento que circula nas enunciações é apresentado como um reflexo do real. Entretanto, Foucault (2002, p. 25), baseado nas ideias de Nietzsche sobre o conhecimento, discorda dessa percepção, pois ela “[...] esquematiza, ignora as diferenças, assimila as coisas entre si, e isto sem nenhum fundamento de verdade. Devido a isso, o conhecimento é sempre um desconhecimento [...]”.

Para os autores, não existe uma semelhança direta entre o conhecimento e a coisa. O ser humano cria, fixa modos de conhecer e ordenar; nessa percepção, isso em certa medida, faz com que ele se distancie de conhecer porque elege um modo como correto. Foucault, ao problematizar a questão do conhecimento, pretende colocar luz na questão de que não existe afinidade, uma relação prévia, entre o conhecimento e as coisas “[...] o mundo não procura absolutamente imitar o homem, ele [mundo] ignora toda a lei [...]” (FOUCAULT, 2002, p. 18). O mundo no qual o ser humano se relaciona passa a ser compreendido como algo que não possui uma ordem, uma lei, pois quem a estabelece, a cria é o indivíduo.

Foucault (2002, p. 24) afirma que não existe teoria do conhecimento, mas sim modelos. O conhecer não se coloca por meio de uma ordem interna do conhecimento ou de um sujeito do conhecimento, mas é inventado. Essa compreensão ocorre, pois o conhecimento é “[...] resultado histórico e pontual de condições.” Mudam-se esses fatos, muda-se o conhecimento que é inventado em uma determinada época, retirando o caráter universal e a associação realizada entre o conhecimento e as faculdades do ser humano.

O autor esclarece que no processo de conhecer existe um “[...] certo jogo, ou melhor, o resultado, de uma certa composição [...]” (FOUCAULT, 2002, p. 21),

colocando em evidência as relações de luta e poder existentes nesse processo, pois são elas que iriam ditar e estabelecer a verdade.

Devido a esse processo de luta no processo do conhecer, apontado anteriormente, existe também o desconhecimento. Assim, o modelo que vence essa luta representa, orienta, torna-se o fio condutor de como será a travessia de conhecer algo. Procura conhecer, por meio das assimilações, excluindo questões, visões diferentes das que foram selecionadas. Como bem aponta Corraza e Silva (2003), nos universais também acontece a exclusão.

Assim, ao analisar como a Modelagem se relaciona com a realidade nessa perspectiva, observou-se que a Modelagem opera apenas uma construção sobre o real, esse processo ocorre ao aproximar a realidade dos conteúdos matemáticos. Ao olhar para uma situação da realidade, busca perceber regularidades que se aproximam das premissas da matemática, operando recortes nessa situação até que se “encaixem” nas formas matemáticas.

Esse processo fixa-se, é uma configuração sobre o real e mostra a realidade como uma regularidade presente nos conteúdos. Contudo, nos artigos analisados não se evidenciou recorrências de enunciações apontando que esse modo de explicar a realidade é uma possibilidade de interpretar a situação.

Assim, pretende-se neste estudo esclarecer que pode existir uma multiplicidade de explicações sobre a situação, que podem ser realizadas por outros conteúdos matemáticos, por outras disciplinas curriculares ou por outras lógicas, entretanto, isso não é explicado. A modelagem, por ser desenvolvida no ambiente escolar, acaba por acatar as regras desse espaço, para que assim possa “circular” continuando operando um único olhar para situação e não permitido ou estimulando outros olhares. Dito de outro modo, não se está questionando a validade da explicação apresentada pela Modelagem, mas será que não seria possível nesse processo também questionar: por que essa forma de resolver é a correta? Quais seriam as resoluções que os alunos poderiam dar para essa situação, sem essa orientação matemática? Essas questões seguem na direção de fazer com o estudante movimente outros modos de explicar e não exclusivamente reproduzam o processo.

O fato de apresentar apenas uma explicação pode dar a ideia de que essa é a melhor, a correta, a geral, pois não se estimula essa discussão. Além de induzir que a explicação do mundo, supostamente, obedeceria a essas regras.

Dessa maneira, cria-se a ilusão de que as situações da realidade sempre cabem nos conteúdos curriculares, ou seja, o que começou como particular assume uma conotação

geral. Nesse sentido, concorda-se com Silva (1994, p. 255), quando afirma que, “[...] ao reprimir e tornar impossível qualquer forma alternativa de pensar e dizer, nos aprisiona na única forma que parece possível”. Como sugerem as enunciações a seguir:

Ferreira (2003) apresenta vários exemplos relacionados com o do tratamento de questões ambientais **através da modelagem baseados nos conteúdos curriculares de matemática inerentes aos ensinos fundamental e médio**. Em seu trabalho pedagógico baseado nos temas Água, Lixo, Energia Elétrica e Desmatamento, os alunos puderam entrar em contato com instrumentos e dados reais, conhecer trabalhos de profissionais especializados, além de discutir as soluções com os funcionários responsáveis, passando a perceber, apreciar, valorizar a diversidade natural e sociocultural e visualizar **a matemática como um instrumento de análise e interpretação da realidade** (LEITE *et al.*, 2005, p. 5, grifo meu).

Sabe-se que a função polinomial de segunda ordem corresponde a uma parábola, no caso, com a concavidade voltada para cima. **Sendo assim, de acordo com o gráfico, a população tenderia a crescer conforme o decréscimo dos anos anteriores a 1940, o que não reflete a realidade. Portanto, a função polinomial se adequa apenas aos anos de 1940 a 2000, especificados no gráfico**. A função exponencial [gráfico 2] não é tão precisa no intervalo de tempo considerado, porém se mostrou **mais fiel à realidade em termos gerais** (DINIZ, 2007, p. 678 -679, grifo meu).

De acordo com as enunciações, o discurso da Modelagem assume *a matemática como um instrumento de análise e interpretação da realidade*. Isso é possível quando assume a *modelagem baseada nos conteúdos curriculares de matemática inerentes aos ensinos fundamental e médio*. Nesse sentido, é possível questionar: e se os *conteúdos curriculares* fossem outros, a *análise e interpretação da realidade* seria outra? Então, podem ser criadas outras realidades, outras explicações, a partir do momento que os *conteúdos curriculares* mudam? Dito de outra forma, o fato de alterar *os conteúdos curriculares de matemática inerentes aos ensinos fundamental e médio*, altera a questão a que será problematizada, explicada, conhecida? Ou seja, a situação pode ou não ser real, pode ou não ser analisada ou interpretada, o que dita se haverá e como será a problematização, serão os *conteúdos curriculares de matemática*, que são estabelecidos, pois se a situação não se enquadra nos *conteúdos curriculares de matemática inerentes aos ensinos fundamental e médio*, não haverá necessidade de discussão.

As questões discorridas até aqui permitem perceber que não é possível criar um conhecimento que forneça uma compreensão total. Também não é válida a verdade matemática de que a soma das partes fornece o todo, o que se tem é uma visão

contingente. Enfim, o processo de conhecer a realidade que é construída, organizada, selecionada, forjada pelo discurso da Modelagem sobre o real pode ser explicado como:

conhecer é reduzir o diferente ao igual. É reunir os indivíduos em espécies em gêneros. Conhecer é buscar a semelhança na diferença para classificar. É caçar analogias para agrupar, circunscrever. O conhecimento abomina a diferença e ama identidade. **O conhecimento é um trabalho de depuração para eliminar todas as diferenças espúrias e chegar ao cerne da ‘coisa’.** Na variedade da diferença, o conhecimento só vê uma coisa: o mesmo. Extraída e abstraída toda a diferença, o conhecimento converge inexoravelmente para o Uno e o conceito (CORAZZA; SILVA, 2003, p. 41, grifo meu).

O discurso da Modelagem sobre a realidade propaga que é possível chegar ao cerne de que ela, a realidade, é a matemática. O discurso da Modelagem busca a semelhança e elimina a diferença ao debruçar sobre conhecer o real. Procura-se no reais situações que se aproximam das características estabelecidas pela Matemática, procuram-se essas regularidades. Mas ao realizar esse processo, esquece que exclui outras. Dessa forma, a maneira como as situações se apresentam são consideradas como universais. Contudo, esquecemos que, antes são realizadas comparações para alcançar as partes consideradas semelhantes e eliminar o que é considerado diferente, que foge a regra, ao que está estabelecido na Matemática. Concorde-se com Foucault (2002, p. 19), quando afirma que “[...] a relação entre conhecimento e coisa é arbitrária, não existe uma ordem”.

O conhecimento é concebido como invenção, resultado de luta, descaracteriza, corta a relação do conhecimento associado à natureza humana e a algo neutro, pois não existe “[...] nenhuma semelhança, nenhuma afinidade prévia entre conhecimento e essas coisas que seria necessário conhecer [...]” (FOUCAULT, 2002, p. 17). Retirar o conhecimento da posição de objetividade, da transparência das relações, e o realocar na posição de criação significa também assumir que para saber o que vem a ser o conhecimento deve-se aproximar dos políticos que, segundo Foucault (2002, p. 23) para:

[...] compreender quais são as relações de luta e poder. E é somente nessas relações de luta e de poder – na maneira como as coisas entre si, os homens entre si se odeiam, lutam, procuram dominar uns aos outros, querem exercer, uns sobre os outros, relações de poder – que compreendemos em que consiste o conhecimento.

É nesse movimento que a próxima sessão foi elaborada, apresentando algumas relações que estão no discurso educacional contemporâneo, que constrói e sustenta o uso da realidade, a qual é ventilada no discurso da Modelagem.

2.4 Alguns fios que sustentam a necessidade da realidade no discurso da Modelagem

Nessa sessão serão apresentadas algumas aproximações que auxiliam a perceber que a relação construída, arquitetada pelo discurso da Modelagem com a realidade, é estruturada e sustentada por outras relações, que não estão diretamente relacionadas à ingenuidade de apresentar os conteúdos matemáticos para explicar a realidade. O que fornece indícios de uma função estratégica com essa relação, mais especificamente do objeto da realidade.

Duarte (2009), ao problematizar o enunciado sobre a importância de trabalhar a realidade do aluno em contextos escolares, não exclusivamente com a Modelagem, percorreu dois movimentos diferentes. O primeiro ocorreu em estudos em meados do século XX, em que a discussão da realidade, em contextos escolares, esteve entrelaçada com a questão da ordem social. Esse entrelaçamento decorreu da análise da Revista do Ensino do estado do Rio Grande do Sul, a qual permitiu à autora conjecturar que o êxodo rural ocorrido no estado reverberou no discurso pedagógico da época.

Ao tentar conter esse processo do êxodo rural, buscou valorizar a realidade que ocorria na zona rural. Para isso engendrou formar professores que valorizassem as práticas que ocorriam nestes locais. E, em um segundo momento, na contemporaneidade, em que o trabalho direciona-se para que o estudante crie uma consciência crítica por meio do escrutínio da realidade com a matemática escolar. Isso possibilitaria transformar a sociedade.

A autora também fez uma digressão aos séculos XVII e XVIII, por meio das obras de Comenius, Ratke e Rousseau, na qual apresenta uma relação entre a realidade e a escola. Também mostrou a influência das ideias de John Dewey na educação brasileira e como elas influenciaram a maneira de se trabalhar com a realidade na escola.

Duarte (2009) esclarece que, para Dewey, a realidade ao ser levada para escola deveria passar por uma simplificação e fragmentação, pois o aluno não conseguiria compreender sua totalidade. Assim, é preciso selecionar aspectos que seriam fundamentais e estariam em consonância com os objetivos educacionais. Nesse processo haveria também um movimento de purificação da realidade, ao “[...] extrair todos os elementos que julgue ‘impuros’ indesejáveis na formação dos hábitos mentais dos alunos [...]” (DUARTE, 2009, p. 130).

A pesquisa de Magnus (2018) expõe que nem sempre foi objetivo do ensino da matemática estabelecer alguma relação direta com a realidade. Entretanto, a autora, ao discutir a emergência da Modelagem no Brasil, mapeou que, no transcorrer do Movimento da Matemática Moderna, as relações de poder e saber destituíram a relação da matemática com a realidade. Nesta ocasião histórica, a relação, quando existia, passou a ser vista como não necessária e nem eficiente para a modernização do ensino de matemática da época.

Esse distanciamento da Matemática com a realidade, segundo a análise de Magnus (2018), colocou em circulação outras enunciações como: o ensino de matemática não tem sentido e é distante da realidade, criando uma fenda para a emergência do discurso da Modelagem no Brasil. Assim, a Modelagem emerge como uma prática que possibilitaria instaurar outra lógica para o processo de ensino de matemática, agora não mais vinculado somente ao abstrato e ao formalismo, como era desenvolvido na época, mas significativo e contextualizado: “[...] para o aluno, pois a realidade dele estaria relacionada com a matemática escolar” (MAGNUS, 2018, p. 134).

Além desses pontos discutidos nesses trabalhos, ficou evidente, nas análises dos artigos, principalmente, aqueles publicados na CNMEM, o incentivo e a contraposição que foram criados para o ensino de matemática que opta ou não pelo trabalho direcionado para questões da realidade, como é o caso da Modelagem. As enunciações posicionam como algo ruim a perspectiva de não adotar um ensino voltado para a realidade, relacionando essa nova visão de ensino a uma percepção progressista. Apresentam também a Modelagem sempre associada à possibilidade de preparar o aluno não para o mundo que já existe, mas para um novo mundo, uma nova sociedade, que irá se mostrar, conforme enunciações abaixo:

Embora com diferentes conceituações e entendimentos do que é Modelagem Matemática, existem muitos pontos em comum entre eles, ao relacionarem a Matemática aos problemas da sociedade e, dessa forma, todos os autores têm a preocupação de fazer a ligação da Matemática escolar com o cotidiano das pessoas. **Ao estudar conteúdos matemáticos associados às vivências dos alunos está-se os preparando, também, para desafios futuros, possibilitando assim, o desenvolvimento de sua criticidade, autonomia e criatividade** (DINIZ, 2007, p.184, grifo meu).

A análise da forma como a escola vem trabalhando os conteúdos escolares tem sido abordada por pesquisadores de diferentes áreas. Já é bastante aceita pelos educadores a ideia de que a aprendizagem da matemática baseada no paradigma do exercício, privilegiando cálculos

e memorizações isoladas, **além de não responder às exigências colocadas ao ensino do mundo atual**, não contribui para uma melhor compreensão do que é a matemática (ALMEIDA, 2003, p.1, grifo meu).

Nesse contexto, a Modelagem surge não apenas como uma estratégia para a **melhoria do ensino e aprendizagem**, mas também como parte **de uma possibilidade para contribuir na formação de cidadãos que possam intervir na sociedade que a cada dia se apresenta mais dominada pela Matemática**, através do crescente desenvolvimento técnico e científico (SKOVSMOSE, 2007) (OLIVEIRA; CAMPOS, 2007, p. 5, grifo meu).

Além disso, há a **preocupação com a formação de um cidadão crítico que tenha condições de contribuir mais efetivamente para a construção de uma sociedade mais justa e democrática. De acordo com Barbosa (2003):** Se estamos interessados em construir uma sociedade democrática, onde as pessoas possam participar de sua condução e, assim, exercer cidadania, entendida aqui genericamente como inclusão nas discussões públicas, **devemos reconhecer a necessidade de as pessoas se sentirem capazes de intervir em debates baseados em Matemática** (p.6) (SANTOS; ALMEIDA, 2007, p. 688, grifo meu).

Os conhecimentos a adquirir ganham maior relevância na medida em que são integrados a conjuntos mais amplos e significativos de **competências** que, além, de proporcionarem o desenvolvimento de hábitos de pensamento e atitudes positivas face aos conteúdos **matemáticos, contribuem para uma melhor compreensão do mundo**. Uma das tendências que viabiliza a interação da matemática com a realidade é a modelagem matemática (ALMEIDA, 2003, p.1, grifo meu).

Nesse aspecto, muitos educadores matemáticos vêm desenvolvendo **propostas alternativas que se diferenciam do modelo tradicional** encontrado na maioria das escolas. **A proposta de modelagem é uma delas.** Sua finalidade consiste “na arte de transformar os problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. (BASSANEZI, 2002, p.16). Assim constituído, o ensino da matemática assume o compromisso de contribuir para o crescimento do aluno e de sua formação como cidadão crítico, **capaz de comprometer-se na construção de um mundo mais humano e feliz** (MICCIONE; MICCIONE; SILVA, 2005, p. 2, grifo meu).

As enunciações mostram que trabalhar o ensino de matemática por meio da Modelagem é posto como um progresso, uma evolução, pois conseguiria suprir, desfazer visões ultrapassadas, como é o exemplo de aprendizagens *baseadas no paradigma do exercício, privilegiando cálculos e memorizações isoladas*, o que não corresponde mais às *exigências colocadas ao ensino do mundo atual*. Os conhecimentos matemáticos, ao serem vinculados à realidade, ganham nova perspectiva, pois *contribuem para uma*

melhor compreensão do mundo. Isso porque a sociedade atual se apresenta cada dia mais *dominada pela Matemática, através do crescente desenvolvimento técnico e científico*.

O novo mundo, ora desenhado, impõe novas características e estas devem ser desenvolvidas pelo aluno. Assim, a Modelagem, por trabalhar com questões da realidade e a matemática, se apresenta como uma via para formar, adaptar esse sujeito, que deve ser *crítico, autônomo, reflexivo, criativo, inserir e atuar na sociedade para que seja mais justa e democrática* e, assim, estar preparado para *as novas exigências e os desafios* que serão postos¹⁴.

Entretanto, essa relação com a realidade não está vinculada apenas ao discurso da Modelagem, as enunciações contêm indícios de que as relações criadas/estabelecidas no discurso da Modelagem são chanceladas, ancoradas, pelo discurso da *Educação Matemática*, que tem como um dos seus objetivos *habilitar os estudantes a aplicar a Matemática na sociedade*, como apontado nos excertos a seguir:

SKOVSMOSE (2001) afirma que uns dos objetivos da Educação Matemática é habilitar os alunos em aplicar a Matemática na sociedade, utilizando-a no entendimento da realidade. A sua preocupação **está voltada à formação de alunos com poder de argumentação através do pensamento reflexivo**, com comprometimento com a realidade. Então, o tratamento das questões ambientais através da Matemática favorece esse aspecto (FERREIRA, 2003, p.2, grifo meu).

Skovsmose (2004) afirma que, entre **os objetivos da Educação Matemática** está o **de habilitar os estudantes a aplicar a Matemática na sociedade**, utilizando-a no entendimento da realidade. E é na perspectiva de articulação com a realidade que pensamos a Modelagem enquanto alternativa pedagógica (SANTOS; ALMEIDA, 2007, p.689, grifo meu).

Bampi (1999), ao analisar e descrever o discurso da Educação Matemática enunciado pelo discurso educacional na contemporaneidade aponta que a Educação Matemática, influenciada principalmente pelas ideias da Etnomatemática, buscou desvincular-se da visão de conhecimento fragmentado e se construir como um conhecimento que tem a apreensão de totalidade, de universalidade. Além de advogar para si a responsabilidade de construir uma matemática cidadã que, com o conhecimento objetivo e de metodologias adequadas, seria possível ao aluno, por meio da matemática, tornar-se um cidadão crítico, consciente de seus direitos e deveres e que atuaria na transformação da realidade.

¹⁴ Algumas das características mapeadas neste estudo já foram problematizadas por Duarte (2009), Goes (2015), Dalle Prane (2015), Magnus (2018).

A autora afirma que o saber matemático é construído como essencial e necessário para todas as relações, pois está no dia a dia, entrelaçado a outros conhecimentos, embasando conhecimentos científicos e “[...] trata-se de um saber que orienta nossas condutas, já que é o remédio que cura a sociedade de seus males que permitirá o desenvolvimento do raciocínio, que traduzirá as relações que existem na natureza [...]” (BAMPI, 1999, p. 128). Cria-se, assim, narrativas sobre o saber matemático de modo que se torna importante apropriá-lo.

Essas explicações reforçam o que Bello e Sanchotene (2018) apontam a respeito da pretensão de verdade elaborada sobre o saber matemático, o qual não é construído em um terreno neutro, mas sim interessado, visto como uma invenção, produção, não algo universal, transcendental. Os autores atentam para: “[...] O discurso matemático segue regras específicas que legitimam sua cientificidade. Sua linguagem é formal, rígida, estratificada” (BELLO; SANCHOTENE, 2018, p. 144).

Assim também funciona o discurso da Modelagem e as relações a serem estabelecidas com a realidade. Elas irão seguir, adaptar-se-ão às regras, irão inserir ou excluir questões para se tornarem científicas, se ajustando, se moldando de acordo com as novas regras que vão sendo estabelecidas ao longo do tempo.

Além disso, as narrativas vinculadas pelo discurso da Modelagem aproximam-se das que são articuladas, muito recentemente, pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Pires (2008), ao apresentar a influência da Educação Matemática nesses documentos, infere que nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na área de Matemática para o Ensino Fundamental (PCNEF), o aluno deve perceber a Matemática como uma ferramenta para compreender o mundo a sua volta e usá-la para resolver problemas. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na área de Matemática para o Ensino Médio (PCNEM), existe a percepção de que:

[...] A Matemática ciência, com seus processos de construção e validação de conceitos e argumentações e os procedimentos de generalizar, relacionar e concluir que lhe são característicos, permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações. As formas de pensar dessa ciência possibilitam **ir além da descrição da realidade e da elaboração de modelos** (PIRES, 2008, 33-34, grifo meu).

No Ensino Médio é inserida outra maneira de lidar com o saber matemático que, em ambos os casos, estão articulados à realidade. A perspectiva existente sobre o trabalho da Matemática como *descrição da realidade e da elaboração de modelos* deve ser

expandida e pensada como uma ciência que *permite estabelecer relações e interpretar fenômenos e informações*. Ao analisar os recortes sobre como os PCN orientam o ensino de matemática, observam-se proximidades com os três enunciados mapeados neste trabalho que circulam no discurso da Modelagem:

- A Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade.
- A Modelagem, por meio da linguagem Matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade.
- A Modelagem, por meio da linguagem Matemática, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia.

Dessa forma contemplou-se as regras que estavam vigentes na época em que esses trabalhos foram publicados.¹⁵

Esses trabalhos também contribuíram para perceber a provisoriedade dos discursos¹⁶, principalmente, no que concerne ao ensino de matemática se vincular ou não à realidade e alguns interesses que o ensino de matemática desenvolve ao utilizar a realidade nas aulas.

De uma maneira geral, o trabalho com a realidade mobilizado pelo discurso da Modelagem possibilita representar, compreender, analisar, interpretar, transformar a realidade. Com esse trabalho é possível preparar o aluno para os desafios do novo mundo que se instaura. Uma sociedade que precisa de alunos que saibam utilizar argumentos embasados em conhecimentos científicos e técnicos, ou seja, conhecimentos objetivos para explicar e compreender o mundo, pois é possível estabelecer uma relação direta entre o conhecimento Matemático e a realidade.

O conhecimento Matemático representa fidedignamente a realidade e, praticamente, todas as situações podem ser explicadas por ele. Conseguem enquadrar a realidade no formato estabelecido por esse saber, tornando-o um conhecimento universal verdadeiro. Mobiliza a análise de realidades, que podem ser descritas por modelos, sejam mais específicas, similares àquelas que se encontram no cotidiano do aluno, pois dessa

¹⁵ Lembrando que foram analisados artigos da CNMEM e do Sipem de 2003 a 2018 e, durante esse período, o PCN foi o principal documento oficial que orientou as questões curriculares.

¹⁶ Os pontos problematizados por esses trabalhos que tangenciam a realidade também foram visíveis no escrutínio do material de análise desta tese. Entretanto, como esses temas foram aprofundados por essas pesquisadoras, optamos neste estudo por não se debruçar sobre essas questões, mas sim se apoiar nelas para desencadear outras análises.

forma o aluno se torna mais interessando e ativo no processo de ensino e aprendizagem, além de trazer sentido e significado para os conteúdos matemáticos.

Assume também que a relação da realidade com o saber Matemático pode desenvolver, mobilizar alunos mais conscientes, críticos e reflexivos, autônomos, emancipados, fortalecendo uma sociedade democrática, visto que suas decisões são tomadas de maneira racional, ou seja, baseadas no conhecimento Matemático, lógico, que seja bem justificado. Afinal, esse conhecimento representa a realidade de maneira transparente e, assim, poderia ser visto como um espaço neutro. Parte do pressuposto, da crença que, ao trabalhar com a realidade, o aluno se assujeita completamente em relação a essas questões.

Desse modo, o discurso da Modelagem transveste-se de boas intenções ao incentivar o trabalho com a realidade nas aulas de matemática. Mas também evidencia que ao colocar em circulação essas questões cria-se o empenho de que a explicação da realidade e, conseqüentemente, as tomadas de decisões sejam pautadas, exclusivamente, pelos conhecimentos, pelos conteúdos desenvolvidos na escola. Assim, qualquer explicação que não siga essas regras não será válida, correta, a melhor.

Enfim, de maneira sutil, institui a norma, a verdade, sobre a realidade. Vende-a como sendo controlável, organizada, estável, previsível, científica, racional, lógica. Engendra também uma condução sobre o sujeito, orientando-o como deve agir e pensar a realidade como aparece em muitas enunciações.

Além disso, há indícios de que essas relações entre a realidade e modelagem estão na ordem do dia, pois tem como função estratégica que os ideais e o sujeito produzido pela Modernidade permaneçam em circulação, como explica Silva (2015, p. 112, grifo meu).

A educação tal como a conhecemos hoje é a instituição moderna por excelência. Seu objetivo consiste em transmitir o conhecimento científico, em formar um ser humano supostamente racional e autônomo e em moldar o cidadão e a cidadã da moderna democracia representativa. É através desse sujeito racional, autônomo e democrático que se pode chegar ao ideal moderno de sociedade racional, progressiva e democrática.

Assim, diante das pegadas encontradas no discurso da Modelagem, na próxima sessão será apresentada uma convergência da relação entre a Modelagem e a realidade e as ideias da Modernidade¹⁷.

2.5 Aproximação dos ideais da Modernidade com a relação estabelecida entre a Modelagem e realidade

Silva (1995) explica que a modernidade se ampara nos ideais de progresso, vinculados à ciência e à razão e ao desenvolvimento de um sujeito autônomo e emancipado. Elege como pressuposto fundacional critérios básicos e universais que determinam alcançar a verdade do conhecimento, estabelecendo uma visão não provisória e sem relações de poder a respeito do conhecimento. O autor explica que as “[...] grandes narrativas – da ciência, da religião, da política – nascem do desejo de conter o fluxo constante e a complexidade do mundo e da vida social. Elas representam tentativas de ordenar, classificar, controlar a organização e a interação social [...]” (SILVA, 1995, p. 247).

No caso da configuração estabelecida entre Modelagem e a realidade tem-se que as explicações são orientadas pela ciência. Assim, é possível abandonar explicações fundamentadas em crenças, questões místicas, no senso comum sobre a realidade.

Na Modelagem Matemática ao estarmos, diante de uma situação real confrontada com um problema, podemos transformar esse problema em problema matemático criando um modelo Matemático. “Quando se propõe analisar um fato ou uma situação real cientificamente, isto é, com o propósito de substituir a visão ingênua desta realidade por uma postura crítica e mais abrangente, deve-se procurar uma linguagem adequada que facilite e **racionalize o pensamento**” (BASSANEZI, 2002, p.18) (SILVA, 2007, p.227, grifo meu).

Na proposição da construção do conhecimento matemático ao aluno, encontra-se a Modelagem Matemática, como uma alternativa de ensino **que busca relacionar os conhecimentos práticos do aluno, do seu cotidiano com conhecimentos matemáticos** sistematizados na escola, a partir de um tema de seu interesse.

1- Escolha do tema: o professor incentiva e oferece oportunidades para a escolha de um tema que faça parte da vivência do aluno ou que seja de interesse do grupo e sobre esse tema eles realizam a pesquisa.

¹⁷ É importante esclarecer que não existe um consenso sobre a definição da modernidade. Neste capítulo, a ideia de Modernidade é relacionada ao momento em que “[...] o Homem foi pensado e colocado no centro e como alfa e ômega do mundo. [...]” (VEIGA-NETO; LOPES, 2010, p. 152), é um período em que as ideias do Iluminismo, ou seja, da razão, ciência e progresso estavam postas, não relacionadas. Dessa forma, a ideia como algo relacionado a um marco histórico.

2- Pesquisa exploratória: permite aos alunos a coleta de todos os dados que julguem relevantes ao tema de pesquisa e conhecimento.

3- Levantamento dos problemas: de posse dos dados coletados pela pesquisa exploratória, há a elaboração e esquematização dos problemas pertinentes ao tema.

4- Resolução dos problemas: paralelamente à etapa anterior, é desenvolvida a resolução dos problemas; nessa etapa surge a necessidade de conteúdos matemáticos ou modelos matemáticos que ajudem na compreensão e resolução da situação.

5- **Análise crítica: permite aos alunos o desenvolvimento de sua criticidade, reflexão, coerência, enfim, a relação e adequação dos resultados com a realidade, adequabilidade, coerência e exequibilidade do resultado** (SOISTAK; BURAK, 2005, p. 2, grifo meu).

Os excertos mostram que a parceria entre a Modelagem e a realidade permite *substituir a visão ingênua* da realidade do aluno por uma visão mais *abrangente, científica, sólida*. A Modelagem possibilita relacionar *conhecimento do cotidiano com os conhecimentos matemáticos que são sistematizados na escola*. Por meio dessa alternativa de ensino, a realidade estudada deve ser esquematizada, compreendida, por meio dos *conhecimentos matemáticos ou de um modelo*. Os dados encontrados passam por um *processo de análise, coerência e adequabilidade*.

Segundo Silva (2015, p. 112), a modernidade movimenta explicações generalistas, universais, que exprimem ideias totalizantes, na ânsia do desejo de controle e ordem das coisas, visando tornar possível “[...] elaborar teorias e explicações que sejam as mais abrangentes possíveis, que reúnam num único sistema a compreensão total da estrutura e do funcionamento do universo e do mundo social [...]”.

No âmbito da Educação Matemática, a Modelagem Matemática surge como uma estratégia de ensino e aprendizagem que, ao ser utilizada, pode contribuir, segundo BORSSOI e ALMEIDA (2005), para a construção de uma aprendizagem mais significativa dos alunos uma vez que, ao discutir situações da realidade e verificar a aplicabilidade da matemática em **diferentes contextos**, os alunos podem entender melhor a realidade que os cerca, **procurando meios para agir sobre ela e transformá-la**. Esta compreensão e ação sobre a realidade proporciona ao aluno a possibilidade de atribuir sentido e construir significados para os conceitos matemáticos com que se defronta nas aulas de matemática” (VERTUAN; ALMEIDA, 2005, p.3, grifo meu).

[...] Os conhecimentos a adquirir ganham maior relevância à medida que são integrados a conjuntos mais amplos e significativos de **competências** que, além, de proporcionarem o desenvolvimento de hábitos de pensamento e atitudes positivas face aos conteúdos **matemáticos, contribuem para uma melhor compreensão do mundo**. Uma das tendências que viabiliza a interação da matemática

com a realidade é a modelagem matemática [...] (ALMEIDA, 2003, p.1, grifo meu).

Neste trabalho relatamos uma experiência de sala de aula, na qual são construídos dois modelos para a indicação da futura estatura de crianças com dados observados até 12 anos de idade. Destacam-se as curvas de crescimento, cujos resultados proporcionarão a descrição de dois modelos matemáticos que nos dará a estimativa da estatura que as crianças poderão atingir quando adultas. O objetivo é investigar qual o **melhor modelo de ajuste matemático para prever a altura máxima de uma pessoa ao observar seu crescimento e com qual idade esta pessoa atingirá esta altura** (BEZERRA *et al.*, 2005, p.1, grifo meu).

Os excertos mostram que a relação entre a Modelagem e a realidade se torna fecunda porque cria a possibilidade de trabalhar *diferentes contextos*. Desse modo, ao ter a matemática como sistema seria possível explicar todos eles, além de *contribuir para uma melhor compreensão do mundo*. Assim, apesar de apontar que a realidade do aluno é única e complexa, é possível operar sobre ela, sendo, ao mesmo tempo, particular e geral, desenvolvendo as ideias de generalização e totalização.

Sob o ponto de vista educacional, a modernidade parte do pressuposto que o aluno tem características inatas, preexistentes, há uma natureza humana, uma essência. Essas ideias são amparadas por diferentes autores, mas principalmente por Descartes, que “[...] supõe que nós temos uma racionalidade como característica básica [...]” (WALKERDINE, 1995, p. 222), e Kant (1985), no texto “O que é o esclarecimento”, explica que o homem é capaz de agir e pensar por conta própria, colocando-o, como um ser livre e autônomo.

Kant explica que para alcançar essas capacidades é preciso sair da menoridade - que é quando as tomadas de decisões são guiadas por alguém – e alcançar a maioridade, ou o esclarecimento, que é quando o homem se torna emancipado, passa a pensar por conta própria. Desse modo, não existe a tutela de outro sujeito sobre o seu modo de agir e pensar, ele se torna responsável por si mesmo.

Dalbosco e Flickinger (2005, p. 8) explicam que a maioridade é definida por Kant como:

[...] coragem de pensar por conta própria, justificando sua origem na capacidade e, ao mesmo tempo, na característica fundamental da ação humana de poder sempre iniciar por si mesma um novo estado, permitindo-lhe ir além do mecanismo casual, isto é, de não permanecer inteiramente determinada pelas exigências do meio natural e social. Kant considera essa capacidade como um fato humano-transcendental e coloca-a na base do uso público da razão e, por conseguinte, das dimensões ético-moral, política e pedagógica da ação humana.

A Modernidade desenha um homem capaz de pensar e agir por si mesmo, de tomar as melhores decisões, visto que tem a racionalidade como característica básica. Para isso, ele precisa ser instruído em como tomar essas decisões, e a escola se torna um dos espaços responsáveis em desenvolver essas características, as quais seriam inatas ao sujeito. Entretanto, a família e a religião também teriam esse papel (VEIGA-NETO, 2011). Esse mesmo movimento de orientar as condutas do sujeito é realizado pela Modelagem ao trabalhar com o real, como apresentam as enunciações.

Análises preliminares apontam alunos com capacidade de problematizar a realidade e **buscar ferramentas matemáticas e utilizá-las para resolver problemas de forma justificada** (CÔGO; SAD, 2003, p.1, grifo meu).

Ao se envolver com um ambiente de modelagem matemática, é possível, segundo BASSANEZI (2002), construir aos poucos, um **“novo modelo de educação menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades”** (p.15) (VERTUAN; ALMEIDA, 2005, p.3, grifo meu).

Nossa intenção ao aplicar a Modelagem Matemática em salas de aula de Matemática é buscar justamente torná-las mais dinâmicas e interessantes e, ao mesmo tempo, **trazer à tona um problema real, identificar a sua dimensão, encontrar uma ou mais soluções e discutir possibilidades para efetivar a resolução encontrada**. Fazer não apenas matemática, mas fazê-la de forma significativa visando a formação do educando como ser autônomo, capaz de tomar decisões. Segundo Bassanezi (2002), **a Modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho** para despertar maior interesse, ampliar o conhecimento do aluno e **auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir** (SILVEIRA; JESUS, 2005, p.1-2, grifo meu).

As enunciações mostram que o trabalho com a realidade, operado pela Modelagem, possibilita *trazer à tona um problema real, identificar a sua dimensão, encontrar uma ou mais soluções e discutir possibilidades para efetivar a resolução encontrada*. Além de apresentar ao aluno como a realidade é estruturada e como deve ser *a maneira como o aluno deve pensar e agir*, ou seja, almeja que quando o aluno for *problematizar a realidade*, deve se orientar por meio de *ferramentas matemáticas* para a *resolução dos problemas de forma justificada*, assumindo, dessa forma, a visão da modernidade.

O trabalho operado pela Modelagem posiciona o sujeito como um ser pensante, capaz de utilizar as ferramentas matemáticas, agindo na organização e interpretação da realidade. Contudo, esquece que a narrativa criada sobre a realidade é que ela é lógica,

controlável, apresentada como sendo moldável ao conteúdo matemático, assim, o que o aluno faz é reproduzir essa narrativa.

Nessa perspectiva, o que se pretende é colocar em discussão que o sujeito representado pela Modelagem é o desdobramento do discurso que foi construído e apresentado. Dessa maneira, quando um sujeito enuncia algo o que está enunciando, não é fruto de um pensamento autônomo, neutro, mas sim de uma ordem anterior, ele apresenta as objetivações e subjetivações que o formaram, cortaram, moldaram, ou seja, os discursos que o assujeitaram. Isso se deve, porque para Foucault (1995) o sujeito é uma forma moldada a partir dos processos de subjetivação e objetivação. O primeiro refere-se quando ocorre a assujeita ao controle e a dependência de alguém e o segundo quando ocorre a sujeição está relacionada a sua consciência a uma identidade no qual o sujeito se reconhece.

Convém lembrar que o discurso na perspectiva foucaultiana forma os objetos que o representam, devido às relações assumidas por Foucault (2012, 2016) com a linguagem, pois ele não a concebe como representante das coisas do mundo, mas sim como algo que constrói e dá sentido às coisas e as nossas relações. Nesse sentido, a “[...] linguagem constrói o que interessa do mundo [...]” (VEIGA-NETO, 1996, p. 168). Por isso Foucault (2012, p. 8) provoca: “[...] Mas, o que há, enfim, de tão perigoso no fato de as pessoas falarem e de seus discursos proliferarem indefinidamente? Onde, afinal, está o perigo? [...]”.

O perigo aí se encontra, porque o discurso, que não é uma construção isenta de relações de poder e saber, institui uma ordem, uma verdade, precisa ser controlado, organizado, selecionado. Quando o discurso da Modelagem é posto em circulação, cria, reforça, retroalimenta, oculta outras possibilidades, almeja produzir, posicionar o sujeito sobre como deve lidar com a realidade. Assim, no início deste capítulo, ao apresentar a percepção de Foucault (2016) dos enunciados como uma unidade mínima do discurso e que normatizam, regularizam como se deve lidar com a realidade, tem-se que, segundo esses pressupostos, os enunciados aqui problematizados normatizam, regularizam, assujeitam a maneira de pensar e as condutas do ser humano.

Assim, quando a Modelagem se relaciona com a realidade, assume o sujeito como alguém que precisa ser educado, que não possui conhecimento. Procura orientar que a maneira correta de se relacionar com o real deve ocorrer pela via dos conhecimentos presentes na escola, pois esses são os conhecimentos válidos. Afinal, consegue explicar e ordenar todas as coisas, é universal. Como apresentado nas enunciações, ao longo desta

tese, o conhecimento matemático permite explicar uma realidade global e uma realidade existente no entorno do aluno, uma realidade “mais” particular, transitando de um extremo ao outro.

Além disso, concebe a construção de um sujeito que, ao lidar com a realidade, tenha uma postura racional, ou seja, como aquele que toma as decisões embasado em conhecimentos da ciência, e não baseado em questões místicas, religiosas ou de senso comum, como exemplifica a enunciação a seguir.

No entanto, a aplicação da Modelagem Matemática requer do professor um amplo domínio dos conteúdos, pois como pontua Burak (1992, p. 62), a Modelagem Matemática “constitui-se em **um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões,**” e proporciona ao aluno aprender matemática de forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos.” (SOISTAK; BURAK, 2005, p. 3, grifo meu).

A enunciação mostra que a tomada de decisão pode ser realizada após uma sistematização, organização, compreensão da realidade, atuando com *um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar matematicamente os fenômenos presentes no cotidiano*. O trabalho com o real, ventilado pelo discurso da Modelagem, assume que as tomadas de decisões e a compreensão sobre as situações do dia a dia do sujeito seriam orientadas por essa lógica. Entretanto, essa postura permite questionar algumas posturas:

Até que ponto o trabalho com o real, operado pela Modelagem, quer mesmo auxiliar a compreender a situação e a tomada das decisões? Até que ponto é benéfico assumir a ingenuidade de que as tomadas de decisões, que ocorreram principalmente fora do ambiente escolar, foram amparadas exclusivamente pela Matemática? Ou por um sujeito racional consciente que, ao tomar as decisões, respalda-se em um bem maior?

Ao colocar essas questões, baseadas na perspectiva de que o sujeito não tem uma essência, pode-se dizer que é uma forma modelada por diferentes discursos não apenas educacionais, mas políticos, religiosos, econômicos, entre outros. Ao institucionalizar essa maneira, o que se deseja é o controle, a contenção de outras formas de explicações, reverberando, consolidando uma verdade e, com isso, desqualificando outros modos. O que se pretende é colocar em xeque não a validade ou não dessa maneira de pensar, mas sim questionar porque essa maneira e não outra. Isso porque, como apresenta Walkerdine

(1995), baseado em análises de Foucault, a construção da ideia de razão e raciocínio é operada desde o século XIX com o objetivo de governar a população.

Nessa perspectiva é possível retomar a ideia de Silva (1994) de que, ao instituir uma forma, esta aprisiona o sujeito, não o permitindo pensar em outras alternativas. Não se permite perceber que “[...] a vida que é oceânica, espaço infinito figuras moventes produzem relações pessoais e relações matemáticas inesperadas, insubordinadas e que [em decorrência desse não roteiro que existe] precisa ser cada vez mais ajustada [...]” (SOUZA, FONSECA, 2010, p. 310), como orientam os pressupostos da modernidade.

Ao encaminhar essas análises para o fim, retomando a letra da música de abertura desse capítulo, no qual o desejo era que a análise do material, por meio da perspectiva da análise do discurso de Michael Foucault, pudesse “me levar pro seu mudo mais real”, é possível inferir que, ao se assujeitar aos discursos que estão em circulação, os enunciados constroem “[...] condutas, produz demandas, define o legítimo e o objetivo, em suma, nos faz sujeito nas relações de poder-saber” (UBERITI, 2006, p. 111).

Assim, ao problematizar os enunciados mapeados foi possível perceber que o discurso sedutor posto em circulação promove uma normalização na forma de pensar e agir e, como consequência, o apagamento de outras maneiras. Essa postura ecoa os objetivos, os desejos, o anseio do projeto da Modernidade, que busca uma sociedade com ideais totalizantes, generalizantes, na pretensão de controlar e ordenar o mundo, e na visão de que o sujeito possui características básicas que precisam ser desenvolvidas.

O trabalho com o real desenvolvido pela e com a Modelagem está na instância de chancelar a matemática, não de duvidar das relações ao questionar o porquê dessa forma e não de outras, bem como incentivar outras maneiras de pensar. Isso se deve porque o movimento feito pela Modelagem de operar ao compreender a realidade fundamenta-se em conteúdos já estabelecidos, encaixando a realidade nesses requisitos. Essa posição acaba por normatizar o sujeito.

Ao observar que o discurso da Modelagem faz um investimento discursivo de produzir, de promover um ensino de matemática diferenciado por se pautar na realidade, o que engendra é, em certa medida, o mesmo ensino. A realidade pode ser vista como mais um recurso pedagógico para ensinar matemática, a mesma matemática, desde sempre aí. O que se faz é vestir essa matemática de outra maneira.

Essas reflexões permitem finalizar o capítulo retomando a epígrafe de abertura, com a visão de “nada daquilo que foi será igual”, ou seja, o meu modo de me relacionar com a Modelagem, com a realidade, é outro. Assim, assumir uma perspectiva pós-

estruturalista possibilitou perceber a busca para construir um tipo de realidade visando ecoar um mesmo tipo de pensamento e sujeito. Contudo, desencadeou pensar que é possível conceber e compor múltiplas configurações, invenções da realidade, já concebidas com base nos sentidos que lhes são dados.

Ademais, neste capítulo, buscou-se problematizar o que foi possível perceber dos artigos que circularam nos anais da CNMEM e do Sipem sobre a relação da Modelagem e a realidade, por meio dos enunciados. Assim, no próximo capítulo, o caminho a ser traçado visa aproximar os discursos filosóficos dos trabalhos que propõem a discutir, a construir, a relação entre a Modelagem e a realidade. Entrando no segundo movimento da tese, denominado de Trilha 2 apresentado no capítulo 1.

CAPÍTULO 3 – AS REALIDADES CONSTRUÍDAS NA APROXIMAÇÃO DOS DISCURSOS FILOSÓFICOS E DA MODELAGEM

[...] Existem momentos na vida onde a questão do saber se se pode pensar diferentemente do que se pensa e perceber diferentemente do que se vê é indispensável para continuar a olhar ou a refletir (FOUCAULT, 1984, p. 13).

Este capítulo emergiu pela necessidade de saber o que havia sido dito sobre a relação Modelagem e realidade com base em trabalhos que discutem essa relação. Dessa forma, procurei seguir uma segunda trilha orientada pelos 15 trabalhos apresentados na sessão 1.1.

Nesse caminhar, a citação de Foucault citada acima me orientou a pensar nas questões: como é possível pensar de forma diferente a relação entre a Modelagem e a realidade? Há outras maneiras de pensar a realidade? A Matemática explica a realidade?

Os 15 trabalhos trilharam diferentes caminhos para pensar a relação entre a Modelagem e a realidade. Como é caso de questões filosóficas (ARAÚJO, 2002; VELEDA, 2010; ROCHA 2015b); da categorização da realidade (ALSINA, 2007); da busca por compreender como os professores se relacionam com a realidade (VILLA OCHHA *et al.* 2009); ou, ainda, como os alunos interpretam a realidade (VERONEZ; VELEDA, 2016).

Nesse sentido, com a leitura dos trabalhos, observou-se que é possível pensar e apresentar de maneira diferente, das que foram apresentadas nos trabalhos analisados, a relação operada pelo discurso da Modelagem para construir a realidade baseada no discurso filosófico.

No que concerne ao discurso filosófico, os trabalhos apresentaram alguns caminhos já percorridos por alguns autores sobre a relação entre a Modelagem e a realidade. Por exemplo, Araújo (2002) e Velede (2010) apresentam aproximações entre as concepções de Modelagem e as correntes filosóficas do realismo, do formalismo e do idealismo. Negrelli (2002) mostra uma proposta da relação entre a Modelagem e a realidade estruturada em determinadas categorias filosóficas. Os trabalhos de Tortola, Robim e Almeida (2014) e de Oliveira, Souza e Almeida (2015) analisam a relação entre a Modelagem, a realidade e a Matemática segundo a filosofia de Wittgenstein.

Por meio desses trabalhos, foi possível fazer uma aproximação do discurso filosófico com o da Modelagem. Entretanto, tal discussão não se apoia na perspectiva existente embasada nos “[...] pares antitéticos idealismo-realismo, materialismo-espiritualismo,

objetivismo-subjetivismo, imanentismo-transcendentalismo, as estruturas básicas nas quais podemos enquadrar o modo de pensar dos diversos filósofos [...]” (AGUIAR, 1999, p. 29), mas sim considera as estruturas do pensamento conforme os “[...] grandes horizontes a partir dos quais o filosofar foi praticado, as grandes estruturas nas quais é possível compreender as diversas escritas filosóficas [...]” (AGUIAR, 1999, p. 29), ou seja, a análise aqui proposta será constituída, fundamentalmente, nos discursos filosóficos Clássico, Moderno e Contemporâneo.

Esses discursos filosóficos, de maneira geral, explicam a relação do conhecimento, de como o ser humano se relaciona com o mundo por meio do esquema sujeito-objeto ou sujeito-sujeito. Assim, o objetivo deste capítulo é fazer uma aproximação entre esses discursos filosóficos e os trabalhos sobre Modelagem, os quais discutem a relação entre a Modelagem e a realidade, conforme apresentado na sessão 1.1.

Antes de prosseguir para as aproximações, é importante e relevante destacar dois pontos: o primeiro pretende explicar que a escolha pelo discurso filosófico decorre de que:

[...] enquanto ciência, a filosofia nasceu na Grécia entre os ‘séculos VI e V a.C como uma nova forma de conhecer e de perscrutar o mundo. Pode-se dizer, em certo sentido, que os gregos inventaram a razão (na forma como nós a concebemos), e inventar a razão quer dizer, simplesmente, inventar novas ferramentas para conhecer a realidade. [...] de modo bem estrito, a filosofia é a busca de uma explicação racional para o mundo, busca que se opõe às explicações míticas e místicas do mundo mágico-religioso, assentado na autoridade dos chamados ‘mestres da verdade’ (SCHÖPKE, 2011, p.111).

Assim, a Filosofia assume como objetivo a pretensão de buscar uma ou a verdade sobre a explicação das coisas. Por exemplo, para Tales de Mileto (640-548 a.C.), a essência da natureza, é explicada pela água; para Pitágoras (585 – 500 a. C), os números são a essência da explicação da realidade e das almas; Empédocles (495-435 a. C) explica que a realidade é amparada nos quatro elementos: fogo, água, ar e terra, e as mudanças ocorridas no mundo eram resultado das alterações desses elementos (CORTELLA, 2011). Na Idade Média, segundo Chauí (2000), a fé seria responsável por iluminar a mente e permitir à razão o acesso ao conhecimento da realidade, separando fé da razão. A ciência não aceita que um ente invisível dê explicações e crie métodos para explicar o real.

Esses exemplos mostram, mesmo de maneira simplista, que a explicação da realidade é pautada pelas “ferramentas” disponíveis para cada época, e que não existe uma única maneira de obter essa compreensão. No caso desta tese, a explicação será

respaldada pela Matemática, ou seja, abrangerá qual relação é estabelecida para conhecer o real.

Essa reflexão conduz ao segundo ponto, no qual se concebe a Filosofia por um olhar foucaultiano, como sendo:

[...] uma maneira de refletir, não exatamente sobre o que é verdadeiro e sobre o que é falso, mas sobre nossa relação com a verdade [...] É filosofia o movimento pelo qual, não sem esforços, hesitações, sonhos e ilusões, nos separamos daquilo que é adquirido como verdadeiro, e **buscamos outras regras de jogo**. É filosofia o deslocamento e a transformação dos parâmetros de pensamento, a modificação dos valores recebidos e todo o trabalho que se faz para pensar de outra maneira, para fazer outra coisa, para tornar-se diferente do que se é. (FOUCAULT, 2008, p. 306, grifo meu)

Assim, os discursos filosóficos selecionados para serem trabalhadas nesta tese, e referenciadas neste estudo, sempre estarão relacionadas à ideia de discurso na perspectiva de Foucault (2016). Isso porque cada discurso instaura práticas que vão constituir os objetos de que se falam, são maneiras de refletir a verdade que fabricam, bem como a maneira de agir, de pensar, de modificar valores.

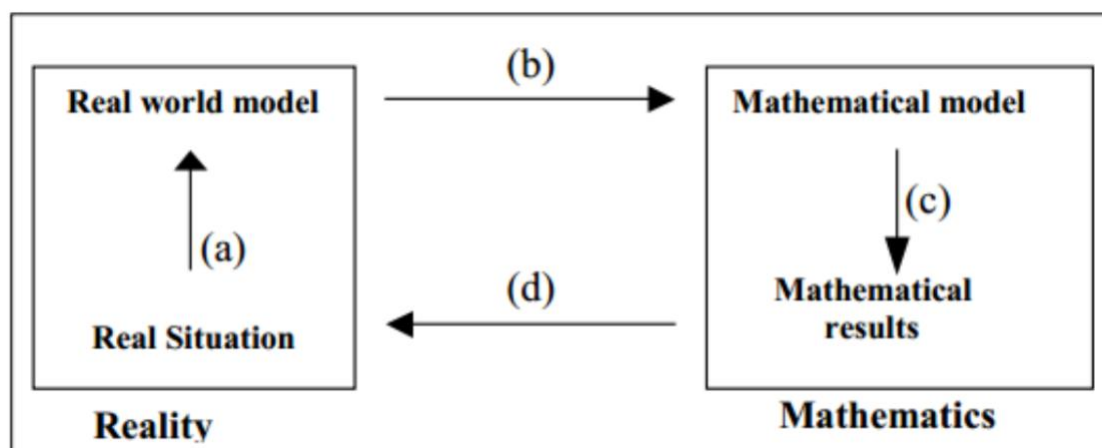
3.1 Os discursos filosóficos e a relação da Modelagem com a realidade

O intuito de conhecer, explicar a realidade pode ser vista como um dos objetivos da Modelagem. Contudo, o modo de se relacionar parece ser diferente entre os pesquisadores. Por exemplo, na análise que Veleza (2010, p.76) empreendeu sobre algumas concepções de Modelagem constatou-se que, para alguns pesquisadores, a “[...] Modelagem Matemática oportuniza a aplicação de conceitos matemáticos escolares à realidade, ou seja, a Matemática não está compreendida na realidade [...]”, criando, assim, a visão de que Matemática e realidade são disjuntas.

O processo empreendido por alguns trabalhos de Modelagem para conhecer o real está pautado em observar e descreve-la por meio de suas características, em outras palavras, a Modelagem “[...] descreve e/ou estuda problemas da realidade” (VELEDA, 2010, p. 75), cabendo às situações fornecerem as informações.

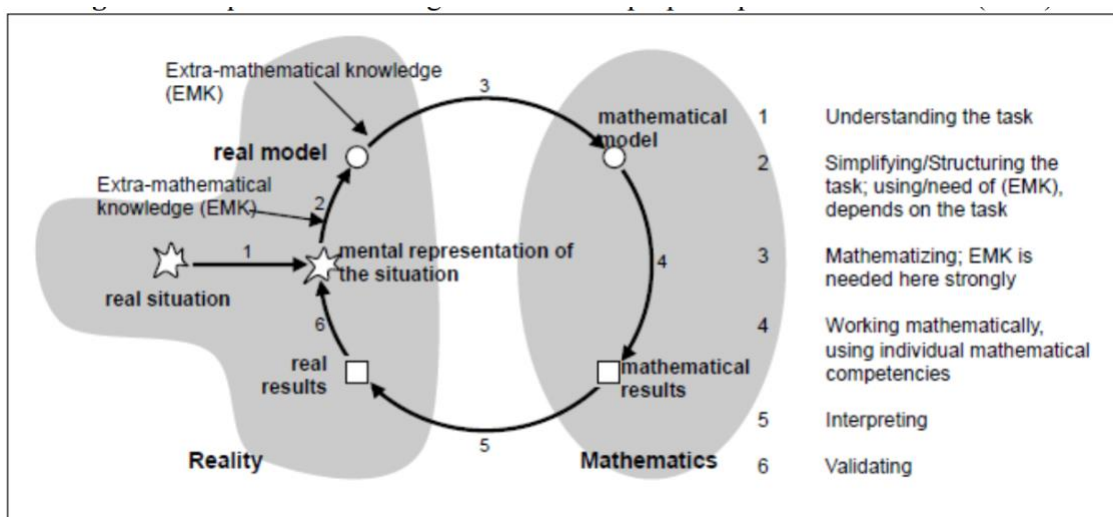
Essa percepção parece se aproximar dos esquemas de Modelagem de Kaiser (2005) e Borromeo Ferri (2006), retratados nas figuras 6 e 7, e analisados por Oliveira, Souza e Almeida (2015). Os autores apontam que, nesses esquemas, a realidade e a Matemática são independentes, autônomas.

Figura 6: Esquema de Modelagem Matemática proposto por Kaiser (1995)



Fonte: Kaiser (2005, p.100)

Figura 7: Esquema de Modelagem Matemática proposto por Borromeo Ferri (2006)



Fonte: Borromeo Ferri (2006, p.92)

Esse movimento de alguns autores de descrever a realidade, extrair dela as informações e separar a Matemática da realidade, aproxima-se do discurso filosófico denominado de Filosofia Clássica, que possui como matriz a compreensão do conhecimento, da verdade como algo fornecido pela coisa em si. O discurso sobre como ocorre o conhecimento, nesse paradigma, é orientado pelo diagrama sujeito-objeto, em que o objeto é que fornece o conhecimento, não o sujeito.

Desse modo, para alcançar o conhecimento, o indivíduo deve extrair, captar o conhecimento do objeto. Isso é possível, pois se entende que o objeto tem uma essência, uma “[...] configuração permanente de uma coisa e é pensada em termos de perfeição e imutabilidade [...]” (AGUIAR, 1999, p. 30). Por trás do objeto visível há algo que o sustenta, uma substância. Os pensadores até a idade moderna buscaram esta realidade

essencial por trás do mundo visível e que denominaram a coisa em si. A razão bem orientada poderia explicitar, esta realidade essencial que estava fora e para além do homem.

O conhecimento alcançado ocorrerá por meio da busca de algo que é exterior ao homem. Essa não interferência do indivíduo, já que o conhecimento está na coisa, possibilitaria alcançar a verdade a respeito do conhecimento, visto que seria livre de sentimentos, como paixões, desejos, assegurando o conhecimento verdadeiro sem ilusões. Este conhecimento verdadeiro chamou de *epistême*, para distinguir da *doxa*, mera opinião tão cheia de gostos pessoais e paixões.

Nesse discurso filosófico, a linguagem exerce um papel secundário, é a responsável simplesmente por ser o veículo que expressa, expõe, revela a verdade essencial presente nos objetos, apresenta a realidade. O conhecimento e a linguagem estabelecem uma relação biunívoca entre linguagem e ser. Uma vez que o real é imutável, existe uma verdade, e essa será descrita pela linguagem, pois o objeto tem um fundamento, uma essência, que pode ser expresso mediante um procedimento lógico de pensar. Aristóteles, chega a estabelecer uma lógica de pensar avançando em relação à dialética de Platão.

Esse modo de pensar espraiava por todas as situações da sociedade, por exemplo, “[...] a vida só adquiria a dignidade humana na medida em que se adequava ao universal, ao *Eidos*, essência suprema, padrão perfeito e eterno de todas coisas [...]” (AGUIAR, 1999, p. 30), ou seja, a percepção que cria sobre o modo de investigar o real capilariza-se para as relações na sociedade, orientando o modo de agir e compreender as relações.

Portanto, no discurso da Filosofia Clássica, ao olhar para o diagrama sujeito-objeto, o conhecimento do real ocorreria por meio do objeto. A realidade passa a fornecer a essência, o que a torna singular e faz o processo do conhecimento ocorrer por semelhança. Isso possibilita apreender aquilo que a coisa é, o seu fundamento.

Pensar em conhecer a estrutura do real por essa postura passa pelo processo de descrição da realidade; nesse olhar, não é possível alterar o real, já que o objeto está apoiado em algo imutável. Esse modo de conhecer traçado pelo discurso da Filosofia Clássica tem rastros nas discussões que compõem o trabalho de revisão de literatura. A Modelagem ao se debruçar sobre o real realizaria um movimento de apenas descrever a realidade, não haveria um movimento de transformação. Segundo essa perspectiva, o conhecimento acerca da realidade é sempre ideal, perfeito, imutável. A visão sobre a Matemática caminharia também na mesma esteira.

Buscar a verdade sobre as coisas conforme esse discurso é pensar em um ensino dogmático no qual não se tecem críticas, reflexões ao resolver ou entender a situação já que as coisas são como são. Isso se deve, pois a verdade, e o conhecimento estão no objeto, as coisas têm essência, elas são vistas como fixas, estáticas, não se movimentam, não podem ser transformadas. Neste discurso, não se leva em consideração o sujeito que analisa, pois o que se faz é descrever a realidade no que ela tem de essencial. O invisível para além do visível, a realidade em si para além das aparências.

A leitura dos trabalhos, também apresentou outra relação sobre o conhecimento e a realidade. O ponto de tangência entre alguns trabalhos está na reelaboração do papel do sujeito com o conhecimento. Assim, tem-se o indivíduo atuando sobre a realidade, sendo o responsável por conhecer, compreender, agir, manipular e representá-la.

Por exemplo, para Bean (2007), a realidade seria a interação do homem com o mundo, dessa maneira, a Modelagem, em sua visão,

[...] reconceitualiza e muda a compreensão de fenômenos, ou transforma o enfoque desse entendimento, fundamentando-se em novas hipóteses, premissas ou recortes e transformando o modo como compreendemos e interagimos com o mundo, ou seja, transforma a realidade (BEAN 2007, p. 42-43).

Ao analisar o trabalho de Veleza (2010, p.76), observou-se que existem concepções de Modelagem sugerindo que o sujeito deve ser o agente do conhecimento, não mais o objeto. A Modelagem é compreendida por alguns pesquisadores, segundo análise apresentada pela autora, como um processo “[...] que auxilia na compreensão e transformação da realidade, possibilitando a previsão de tendências e fatos. [...]”

Esse movimento descrito fornece indícios de que compreender/investigar a realidade é uma ação que precisa ser realizada pelo indivíduo. Essa percepção é corroborada quando a autora apresenta que “[...] o conhecimento matemático é elaborado pelo indivíduo na medida em que ele busca meios para agir na realidade e transformá-la. [...]” (VELEDA, 2010, p. 76). Aqui podemos perceber uma perspectiva que se coloca no horizonte no pensamento moderno. Se no discurso filosófico Clássico o sujeito não estabelecia nada, mas desvelava o que sempre esteve escondido, no pensamento moderno o sujeito é um criador atuante da estruturação do mundo e da realidade. Kant deu uma contribuição importante e que vai marcar o pensamento ocidental. Postula uma consciência ativa e estruturante do mundo, através do que ele chamou categorias *a priori* da consciência. Há no sujeito uma estrutura interna, que lhe permite conhecer e estruturar a realidade.

Em outras duas definições, analisada por Veleda (2010), é também perceptível esse papel protagonista do indivíduo como um ser pensante, responsável por construir o conhecimento.

Já a definição D08 cita os termos ‘problema não matemático da realidade’ e ‘situação não matemática da realidade’, o que nos leva a inferir que a realidade é constituída de problemas e situações matemáticas e não matemáticas, sendo que a situação matemática depende da construção humana (VELEDA, 2010, p. 76).

Modelagem Matemática é um ambiente de aprendizagem onde os alunos são convidados a indagar e/ou investigar por meio da matemática situações oriundas de outras áreas da realidade, observa-se que a realidade é formada por várias áreas, inclusive a Matemática (VELEDA, 2010, p. 77).

Os excertos apresentados fornecem indícios de que o processo para conhecer o real deve ser mediado pelo indivíduo que irá investigar, indagar, construir a situação. A postura desenhada desse sujeito que atua sobre a realidade, que a cria, aproxima-se do discurso filosófico que surge no início da idade moderna com Descartes, Kant e outros, uma nova forma de compreender a realidade denominado Filosofia da Consciência ou Filosofia Moderna.

Descartes (1596-1650) provocou uma mudança na natureza do conhecimento ao transferir a responsabilidade do processo para o indivíduo, para a sua mente, que trabalha com ideias claras e distintas, uma vez que há uma separação do corpo e da mente. Ele queria dar para a filosofia um novo método, próximo da atividade dos geômetras.

Ao buscar compreender o mundo, por meio desse olhar, fica-se restrito a tudo aquilo que o pensamento, a razão pode explicar, representar. Não haverá dúvida no que pode ser acessado; a verdade que é alcançada é livre do corpo, do contexto de interferências que impediria de alcançar a ideia correta.

Kant (1724-1804) acrescentou uma questão a essa outra possibilidade de olhar o mundo.

Até hoje se assumiu que todo o nosso conhecimento teria de regular-se pelos objetos; mas todas as tentativas de descobrir algo sobre eles a priori, por meio de conceitos, para assim alargar nosso conhecimento, fracassaram sob essa pressuposição. É preciso verificar pelo menos uma vez, portanto, se não nos sairemos melhor, nas tarefas da metafísica, assumindo que os objetos têm de regular-se por nosso conhecimento, o que já se coaduna melhor com a possibilidade, aí visada, de um conhecimento a priori dos mesmos capaz de estabelecer algo sobre os objetos antes que nos sejam dados. [...] Pode-se agora, na metafísica, tentar algo similar no que diz respeito à intuição dos objetos. Se a

intuição tivesse de regular-se pela constituição dos objetos, eu não vejo como se poderia saber algo sobre ela a priori; se, no entanto, o objeto (Gegenstand) (como objeto (Object) dos sentidos) regular-se pela constituição de nossa faculdade intuitiva, então eu posso perfeitamente me representar essa possibilidade (KANT, 1980, p. 29-30).

O autor deseja chamar a atenção ao que é possível e quais são os limites e as condições do conhecimento humano. Kant (1980) coloca a consciência no tribunal, passando ser objeto de investigação. Ela que dizia conhecer tudo, será submetida a uma avaliação crítica para ver o que de fato ela pode alcançar. Nem tudo que ela acha que pode de fato consegue. Para Kant, conhecendo profundamente a consciência poderíamos saber de sua possibilidade de dizer alguma coisa, tanto em termos de conhecimento do mundo, como no sentido de orientar o homem em seu agir.

Essa outra maneira de explicar o conhecimento da realidade reconfigura o diagrama sujeito-objeto que estabelece o processo do conhecimento. Nessa percepção, o conhecimento é visto como universal e verdadeiro. Pode-se alcançar isso porque perpassa pela consciência do indivíduo, depende da construção humana. Cria-se o sujeito do conhecimento, o responsável por elaborar o conhecimento. Andrade (2012, p. 11) afirma que essa noção “[...] é introduzida no intuito de fomentar um modelo teórico que possa explicar a produção do conhecimento humano, realizado concretamente por todo indivíduo em particular [...]”.

O sujeito é visto como “[...] um ser racional, capaz de representar e manipular objetos e agir conforme os postulados morais racionais [...]” (AGUIAR, 1999, p. 32). Esse ser racional, endossa o autor, é um sujeito puro, independente da realidade, que não sofre influências da linguagem, da história e do mundo. Portanto, o conhecimento elaborado por ele é compreendido como o universal, atemporal, a partir das estruturas inerentes ao próprio sujeito.

Alcançar a verdade não será mais por um processo exterior ao sujeito, pelo método de contemplação de buscar a semelhança, mas sim interior e sem influências dos sentidos. Essa visão de preservar a ideia de verdade como absoluta, universal, atemporal, como se criou no discurso da Filosofia Clássica, de uma realidade última entrou em crise. Agora a consciência é o centro, o caminho para alcançá-la é o sujeito, não o objeto e nem uma pressuposta ordem a ele subjacente.

A ideia da linguagem como elemento secundário permanece nessa perspectiva. Garcia (2004, p.23) explica que a linguagem:

[...] constitui apenas um instrumento para manifestar nossas ideias, uma simples roupagem com o qual essas se apresentam ao exterior e se torna visíveis para os demais. Quando nosso discurso parece ser confuso é porque nossas ideias não são suficientemente claras, inclusive algumas vezes acontecem de a linguagem dificultar a exterioridade de nossas ideias em vez de ajudarmos a comunica-las aos demais.

Quando o discurso da Modelagem é amparado/sustentado nesse discurso filosófico, sobre como pode empreender o conhecimento a respeito do real; desenvolve-se a ideia de que a realidade é algo passível de ser modelado, de estabelecer previsões, de transformá-la. O limite do que é possível conhecer está no sujeito que busca conhecê-la, já que é visto como um sujeito pensante. Cria-se a necessidade de um sujeito mais atuante, que verifique e critique a plausibilidade dos dados matemáticos encontrados, bem como teça reflexões sobre outras questões não matemáticas que envolvam a realidade. Estimula-se que esse estudante tenha autonomia e seja responsável pelo seu conhecimento. Esses pontos são importantes, pois esse sujeito é dotado de uma consciência que precisa ser desenvolvida.

Esse desenvolvimento, a ser mediado pela Educação, torna o sujeito completo e aflora todo o seu potencial. Veiga-Neto (2011, p. 110) esclarece que:

[...] se quisermos que o sujeito desde sempre aí cumpra sua dimensão humana, devemos educa-los, para que ele possa atingir ou construir sua própria autoconsciência, de modo a reverter aquelas representações distorcidas que o alienavam; só assim ele será capaz de se contrapor efetivamente à opressão e à exclusão e, em consequência, conquistar a sua soberania.

Nos trabalhos analisados, outra relação entre o conhecimento e a realidade foi encontrada. Neles, o conhecimento não está nem no objeto nem no sujeito pensante. A discussão está centrada na linguagem como a responsável por permitir a representação do mundo.

Por exemplo, na atividade desenvolvida por Tortola, Robim e Almeida (2014), os estudantes encontraram diferentes explicações sobre uma mesma situação. Para os autores, esse fato dissolve uma das características principais da Matemática, a universalização, elucidado com a argumentação de que:

[...] depende de quem olha para a figura. Ou seja, a interpretação também está associada aos sujeitos e seus conhecimentos, ao contexto em que esse sujeito se encontra, e às atividades com as quais esse sujeito está envolvido, isto é, está associada às formas de vida e às histórias

que trazem consigo. [...] (TORTOLA, ROBIM E ALMEIDA (2014, p.16).

A situação apresentada pelos autores envolvia jatos de água, como ilustrado na Figura 8 a seguir. Os licenciandos em Matemática que estavam fazendo a atividade associaram os arcos formados ao conceito de parábolas desenvolvido na Matemática.

Figura 8: Imagem que retrata o túnel de água discutido pelos autores



Fonte: Tortola, Robim e Almeida (2014, p.7)

O estudo matemático só se tornou viável, segundo os autores, em decorrência de os estudantes terem conhecimento desse conceito matemático. Apontaram que ao associarem os arcos às parábolas, “[...] a matemática passa a fazer parte da situação e, sob essa perspectiva, parte da realidade” (TORTOLA, ROBIM, ALMEIDA, 2014, p. 16). Dessa maneira, o estudo tornou-se uma questão matemática devido ao conhecimento matemático conhecido pelos estudantes. Caso contrário, não seria possível estabelecer tal relação e, assim, a Matemática não faria parte da resolução.

Para os autores, apoiados nos estudos de Wittgenstein, existe uma linha tênue entre a Matemática e a realidade, os limites entre elas ocorrem de “[...] acordo com o uso que o ser humano faz [...]” (TORTOLA, ROBIM, ALMEIDA 2014, p. 17) da situação investigada. Ressaltam que, apesar de os jatos não serem parábolas, ocorreu uma associação, e isso faz com que a Matemática se torne uma realidade.

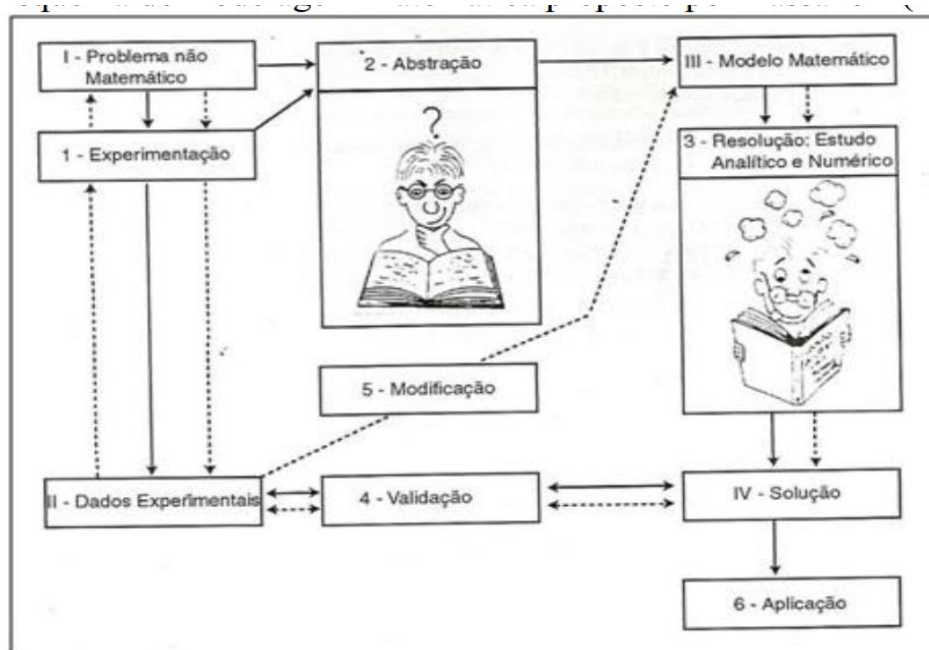
Oliveira, Souza e Almeida (2015)¹⁸ apresentaram discussão semelhante, mas com um olhar direcionado para os esquemas de Modelagem. Assim, pautados também na

¹⁸ Oliveira, Souza e Almeida (2015) analisaram os esquemas de Modelagem de: Kaiser (2005), Borromeo Ferri (2006), Bassanezi (2011) e Almeida e Silva (2012). A partir dessa análise foi realizado um cruzamento dos dados apresentados pelos autores e as ideias discutidas neste estudo. Os esquemas de Kaiser (2005), Borromeo Ferri (2006) aproximam-se das ideias discutidas no discurso da Filosofia Clássica, por isso foram apresentadas naquela anteriormente.

perspectiva de Wittgenstein, apontaram que as relações que podem ser estabelecidas nos esquemas são orientadas pelas formas de vida que nortearam sua construção. De acordo com os autores, nos esquemas de Modelagem de Bassanezi (2011) e Almeida e Silva (2012), retratados nas figuras 9 e 10, analisá-los não foi suficiente para afirmar em qual forma de vida eles foram construídos, mas a relação estabelecida é que a Matemática faz parte da realidade.

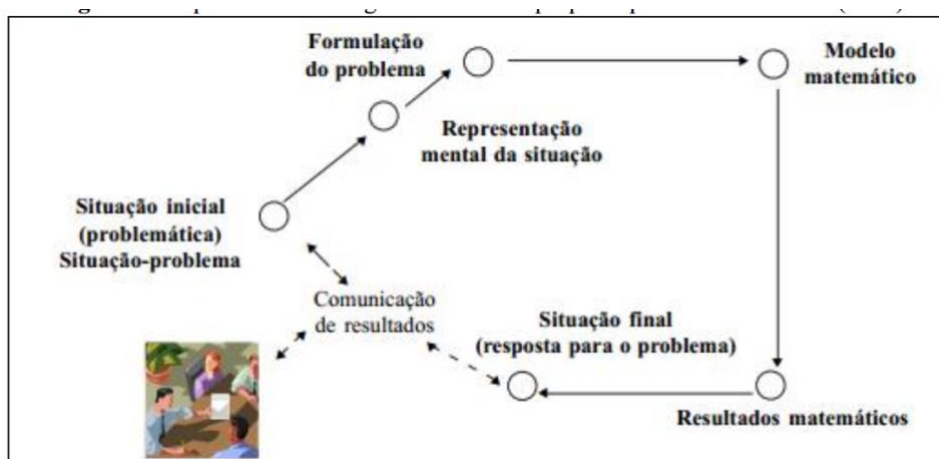
i

Figura 9: Esquema de Modelagem Matemática de Bassanezi



Fonte: Bassanezi (2011, p. 27)

Figura 10: Esquema de Modelagem Matemática proposto por Almeida e Silva (2012)



Fonte: Almeida e Silva (2012, p. 630)

Oliveira, Souza e Almeida, (2015), argumentam ainda que se a Modelagem assumir a perspectiva de Wittgenstein, “[...] há necessidade de (re)considerar a concepção

epistemológica do esquema de modelagem matemática adotado para si, para não contradizer a da pesquisa [...]” (OLIVEIRA; SOUZA; ALMEIDA, 2015, p. 13). Nessa linha, é preciso conceber a Matemática e a realidade com base no mundo da linguagem, não havendo autonomia entre elas, como identificado em alguns dos esquemas de Modelagem analisados.¹⁹

A necessidade dessa reconfiguração foi apontada pelos autores, pois instaura outra ordem discursiva no campo filosófico, o discurso da Filosofia da Linguagem. Pensar o discurso da Modelagem segundo esse discurso filosófico é construir outra relação com o processo de conhecer o mundo, com o conhecimento, no caso deste estudo, a relação entre a Modelagem e a realidade.

Essa mudança é operada pela virada linguística que, segundo Garcia realoca a função da linguagem no processo do conhecimento, constrói outra natureza para ela, promovendo uma “[...] mudança na concepção de mundo e das concepções sobre como interpretar as ciências humanas e sociais, inclusive a filosofia [...]” (GARCIA, 2004, p. 20).

O autor explica que o processo do conhecimento que até então era interior ao sujeito, mediado pela existência de um mundo ideal ou pela consciência, passa, agora, a ser mediado pelo exterior, por aquilo que a linguagem permite conhecer. Cria-se outra relação com o conhecimento, no qual se observam os discursos, ficando no que é visível a todos, não esquadrinhando o interior do sujeito (GARCIA, 2004).

Ao descentrar a ideia de que existe um fundamento no processo do conhecimento, Veiga-Neto e Lopes (2007, p. 4) explicitam que a relação do pensamento e conhecimento não é mais visto como espelho da realidade, torna-se contingente, sendo estabelecidos por aqueles que “[...] partilham social e culturalmente dos mesmos esquemas linguístico-conceituais”. Bello (2010, p. 550, grifo meu) esclarece que:

A realidade, linguisticamente instituída, está **nos modos de pensar** que essa instituição provoca e **não na base material ou factual** que a sustenta. Não se quer negar, com isto, em última instância, a presença material dos objetos; porém, o que seria de útil um objeto (empírica ou mesmo sensitivamente falando), **se não nos provoca nenhum tipo de pensamento?** Da mesma forma, não se pretende assumir a linguagem numa perspectiva totalizadora ou de **princípio fundamental** e único de inteligibilidade, mas desconstruí-la como mediação privilegiada entre nós e o mundo; [...].

¹⁹ Essa questão refere-se aos esquemas de Kaiser (2005), Borromeo Ferri (2006), por exemplo.

Com essa perspectiva, o autor destaca que os significados dos objetos não estariam neles, ou seriam construídos pela mente de um sujeito. Neste paradigma, tem-se que “[...] quando se fala de algo, também se inventa, institui-se esse algo, é porque aquilo só pode ser pensado em estreita dependência e correlação com o que pode ser ‘dito’” (BELLO, 2010, p. 549). Assim, é na relação com a linguagem e os discursos que se inventa, se produz o real e seus significados e sentidos, não mais o exterior ou interior no sujeito

É importante esclarecer que nesse discurso filosófico ao se referir à linguagem, não se está restringindo os atos de fala, de escrita e de gestos. Pensar nesse paradigma é assumir modos de agir e pensar que são construídos na e pela linguagem, como afirma Bello (2010). A maneira como o indivíduo compreende a realidade, as coisas, o mundo a sua volta, é organizada por regras e padrões, que de acordo com Popkewitz (1994, p. 195) são:

[..] produzidos em instituições sociais, enquanto práticas sociais moldam modelam aquilo é considerado verdadeiro e falso. Nos sistemas de linguagem estão embutidos valores, prioridades e disposições que são elementos ativos na construção do mundo [...].

O autor esclarece que, ao falar, é possível assumir uma racionalidade anterior a si mesmo, dada pelas formações sociais, que orientam os modos de ser, agir e pensar. Em outras palavras, o sujeito nada mais é do que uma forma, que será moldado, lapidado pelas formações sociais, pelos discursos que ditam o que pode ou não ser dito, pela linguagem. O sujeito não é mais o agente que assujeita as coisas segundo sua consciência e razão – discurso da Filosofia Moderna – ou é assujeitado pelas estruturas do mundo das essências, discurso da Filosofia Clássica.

Esse discurso filosófico da linguagem, que tem como premissa ideias antifundacionalistas, refaz a compreensão de verdade como algo indubitável, livre de interferência e possível de ser alcançado. Ela que até então, nos outros discursos filosóficos, ora tinha um fundamento no objeto – que tem uma essência – ora um fundamento no sujeito pensante – possuidor de uma consciência e atuante pela razão – torna-se agora contingente, não mais universal e fixa.

Essa perspectiva ocorre porque se rejeita a ideia de um pensamento anterior à linguagem, a verdade é elaborada na relação dos sujeitos que participam das mesmas regras e padrões produzidos pela linguagem e pelos discursos. Assim, regras e padrões diferentes produzem verdades ou percepções diferentes. É importante destacar que nesse paradigma não se pressupõe a existência de uma verdade “mais” verdadeira do que outra,

apenas que existem pontos de vista diferentes, dissolvendo a ideia de visões totalizantes sobre o real.

De acordo com o exposto, o papel da linguagem desloca os sentidos dados à realidade, à verdade, ao sujeito, e ao conhecimento, entre outras questões. A linguagem nos dois primeiros discursos filosóficos, como colocado anteriormente, tem uma função secundária, como veículo que descreve o que está na coisa, ou comunica o que está na estrutura do pensamento. No discurso Filosófico Contemporâneo, porém, adquire outro contorno, é compreendida como a responsável por inventar, construir a realidade. Dessa maneira, apresenta outra percepção sobre a realidade, antes vista como existente por si ou que a mente podia apreendê-la.

Esse outro modo de olhar para o processo de conhecimento, provocado pela virada linguística, degenera o esquema sujeito-objeto que foi sustentando em outros discursos, no qual, no primeiro, o conhecimento era fornecido pelo objeto e, no segundo, era mediado pela consciência; agora, estabelece o esquema sujeito-sujeito já que é na e pela linguagem que se constroem os significados do mundo. Elabora-se outra percepção de como se relacionar com o processo de conhecimento do mundo conforme sintetizado no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Comparação dos discursos filosóficos

	Filosofia Clássica	Filosofia Moderna	Filosofia Contemporânea
Fundamento	Objeto	Sujeito de uma intuição racional	Não existe
Como ocorrem os processos do conhecimento	Por meio da procura da essência	Por meio do intelecto do sujeito	Interação
Sujeito	Receptor	Homem que constrói	Moldado nas relações
Realidade	A sua existência não depende do observador.	Existe a partir do que mente permite conhecer.	Constituída na e pela linguagem
Verdade	Está subjacente ao objeto e independente e anterior ao sujeito humano	É alcançada por meio do conhecimento produzido pelo sujeito humano.	Decorre do contexto de produção
Linguagem	Instrumento que descreve o que está mundo.	Instrumento que comunica as ideias criadas pelo sujeito.	Constitui modos de agir e compreender o mundo
Significado	No objeto	No sujeito	Decorre do contexto de produção

Fonte: A autora (2020).

3.2 Algumas reflexões sobre as aproximações entre os discursos

Ao buscar uma aproximação dos trabalhos, que tem como um de seus focos discutir sobre a realidade na Modelagem em consonância com os discursos filosóficos, possibilitou perceber modos diferentes de compreender o mundo a nossa volta. Cada discurso filosófico instaura relações diferentes entre: o conhecimento, as racionalidades, a verdade, as maneiras de agir, como foi sintetizado no Quadro 2. Assim, com essa análise é possível definir que para cada discurso adotado pela Modelagem para buscar conhecer a realidade, será constituído um tipo de sujeito.

No discurso da Filosofia Clássica, pode-se dizer que o sujeito e o conhecimento constroem uma relação dogmática, no qual esse sujeito não atua na construção da realidade, a verdade do conhecimento encontra-se em uma realidade que sustenta o objeto.

No discurso da Filosofia da Moderna, o sujeito é visto como antropológico, sujeito do seu conhecimento, é o responsável por criar um modelo universal de explicação do mundo. É instituído como o ser pensante, nesse sentido, é o “[...] ‘eu pensante’ de Descartes, a ‘mônada’ de Leibniz, o ‘sujeito do conhecimento’ de Kant, [ou seja], o sujeito é uma entidade já dada, uma propriedade da condição humana e, por isso, sempre aí, presente no mundo [...]” (VEIGA-NETO, 2011, p. 108).

O autor assinala que o sujeito é compreendido aprioristicamente, o conhecimento sobre o mundo, como explicado anteriormente, ocorreria por meio da sua mente, por meio da razão. Dessa maneira, todos têm potencial para alcançar os mesmos conhecimentos, criando a percepção que existe algo de comum a todos os indivíduos.

Com a virada linguística, o sujeito é compreendido como sendo constituído, ou como compara Silva (2015, p. 13) com o sujeito produzido pelo discurso da filosofia da Consciência: “[...] o sujeito (filosofia da linguagem) não é o centro da ação social. Ele não pensa, fala e produz: ele é pensado, falado e produzido. Ele é dirigido a partir do exterior: pelas estruturas, pelas instituições pelo discurso [...]”.

É possível pensar, com o auxílio de Foucault, que o sujeito é constituído, inventado, moldado, uma vez que ao se mudar o discurso, o que se considera verdadeiro, muda-se a maneira de se relacionar com o mundo a sua volta. O autor esclarece que, até o século XVII e XVIII, o homem não existia. Fischer (1999, p. 41) esclarece que sua existência surgiu quando “[...] o homem se tornava objeto de saber [...] na medida em que

é alguém que vive, fala e produz: distintos modos de objetivação transformaram os seres humanos em sujeitos [...]”.

Para Foucault e seus comentadores, como é caso de Fischer (1999), Bach (2005) e Veiga-Neto (2011), por exemplo, ao longo da sua obra, apresentarão que o sujeito concebido como o sujeito do conhecimento, da verdade, soberano, existente aprioristicamente, e livre, não existe. O sujeito precisa ser pensado segundo uma questão histórica, discursiva, não de acordo com a compreensão de um sujeito que preexiste ao mundo, como ente superior.

Bach (2005, p. 53) esclarece que Foucault identificou a emergência desse sujeito do conhecimento quando a obtenção da verdade passou a ser intermediado pelo conhecimento, não mais por “[...] questões espirituais e interior de ordem ética”. Esse outro olhar surgiu com os estudos de Descartes e outros filósofos da época, os quais estabeleceram que esse caminho seria orientado por métodos e regras formais. O autor destaca que “[...] é sempre do interior do conhecimento que são definidas as condições de acesso do sujeito à verdade” (BACH, 2005, p. 53).

O processo, os métodos para alcançar a verdade tornam-se possíveis porque o homem é compreendido como possuidor de uma estrutura racional, derivada do seu interior. Essa racionalização empreende uma leitura de mundo estável, estático, regido por leis, modelos, em outras palavras, é um mundo que pode ser esquematizável pelo homem, esse foi o caminho iniciado por Descartes pai da filosofia moderna.

Foucault (2016, p. 13-14) relaciona essa busca à verdade, a sua ideia de sujeito:

Não há teoria do sujeito independente da relação com a verdade. [...] A verdade é concebida essencialmente como um sistema de obrigações, independente do fato de, deste ou daquele ponto de vista, se poder considerá-la verdadeira ou falsa. O que esteve ou está em questão é a verdade como vínculo, a verdade como obrigação, a verdade também como política.

Essa percepção sobre a verdade a coloca como produtora de regras, de modos de agir. Orienta modos de condução que limitam a ideia de que o sujeito seja livre, responsável pelo seu pensamento.

Com base nessas ponderações sobre o sujeito, tem-se como exemplo o trabalho de Rocha (2015b), que apresenta como foi a escolha do tema em uma atividade de Modelagem. A análise conduzida pela autora sugere que a relação entre a realidade e a Matemática pode ser categorizada por cinco tipos de movimentos.

O primeiro grupo fez referência ao modo de selecionar o tema, que deve contemplar um tema conhecido e relacionado com o conteúdo matemático. Essa postura ocorreu porque os estudantes relacionaram o projeto a ser desenvolvido a aula de Matemática, fazendo necessário assim, o vínculo com essa disciplina. O segundo grupo mostrou que o conteúdo de Matemática se relacionava com o tema por meio da orientação do professor, ou seja, o professor com o tema sugerido elabora uma pergunta que possui relação com algum conteúdo matemático. O terceiro foi a não incorporação da Matemática no problema, isto é, não se cria relação entre a Matemática e a realidade. O tema selecionado pelos estudantes não permitiu a elaboração efetiva de uma questão matemática; caso fosse elaborada uma pergunta matemática para o tema, esta não seria considerada condizente com a realidade posta. A quarta categorização apontou que a utilização do computador, como recurso pedagógico para compreender a realidade, não tornou o problema fictício, ele ainda foi compreendido como sendo real. A última categoria mostrou que a relação entre a Matemática e a realidade se torna algo difícil devido à dificuldade e ao medo dos estudantes da Matemática.

Nas análises, a autora identificou que esse processo de conhecer algo não é atravessado sempre por questões matemáticas e que a relação, quando estabelecida, é decorrente de outros fatores, como a condução da pergunta pelo professor ou por estarem em aulas de Matemática, e não porque a questão necessita da Matemática. Identificou que não houve preocupação de como a Matemática apareceria na discussão. Essa inquietação surgiu quando os estudantes precisaram elaborar uma pergunta sobre o tema.

Ao final, a autora destacou que a referência feita à Matemática na primeira e segunda situação foi pautada nas estruturas dos problemas de Matemática conduzidas nos espaços escolares, ou seja, por mais que sejam discutidos problemas da realidade, a maneira de elaborar questões e resolvê-los é pautada em uma “[...] lógica que rege a prática de matemática de dentro da escola [que] se refere, em geral, a uma matemática padronizada, repetitiva e com o foco nos dados numéricos” (ROCHA, 2015b, p. 125, grifo da autora), e isso seria diferente se a situação estivesse sendo desenvolvida fora do ambiente escolar.

Esse exemplo e as considerações feitas ao longo deste capítulo permitem refletir que a Modelagem, ao buscar conhecer a realidade, intenta constituir sujeitos, no sentido concebido por Foucault (1995, p. 235), como tendo dois significados: “[...] sujeito [assujeitado] a alguém pelo controle e dependência, e preso à sua própria identidade por uma consciência ou autoconhecimento [...]”. No caso do segundo grupo, quando o

professor direcionou o olhar do aluno para uma questão matemática, o sujeito pode ser visto como controle e dependência. No primeiro grupo, quando os alunos selecionaram a situação pautada na Matemática, isso mostrou esse sujeito preso a uma identidade. Mas a situação também mostrou um movimento de resistência, na constituição de um sujeito que deve olhar para a realidade e ver a Matemática quando, no terceiro grupo, os alunos não assumiram uma relação da realidade com a Matemática.

Esse exemplo mostra que ao investigar a realidade, os estudantes podem querer optar em não pautar suas explicações na Matemática, recorrendo a outros caminhos. Assim, a Modelagem ao trabalhar com a realidade, em algumas situações pode criar situações nas quais essa relação – Matemática e realidade – venha ocorrer, para isso operar-se recortes específicos na situação para encaixar a Matemática. Essa relação pode ser conduzida pelo professor de Matemática, ou ao compreender que se encontra em uma aula de Matemática é necessário relacionar as discussões a essa disciplina. Entretanto, essas discussões devem ser pautadas em uma Matemática muito específica, a Matemática escolar, não outra, e isso direciona também qual a maneira “correta” de interpretar a realidade.

A análise empreendida neste capítulo evidenciou que, o discurso da Modelagem instaura que a realidade pode ser moldada, descrita pela Matemática e também que a Matemática pode não fazer parte desse arcabouço, a maneira como lidar sobre o conhecimento do real, irá depender da perspectiva assumida.

Diante dessas considerações, este capítulo se iniciou com uma epígrafe de Foucault, o qual incita a pensar de maneira diferente a relação entre a Modelagem e a realidade. Contudo, para pensar esse diferente é necessário compreender o que se tem. Assim, realizou-se uma aproximação entre os discursos da Filosofia Clássica, Moderna e Contemporânea com os trabalhos que discutem a relação entre a Modelagem e a realidade, no anseio de compreender como a Modelagem intenta conhecer o mundo. A análise evidenciou vestígios desses três modos de pensar nos trabalhos analisados, e a realidade se apresenta como:

- Algo que tem uma essência. A Modelagem, por meio de uma visão dogmática da Matemática, irá capturá-la e descrevê-la;
- Aquilo que o sujeito pode apreender, o que a razão, a consciência possibilita conhecer. A Modelagem, por meio da Matemática, entra como um elemento que possibilita conhecer, explicar e estruturar explicações científicas para a realidade.

Existe um método neutro e bem justificado, o qual permite conhecer essa realidade, assim, a realidade torna-se algo possível de ser explicado pelo sujeito;

- Aquilo que a linguagem permite conhecer por meio das práticas sociais já estabelecidas, assim, não necessariamente a Matemática contribuirá para compreendê-la.

Ao final dessas questões, observou-se que há diferentes modos de conhecer e compreender o real. Ficou evidente que, dependendo do discurso filosófico que ampara a relação do conhecimento do mundo, neste estudo compreendido como o discurso da Modelagem, ele cria modos de ser e de agir. É possível, então, pensar que o discurso da Modelagem ao relacionar com a realidade possibilita um movimento de criar/engendrar o modo de conceber os objetos matemáticos, bem como de estruturar os modos de agir e pensar os sujeitos. Assim, pode-se pensar a realidade como um recurso pedagógico para ensinar Matemática ou com um objetivo na constituição de um sujeito?

O que se pretende dizer é que se o processo de conhecer é mediado por um sujeito do conhecimento, como posto pela Modernidade, cabendo a ele alcançar o conhecimento, nesse sentido, o que a Modelagem traria de diferentes de outras metodologias? Se o processo do conhecimento do indivíduo é mediado pelo intelecto, a realidade seria um recurso pedagógico assim como os materiais concretos, por exemplo. Com o desenvolvimento da Modelagem em sala, não se modificaria o ensino da Matemática em si, ele ocorreria por meio do intelecto. O que se modificaria seriam as posturas dos sujeitos, como: o professor como mediador, um aluno reflexivo, aulas mais dialogadas, isto é, posturas essas que podem ser transferidas para qualquer metodologia trabalhada em sala, não é algo exclusivo da Modelagem. Portanto, desenvolver uma atividade de modelagem não se restringe a ensinar Matemática, a aplicar a Matemática no dia a dia, significa também lapidar as posturas de sujeitos.

Essas considerações nos levam a pensar que, não existe um sujeito cognitivo que pode explicar o real, ou um mundo que seja da essência sobre do real. Esses modos de explicar o mundo a sua volta instauram verdades que forjam modos de agir e pensar diferentes. Com essas reflexões, encerra-se esse capítulo, tomando emprestadas as palavras de Foucault (2008, p. 306) “[...] se esta é a relação que temos com a verdade, como devemos nos conduzir? [...]”

CAPÍTULO 4 – O DECANTAR DAS IDEIAS E O DESCANSAR DAS TRILHAS....

*Deixe-me ir
Preciso andar
Vou por aí a procurar*

...
(Preciso me encontrar – Cartola)

Início este capítulo com os versos da música de Cartola, “Preciso me encontrar”, pois é chegada a hora de ir e deixar as coisas se assentarem, é hora de procurar como as coisas aqui escritas e pensadas se movem, se materializam em mim, em meu local de trabalho, em minha sala de aula, em meu dia a dia, bem como tantos outros espaços...

Assim, neste capítulo, busco sintetizar essas reflexões e registrar mais perguntas, dúvidas, do que afirmações.

O início desse processo começou com inquietações que me provocaram decorrentes da minha vivência em sala de aula, com questões sobre qual a realidade que a Modelagem trabalha, ou que realidade a Modelagem trabalha, porém pensando na existência de apenas uma. Entretanto, ao adotar a perspectiva analítica de Michael Foucault e seus comentadores, este trabalho chega ao seu final com discussões sobre o sujeito e a percepção de que existem realidades. E essas realidades são construídas, inventadas, forjadas, cuja existência se encontra no jogo de composição operado pela linguagem que fornece o sentido, a qual acontece no processo, não em um determinado ponto ou esteja pronta, ela acontece na travessia.

Nesse processo, dissolve-se a ideia de a realidade, e se passa a compreender que existem relações que são elaboradas, construídas, sustentadas pelo discurso da Modelagem e forjam a construção de realidades. Essa percepção orientou a construção da questão de pesquisa: *Como a relação entre a Modelagem e a Realidade se mostra no âmbito dos trabalhos publicados sobre a Modelagem Matemática?*

Para responder a essa questão, assumiu-se como material analítico os anais da CNMEM e do Sipem entre os anos de 2003 a 2018 e os trabalhos que discutiram, exclusivamente, a questão da realidade e a Modelagem, conforme apresentado no capítulo 1. Nesse capítulo apresentei as ferramentas foucaultiana utilizadas ao longo deste trabalho e o processo de mapeamento dos enunciados:

1. A Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade.

2. A Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade.
3. A Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia.

No capítulo 2, o objetivo foi problematizar os enunciados. Para isso, me posicionei a ser “*levada pro mundo mais real*”, visando colocar em suspenso as minhas verdades. Por meio dessa travessia foi possível observar que o discurso da Modelagem coloca em circulação modos de agir diferentes sobre a realidade, entretanto, todos têm como fio condutor a Matemática. Ela é posicionada como a representante da realidade, ou seja, a realidade pode ser moldada, representada por objetos matemáticos. Constrói-se uma realidade que é controlada, organizada, detentora de uma estrutura lógica, e essa estrutura espelha as estruturas matemáticas.

Os escritos de Foucault (2002) pautados nas ideias de Nietzsche, apresentam uma desconstrução da relação do conhecimento como um representante transparente do real. Foucault argumenta que o conhecimento pode ser percebido como uma invenção, um produto histórico, localizado e datado e, para compreendê-lo, é necessário analisar as questões de luta e de poder que o circulam.

Mapeou-se também que a realidade se torna um veículo para operar questões importantes para a sociedade. O discurso da Modelagem organiza, regulariza, constrói, normatiza, chancela, reforça como deve ser a realidade, compõe olhares acerca dela e procura assujeitar o sujeito, no anseio e desejo de governá-lo.

O molde que o discurso da Modelagem coloca em circulação sobre a realidade capilariza-se das situações particulares para as mais gerais. Isso, em certa medida, pode produzir e induzir um apagamento de outros saberes que circulam em outros espaços ou outras produções que podem ser criadas porque no momento de realizar a representação dessa realidade seleciona-se o cabível, o que já está estabelecido como verdade, e enquadra o real a esses moldes, operacionalizando sobre a realidade.

Assim, foi possível questionar que, ao posicionar o ensino de matemática operado pela Modelagem como algo de inovador, preparando para um novo mundo e seduzindo o leitor para as coisas boas, intenta-se usar a realidade como um recurso para reproduzir as verdades já impostas e silenciar outras lógicas que podem ser produzidas. Nessa perspectiva, o trabalho com o real, na Modelagem, me leva a pensar que está associado mais a normatizar e a regularizar os modos de pensar e agir do que ser um espaço de

buscar compreender, investigar o que ali acontece. Dito de outra forma, não se busca trabalhar com a realidade na Modelagem como um espaço para também questionar a explicação elaborada pela Matemática, colocando em xeque sua posição de que tudo pode explicar ou dar visibilidades a outras percepções sobre a situação.

Assim, ao ser levada para *o mundo mais real*, foi possível perceber outras questões, relações e não mais essa *relação igual a que era antes*.

No capítulo 3, incentivada por Foucault, buscou-se pensar diferente a relação entre Modelagem e realidade desenhada nos artigos que discutem especificamente essa relação. Para realizar esse movimento, elegeu-se como objetivo fazer uma aproximação do discurso filosófico com esses trabalhos. Assim, dos 15 trabalhos analisados, pode-se afirmar que os discursos filosóficos clássicos, modernos e contemporâneos vêm sustentando as teorizações estabelecidas entre a Modelagem e a realidade.

As análises dos discursos filosóficos forneceram indícios que o modo como a Modelagem estabelece a relação com a realidade pode se espalhar para outras relações fora do ambiente escolar. Cada discurso filosófico apresentou uma maneira de construir a realidade: no discurso da filosofia Clássica, a realidade é algo que tem uma essência; no discurso moderno, a realidade é intermediada por aquilo que o sujeito consegue conhecer; e no discurso contemporâneo, a realidade é intermediada pela linguagem, pelo sentido produzido.

Ao analisar o trabalho como um todo, há indícios de que o discurso filosófico clássico se aproxima das ideias do enunciado: a Modelagem, por meio de modelos matemáticos, representa a realidade. Os enunciados: a Modelagem, por meio da linguagem matemática, possibilita ao estudante compreender a realidade; e a Modelagem, por meio da linguagem matemáticas, possibilita ao estudante compreender, intervir e transformar a realidade que o rodeia, aproximam-se das ideias do discurso filosófico moderno.

Assim, ao analisar os anais não foi possível perceber indícios da circulação do discurso contemporâneo na constituição de enunciados que apresentam a relação da Modelagem com realidade. É importante registrar que, foi rastreado trabalhos que discutem a Modelagem nessa perspectiva como de Souza (2012), entre outros. Entretanto, não se observou essa linha de pensamento crescer no discurso da Modelagem.

As análises desses dois capítulos mostram que a Modelagem opera em distintas relações com o real, ou melhor, com construções de realidades e, por meio dessa

percepção, elaborou-se o título desta tese: As relações mapeadas no discurso da Modelagem com a realidades.

As análises também mapearam que as construções dessas realidades não são operadas aleatoriamente. O discurso da modelagem obedece e se adapta às regras do jogo postas, às verdades em circulação. O uso da realidade na Modelagem pode ser considerado como um recurso, que exerce um espaço de enclausuramento do sujeito, tendo como função conduzir suas condutas. Para isso, o ensino da matemática se transveste de outra maneira, mas ainda continua a perceber o conhecimento como representação da realidade e repercute os ideais da Modernidade. Assim, a atividade de modelagem, ao trabalhar com a realidade, busca modelar o sujeito.

Afinal, o que tudo isso me tocou? Agora é hora de partir, voltar para o “chão da sala de aula”, mas como volto para esse “chão da sala de aula”? Chão esse formado pelas regras do jogo do currículo oficial, bem como por outras relações que atravessam o ambiente escolar, e que aponta a maneira de o aluno ler, interpretar, investigar a realidade - por meio da matemática escolar, ideal, perfeita, tendo o conhecimento baseado em idealizações. Afinal, os estudantes precisam ser preparados para as avaliações em larga escala, como o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM), o Programa Internacional de Avaliação do Estudante (PISA), o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA), os quais são aplicados pela regra dessa matemática.

Entretanto, isso não quer dizer que retorno igual, pois ao voltar ao início da elaboração das ideias desta pesquisa, foi possível perceber que, ao elaborar a atividade de Modelagem, houve um interesse da minha parte em conduzir as condutas dos meus alunos ao trabalhar com “diferentes” realidades, em diferentes modalidades de ensino.

Essa percepção vem das análises desenvolvidas nesta tese, em perceber que a Modelagem apresenta modos diferentes de lidar com a realidade e movimentar posturas diferentes dos sujeitos. Mostrou que a relação existente entre a Modelagem e a realidade perpassa por tudo aquilo que matemática pode explicar, descrever, investigar. Dito de outro modo, procura modelar os sujeitos para que busquem pautar suas decisões na Matemática, na matemática do currículo, dando forma a um sujeito racional.

Gostaria de esclarecer que ao buscar problematizar essas questões não foi meu objetivo posicionar qual a maneira correta de desenvolver uma atividade de Modelagem, ou que não se deve trabalhar com questões do dia a dia na escola. A intenção foi colocar em suspensão a visão de que a realidade é operada exclusivamente pela matemática, é começar a questionar porque essa visão é concebida e não outra, pois isso permite

começar a compreender que existem outras possibilidades de explicar o real. É colocar em circulação que não existe uma postura desvinculada de relações de poder, todas são relações arriscadas e, finalmente, não existe nenhuma que seja a salvadora da pátria, a melhor. Essas reflexões desencadearam em mim algumas questões:

- Em minha prática, observei que ao trabalhar em modalidades de ensino diferentes (Proeja, Ensino Técnico, Ensino Médio), operei maneiras diferentes dos alunos se relacionarem com o real. Provavelmente, isso ocorreu devido às finalidades de cada modalidade. Assim, surgiu o questionamento: como os professores operam com a construção da realidade em cada modalidade de ensino ao desenvolver uma atividade de Modelagem?

- O ato de trabalhar com a realidade do estudante em sala de aula modifica posturas em sua vida social? Ela provoca essas subjetivações?

- A realidade que entra na escola, trabalhada pela Modelagem, será exclusivamente a que pode ser problematizada pelos conteúdos matemáticos escolares? Quais as implicações disso? Se o conteúdo matemático for excluído da lista de conteúdo, aquela situação não será mais estudada? Se um novo conteúdo for inserido, vamos construir novas realidades?

- Ao se basear no pressuposto de que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) instaura novas verdades e inviabiliza outras, e com a percepção de que o discurso da Modelagem se molda de acordo com as relações de poder, como será a prática da Modelagem agora? Haverá o apagamento dos enunciados que abordam a relação da Modelagem com a realidade? Quais outros enunciados que discutem essa relação podem emergir? Por quais adaptações o discurso da Modelagem vai passar para continuar a circular no discurso educacional? Quais outros sujeitos serão produzidos por esses discursos?

- A pandemia da Covid-19, período no qual está tese foi finalizada, mostrou que o discurso científico não é assumido por todos, e as *fakes news* constroem realidades e essas “novas” realidades orientam as condutas dos sujeitos. Tendo como base a ideia de que o trabalho com a modelagem opera com a realidade e com o discurso científico, como desenvolver atividades de modelagem que possam auxiliar a questionar essas “realidades” já construídas? A escola, com o seu papel de produzir um sujeito respaldado na ciência, que produz um sujeito racional, fracassou? Está em decadência? Uma vez que, temos uma parcela da população assumindo essas *fakes news* como verdades.

Convém esclarecer que, pelas experiências pessoais adquiridas na pandemia, a escola, com o objetivo de normatizar as condutas dos alunos e com a visão de que o sujeito precisa desenvolver sua racionalidade, ou seja, a escola, com seus moldes de verdades prontos para serem colocados em circulação, estaria “fracassando”? Porque os outros espaços, ao perceberem que é possível moldar os sujeitos por meio de outras lógicas, procuraram ajustar-se para que, dessa maneira, conseguissem alcançar esses sujeitos. E a escola continuou e continua operando na mesma lógica, fazendo com que os alunos dentro desse espaço obedeçam às suas regras.

O que se pretende colocar em questão é que talvez seja hora de também começar a pensar em outras maneiras, formas sobre como o trabalho com a realidade nas aulas de matemática pode ser realizado e como ocorre a realidade fora do ambiente escolar. É colocar em dúvida que as decisões nem sempre são pautadas em questões matemáticas, há outros interesses atuando. É olhar de outro modo o trabalho com a realidade na escola e perceber o que está sendo produzido, invisibilizado, o que vem sendo dado ênfase. É sobre questionar: qual o real objetivo com a atividade? É compreender a realidade ou mostrar como o conteúdo de matemática pode ser aplicado? É entender que o fato de trabalhar com questões ditas reais na escola não necessariamente constrói sujeitos mais autônomos, críticos, reflexivos ou que essa postura vai orientar as tomadas decisões sempre de maneira mais justa. Dito de outro modo, é colocar na discussão da realidade que a tomada de decisão não envolve sempre o que é melhor para todos, é questionar: o que seria um bem para todos? A pandemia do Covid-19, período no qual esta tese foi finalizada, ilustra bem essa questão.

Em suma, é pensar em explicações, compreensões acerca da realidade, no plural, pois possibilita sair da narrativa de que as tomadas de decisões, as explicações podem ser realizadas apenas por um caminho, como apresentado nos enunciados.

É perceber, com base nas análises empreendidas pelos discursos filosóficos e da Modelagem, que existe a possibilidade de construir diferentes maneiras de explicar o real. É assumir que o real não tem uma ordem intrínseca a ele, ou é uma ordem que está no interior, mas há ordens que são criadas, produzidas, forjadas.

Afinal, existem outros interesses e necessidades no momento de explicar a realidade, de tomar uma decisão que a matemática não consegue contemplar. A realidade não existe. O que existe são as realidades, e essas serão criadas de acordo com o discurso, com as relações de poder e saber, que procurarão subjetivar o sujeito com os interesses

em circulação. Assim, devido às essas inquietações e outras que irão emergir, retorno à letra da música de abertura deste capítulo.

*Deixe-me ir
Preciso andar
Vou por aí a procurar*

.
. .
. .
. .

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Odílio Alves. Ser, consciência e linguagem: horizontes da filosofia. **Educação em Debate**, Fortaleza, 21, v. 2, n. 38, p. 29-35, 1999. Disponível em: <http://www.periodicosfaced.ufc.br/index.php/educacaoemdebate/article/view/261>. Acesso em: 7 jun. 2020.
- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; SILVA, Karina Alessandra Pessoa. Semiótica e as ações cognitivas dos alunos em atividades de modelagem matemática: Um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 623-642, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/09.pdf>. Acesso em 12 maio 2018.
- BACH, Augusto. A crítica de Foucault ao sujeito de conhecimento. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 4, n. 08, p. 47 - 56, 2005. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/426>. Acesso em: 22 jul 2020.
- BAMPI, Lisete. Efeitos de poder e verdade do discurso da Educação Matemática. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 115-143, jan./jun. 1999. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/55810>. Acesso em: 6 abr. 2020.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião Anual da ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001. p. 1- 30. 1 CD-ROM.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed., 3ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2011. 392 p.
- BELLO, Samuel Edmundo Lopez. Jogos de linguagem, práticas discursivas e produção de verdade: contribuições para a educação (matemática) contemporânea. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 18, 2010. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646662>. Acesso em: 5 out. 2020.
- BELLO, Samuel Edmundo Lopez; SANCHOTENE, Virgínia Crivellaro. Pensamento e verdade na Educação (Matemática): conversações com Foucault e Deleuze. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 23, n. 1, p. 141-147, mar. 2018. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Educacao/article/view/4197>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- BORROMEO FERRI, Rita. Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. **ZDM**, v.38, n.2, p. 86-95, 2006.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1997.148 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em:
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

CANDIOTTO, Cesar. **Foucault e a crítica da verdade**. Belo Horizonte. Autêntica Editora, Curitiba: Champagnat, 2010. Coleção Estudos Foucaultianos. Coordenador Alfredo Veiga-Neto.

CHAUÍ, Marilena de Souza. **Convite à filosofia**. 7. ed. São Paulo: Ática, 2000.

CNMEM. Site da XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. Disponível em:
<http://eventos.sbem.com.br/index.php/cnmem/index/pages/view/historico2019>. Acesso em: 10 ago. 2019.

CORAZZA, Sandra; SILVA, Tomaz Tadeu da. **Composições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 132 p.

CORTELLA, Mario Sergio. **A escola e o conhecimento**: Fundamentos epistemológicos e políticos. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DALBOSCO, Claudio Almir; FLICKINGER, Hans-Georg. Educação e Maioridade – dimensões da racionalidade pedagógica. São Paulo/Passo Fundo: Cortez/ Ed. UPF, 2005.

DUARTE, Claudia Glavam. **A “realidade” nas tramas discursivas da educação em matemática escolar**. 2009. 198 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/2100>. Acesso em: 5 abr. 2018.

DUARTE, Claudia Glavam. Produzindo fissuras nas ‘verdades’ da matemática. *In: Perspectivas de investigação no campo da educação ambiental & educação em ciências*. HENNING, Paula Corrêa; RIBEIRO, Paula Regina Costa; SCHMIDT, Elisabeth Brandão. (org.). Rio Grande, FURG, 2011. cap. 7, p. 72 - 83.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Foucault e, o desejável conhecimento do sujeito *In: Educação & Realidade*. Porto Alegre, v. 24, n.1, p. 39 – 59. 1999. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/55804/33902>. Acesso: 01 out. 2020

FISCHER, Rosa Maria Bueno. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de Pesquisa**, n. 114, p. 197-223, nov. 2001. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/cp/n114/a09n114.pdf>. Acesso em: 3 maio. 2019.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Trabalhar com Foucault: arqueologia de uma paixão**. 1ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012, 168p.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade II**. O uso dos prazeres. Tradução: Maria Thereza da Costa Albuquerque. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1984. 320 p.

FOUCAULT, Michael. **Isto não é um cachimbo**. Tradução Jorge Coli. 5 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

FOUCAULT, Michael. O sujeito e o poder. *In: DREYFUS, H. e RABINOW, P. (Orgs) Michel Foucault: Uma trajetória filosófica*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

FOUCAULT, Michel. **A Verdade e as Formas Jurídicas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Nau Ed., 2002.

FOUCAULT, Michael. O filósofo mascarado. *In*: FOUCAULT, Michael. **Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008. p.299-306. (Ditos e escritos II)

FOUCAULT, Michael. **A ordem do discurso**. Tradução: Laura Fraga de Almeida Sampaio. 22. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012. 73 p.

FOUCAULT, Michael. Verdade e poder. *In*: FOUCAULT, Michael. **Microfísica do Poder**. Tradução: Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2015. cap 1, p. 35 - 54.

FOUCAULT, Michael. **A arqueologia do Saber**. Tradução: Luiz Felipe Baeta Neves. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2016. 254 p.

GOES, Aline de. **Tornar o aluno crítico: enunciado (in)questionável no discurso da Educação Matemática escolar**. 2015. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciência Físicas e Matemática, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/136312/335942.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 2 ago. 2018.

GRACIA, Tomás Ibáñez. O “giro linguístico”. *In*: INIGUEZ, Lupicínio. (coord.). **Manual de análise do discurso em Ciências Sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2004. cap. 1, p. 19 – 49.

GONDRA, José; KOHAN, WALTER, Omar. Foucault 80 anos. *In*: GONDRA, José; KOHAN, Walter Omar (org.). **Foucault 80 anos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, cap. Apresentação, p. 9- 34.

GREGOLIN, Maria do Rosário. **Foucault e Pêcheux na análise do discurso: diálogos & duelos**. 2. ed. São Carlos: Claraluz, 2006. 210 p.

IFES. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Segurança de Trabalho Proeja**. Vitória, ES, 2010. Disponível em: <http://www.ifes.edu.br>. Acesso em: 12 de nov. 2019.

KAISER, Gabrieli. Mathematical Modelling in School – Examples and Experiences. *In*: HENN, Hans-Wolfgang/ Kaiser, G. (Eds.), **Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation**. Hildesheim: Franzbecker, p. 99-108, 2005.

KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura**. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

KANT, Immanuel. Resposta à pergunta: que é “Esclarecimento”? *In*: KANT, Immanuel. **Textos seletos**. Tradução de Floriano de Sousa Fernandes. Petrópolis: Vozes, 1985. p. 100-117.

KNIJNIK, Gelsa; DUARTE, Claudia Glavam. Entrelaçamentos e Dispersões de Enunciados no Discurso da Educação Matemática Escolar: um Estudo sobre a Importância de Trazer a “Realidade” do Aluno para as Aulas de Matemática. **Bolema**,

Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 863 – 886, ago. 2010. Disponível em:
<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/4269>.
 Acesso em: 15 out. 2017.

MACHADO, Roberto. Introdução: Por uma genealogia do poder. *In*: FOUCAULT, Michael. **Microfísica do Poder**. Tradução: Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2015. cap 1, p. 7 - 34.

MAGNUS, Maria Carolina Machado. **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: histórias em movimento**. 2018. 227f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

PIRES, Célia Maria Carolino. Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 13 – 42, ago. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n43/03.pdf>. Acesso em: 1 set. 2020.

POPKEWITZ, Thomas. História do Currículo, Regulação Social e Poder. *In*: SILVA, Tomaz Tadeu (Org.). **O sujeito da Educação: estudos foucaultianos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. p.173 -210.

Dalle Prane, Bruna Zution. **A democracia e o Diálogo na escolha do tema em Modelagem**. 2015. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

QUARTIERI, Marli Teresinha. **A Modelagem Matemática na escola básica: a mobilização do interesse do aluno e o privilegiamento da matemática escolar**. 2012. 199 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/3063>. Acesso em: 5 abr. 2018.

REVEL, Judith. **Michel Foucault: conceitos essenciais**. Tradução: Maria do Rosário Gregolin, Nilton Milanez, Carlos Piovesani. São Carlos: Claraluz, 2011. 96 p.

SACHS, Línlya. Dizeres sobre a realidade. **Revista Paranaense de Educação matemática**. Campo Mourão, v.7, n.13, p.108-123, jan./jun. 2018. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/revista/index.php/rpem/article/viewFile/1525/1101>. Acesso em: 14 jul. 2018.

SCHÖPKE, Regina. **Dicionário Filosófico: conceitos fundamentais**. São Paulo: Martins Fontes, 2011. 256p.

SILVA, Tomas Tadeu da. O adeus às metanarrativas. *In*: SILVA, Tomaz Tadeu (Org.). **O sujeito da Educação: estudos foucaultianos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. p. 247-258.

SILVA, Tomas Tadeu da. O projeto educacional moderno: identidade terminal? *In*: Veiga-Neto (Org.). **Crítica Pós-Estruturalista e Educação**. Porto Alegre: Sulina, 1995. p. 245 – 260.

SILVA, Tomaz Tadeu da. A produção social da Identidade e da diferença. In: SILVA, Tomaz Tadeu da (Org.). **Identidade e diferença**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2000 p. 73-102.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3 ed.. 3 reimp.. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

SIPEM. **Site do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. Disponível em:

<http://www.sbemparana.com.br/viisipem/portuguese/apresentacao.php>. Acesso em: 01 jun. 2019.

SOUZA, Elizabeth Gomes. **A aprendizagem matemática na modelagem matemática**. 2012. 143 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Física, Salvador. 2012.

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Razão Cartesiana, Matemática e Sujeito – olhares foucaultianos. In: **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 35, n.3, p. 303 -322, set/dez. 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/9437>. Acesso: 01 out. 2020

UBERTI, Luciane. Estudos pós-estruturalistas: entre aporias e contra-sensos? In: **Educação e Realidade**, v. 31, n. 2, p. 95-116, jul./dez. 2006.

VEIGA-NETO, Alfredo. A didática e as experiências de sala de aula: uma visão pós-estruturalista. In: **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 21, n.2 jul/dez.1996, p.161-175.

VEIGA-NETO, Alfredo. Olhares. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org). **Caminhos investigativos**: novos olhares na pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault & a educação**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. 160 p.

VEIGA-NETO, Alfredo; LOPES, Maura Courcini. Identidade, cultura e semelhanças de família: as contribuições da virada lingüística. In: BIZARRO, R. (Org.). **Eu e o outro**: estudos multidisciplinares sobre identidade, diversidade e práticas culturais. Porto: Areal, 2007.

VEIGA-NETO, Alfredo; LOPES, Maura Courcini. Para pensar de outros modos a modernidade pedagógica. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. 1, 2010. p. 147-166.

VOSS, Jefferson; NAVARRO, Pedro. A noção de enunciado reitor de Michel Foucault e a análise de objetos discursivos midiáticos. **Linguagem em (Dis)curso**, Tubarão, v. 13, n. 1, p. 95-116, jan./abr. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ld/v13n1/a05v13n1.pdf>. Acesso: 01 dez. 2019

WALKERDINE, Valerie. O raciocínio em tempos pós-modernos. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, UFRGS, v.20, n.2, p. 207-226, jul./dez. 1995.

Trilha 1: Referências do material analítico

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Modelagem matemática em sala de aula: em direção à educação matemática crítica. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2003. p. 1 – 10. 1 CD-ROM.
- BEAN, Dale. Modelagem Matemática: uma mudança de base conceitual In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 35 – 58. 1 CD-ROM.
- BEZERRA, Nilra Jane Filgueira *et al.* Criando um modelo matemático para estimar a estatura das crianças dos sexos masculino e feminino. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 11. 1 CD-ROM.
- BISOGNIN, Eleni; FERREIRA, Márcio Violante; BISOGNIN, Vanilde. Uma experiência com modelagem matemática em curso de formação de professores. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 180 – 906. 1 CD-ROM.
- BRAGA, Roberta Modesto; ESPÍRITO SANTO, Adilson Oliveira do. Vinculação entre modelagem matemática e experimentos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2011, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2011. p. 1 – 16. 1 CD-ROM.
- CHAVES, Maria Isaura de Albuquerque. Modelagem matemática e contrato didático: impressões de uma experiência. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.
- CÔGO, Ana Maria; SAD, Lígia Arantes. O ensino-aprendizagem de matemática no ensino Fundamental: uma abordagem a partir da Modelagem. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2003. p. 1 – 10. 1 CD-ROM.
- CORRÊA, Roseli de Alvarenga; CARVALHO, Roberto Lessa de. A modelagem matemática em um curso noturno do ensino médio: uma investigação sobre suas possibilidades. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.
- DINIZ, Leandro do Nascimento. O Papel da Informática na Simulação e Previsão de Informações Quantitativas no Desenvolvimento dos Projetos de Modelagem Matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto:

Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 667 – 686. 1 CD-ROM.

FARIA, Flávio Andrade *et al.* Técnicas alternativas para o ensino de matemática usando modelagem como ferramenta de apoio. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1 – 8. 1 CD-ROM.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo. Modelagem matemática e educação ambiental no Ensino fundamental. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2003. p. 1 – 8. 1 CD-ROM.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo. Modelagem matemática no curso de licenciatura em matemática: uma experiência. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 1018 – 1027. 1 CD-ROM.

FERRUZZI, Elaine; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Consumo de energia elétrica no horário de verão: Modelagem matemática no ensino tecnológico. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2003. p. 1 - 11. 1 CD-ROM.

FERRUZZI, Elaine Cristina; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Uma perspectiva socioepistemológica para a modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 416 – 430. 1 CD-ROM.

FERRUZZI, Elaine Cristina; BORSSOI, Adriana Helena; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Alternativas de resolução de uma situação- problema por meio da modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2011, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2011. p. 1 – 16. 1 CD-ROM.

KATO, Lilian Akemi. Modelagem matemática e a formação da consciência crítica frente aos problemas ecológicos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 722 – 732. 1 CD-ROM.

LEITE, Maria Beatriz Ferreira *et al.* Modelagem Matemática: diferentes abordagens no ensino de matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.

LEITE, Maria Beatriz. Reflexões sobre a disciplina de modelagem matemática na formação de professores. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto:

Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 163 – 179. 1 CD-ROM.

LEVY, Lênio Fernandes; ESPÍRITO SANTO, Adílson Oliveira do. A relação histórica da filosofia com a (modelagem) matemática e a diagnose das interações cognitivas em uma sala de aula: o primeiro passo para uma experiência de modelagem transdisciplinar. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 805 – 820. 1 CD-ROM.

LITTIG, Jonisário; LORENZONI, Luciano Lessa; REZENDE, Oscar Luiz Teixeira de. Modelagem matemática e o conhecimento reflexivo: um estudo sobre a captação da água da chuva. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1– 11. 1 CD-ROM.

MELLO, Jéssica Adriane de; SANT'ANA, Marilaine de Fraga. A modelagem matemática na perspectiva sócio-crítica nas atividades de um curso de costureira. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1– 12. 1 CD-ROM.

MICCIONE, Domênico Góes; MICCIONE, Jani Selma Moraes; SILVA, Francisco Hermes Da. A avaliação na Modelagem Matemática: um recurso utilizado pelo professor para promover aprendizagem significativa dos alunos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 9. 1 CD-ROM.

NETO, Mario Oliveira Thomaz; XAVIER, Jocimar Albernaz. Explorando a lei dos senos e lei dos cossenos a partir da modelação do telhado duas águas. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 305 – 316. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, Andréia Maria Pereira de; CAMPOS, Ilaine da Silva. As estratégias do professor a partir do “convite inicial” nas atividades de modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 239 – 252. 1 CD-ROM.

PAGUNG, Camila Maria Dias; REZENDE, Oscar Luiz Teixeira de; LORENZONI, Luciano Lessa. Contribuições da modelagem matemática na construção do conceito de função a partir da geração de renda em uma associação de catadores de resíduos sólidos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1– 12. 1 CD-ROM.

RODRIGUES, Márcio Urel; NECKEL, Gelson; FAGUNDES, Minéia Cappellari. Investigando o consumo de energia e aprendendo conceitos matemáticos por meio da modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM

- NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 367 – 381. 1 CD-ROM.
- SANT'ANA, Claudinei de Camargo; SANT'ANA, Irani Parolin. Aplicação da programação dinâmica no ensino fundamental. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2003. p. 1 - 8. 1 CD-ROM.
- SANTOS, Marluce Alves dos. Educação, cidadania e modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 9. 1 CD-ROM.
- SANTOS, Antonia Edna Silva dos; BRAGA, Roberta Modesto; ESPÍRITO SANTO, Adilson Oliveira do. Atividade de modelagem matemática: formação do conceito de limite. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1– 12. 1 CD-ROM.
- SANTOS, Fábio Vieira dos; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. A utilização do computador pelos estudantes em uma situação de modelagem matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 687 – 705. 1 CD-ROM.
- SCHRENK, Maykon Jhonatan; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. Do voo de um avião de papel à uma atividade de modelagem matemática: o relato de uma experiência. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2017, Rio Claro. **Anais...** Londrina: UEL, 2017. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.
- SILVA, Ivo Pereira da; WIELEWSKI, Gladys Denise; GAZZETTA, Marineusa. A modelagem matemática presente no curso de formação de professores de matemática-projeto parceladas UNEMAT- Vila Rica- MT. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 1028 – 1039. 1 CD-ROM.
- SILVA, Marcelo Navarro da. Modelagem Matemática e a formação inicial de professores. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 222 – 238. 1 CD-ROM.
- SILVA, Maria Deusa Ferreira da. O uso da modelagem matemática no curso de elementos de cálculo para engenharia florestal. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007a. p. 706 – 721. 1 CD-ROM.

SILVEIRA, Everaldo; JESUS, Rossely Valoni de. Projetando uma sala de informática na escola com o uso da Modelagem Matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.

SPINA, Catharina de Oliveira Corcoll. Modelagem Matemática no processo ensino aprendizagem do cálculo diferencial e integral para o ensino médio. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2003. p. 1 - 10. 1 CD-ROM.

SOISTAK, Alzenir Virgínia Ferreira; BURAK, Dionísio. Modelagem matemática: uma alternativa de ensino aprendizagem da matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1-11. 1 CD-ROM.

SOUZA, Elizabeth Gomes. Um debate sobre o uso da modelagem matemática a partir das inferências dos alunos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 888 – 906. 1 CD-ROM.

SOUZA JUNIOR, Arlindo José de; ARAÚJO, Ronicley Eduardo Correa; ALVES, Deive Barbosa. Modelagem matemática nos assentamentos da reforma agrária: uma perspectiva de valorizar a experiência e o pensamento. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 14. 1 CD-ROM.

VELEDA, Gabriele Granada; VERONEZ, Michele Regiane Dias. Quanto tempo uma lata de cerveja deve ficar no congelador? - uma análise de como o modelo descreve a realidade. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7., 2011, Belém. **Anais...** Belém: Universidade Federal do Pará, 2011. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.

VERTUAN, Rodolfo Eduardo; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Modelagem matemática e registros de representação semiótica: um exemplo abordando o trabalho infantil no Brasil. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1-12. 1 CD-ROM.

VIDOTTI, Daniela Barbieri; KATO, Lilian Akemi. Atividades de modelagem matemática oportunizando a prática como componente curricular na disciplina de cálculo II. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2017, Rio Claro. **Anais...** Londrina: UEL, 2017. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, Ana Paula Albuquerque; MAGALHÃES, Rosa Maria Rocha; ROZAL, Edilene Farias. Modelagem matemática: um recurso pedagógico para o ensino de

geometria espacial em uma turma de educação de jovens e adultos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 21. 1 CD-ROM.

OREY, Daniel; ROSA, Milton. Currículo e Matemática: Algumas Considerações na Perspectiva da Etnomatemática e da Modelagem. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 12. 1 CD-ROM.

Trilha 2: Referências do material analítico

ALSINA, Claudi. Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿cuántas tuvo Enrique IV? **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 43, p. 85-101, 2007. Disponível em <http://www.rieoei.org/rie43a04.htm>. Acesso em: 5 de abr. 2019.

ANASTACIO, Maria Queiroga Amoroso. **Considerações sobre a modelagem matemática e a educação matemática**. 1990. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 1990.

ANASTACIO, Maria Queiroga Amoroso. Concepções de Matemática e de Realidade no processo de Modelagem Matemática: alguns apontamentos. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 24 – 34. 1 CD-ROM.

ANASTACIO, Maria Queiroga Amoroso. Realidade: uma aproximação através da modelagem matemática. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 2-9, 2010. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/modelagem/article/view/2010/1359>. Acesso em: 29 maio 2018.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática: as discussões dos alunos**. 2002. 173 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2002. Disponível em: <http://150.164.25.15/~jussara/tese/tese.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2018.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Relação entre matemática e realidade em algumas perspectivas de modelagem matemática na educação matemática. In: BARBOSA, Jonei Cerqueira; CALDEIRA, Ademir Donizeti.; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. cap. 1, p. 17-32.

BEAN, Dale. Modelagem Matemática: uma mudança de base conceitual. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 35 – 58. 1 CD-ROM.

BORGES, Pedro Augusto Pereira; SILVA, Denise Knorst da. Modelagem matemática, escola e transformação da realidade. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: Universidade Federal Ouro Preto/ Universidade Federal Minas Gerais, 2007. p. 317 – 337. 1 CD-ROM.

CIFUENTES, José Carlos; NEGRELLI, Leônia Gabardo. Uma Interpretação Epistemológica do Processo de Modelagem Matemática: implicações para a matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 791-815, ago. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n43/03.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2018.

DALLA VECCHIA, Rodrigo. **A modelagem matemática e a realidade do mundo cibernético**. 2012. 275 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.

DOVAL, Jean Paulo Magalhães; ANASTACIO, Maria Queiroga Amoroso. Modelagem matemática e realidade: um tema em debate. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2005. p. 1 – 14. 1 CD-ROM.

NEGRELLI, Leônia Gabardo. **Uma reconstrução epistemológica do processo de modelagem matemática para a educação (em) matemática**. 2008. 94 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: http://www.ppge.ufpr.br/teses/teses/D08_negrelli.pdf. Acesso em: 3 maio. 2018.

ROCHA, Ana Paula Francisca Pires da. A constituição de situações reais e os discursos na modelagem matemática In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015a. p. 1– 14. 1 CD-ROM.

ROCHA, Ana Paula Francisca Pires da. **Realidade, matemática e modelagem: as referências feitas pelos alunos**. 2015 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2015b. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-A7DHKX/1/dissertacao__mestrado_ufmg_ana_rocha.pdf. Acesso em: 2 jul. 2018.

VELEDA, Gabriele Granada. **Sobre a realidade em atividades de modelagem matemática**. 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Londrina, 2010. Disponível em: http://www.uel.br/pos/mecem/arquivos/resumo_abstract/Gabriele%20Granada%20Veleda/gabriele_veleda.pdf. Acesso em: 13 maio 2018.

VELEDA, Gabriele Granada; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. A caracterização da realidade em trabalhos de modelagem matemática na educação matemática. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010a. p. 1-10. 1. CDROM. Disponível em: http://www.uel.br/grupo-pesquisa/grupemat/docs/CC739_enem2010.pdf. Acesso em: 1 jul. 2018.

VELEDA, Gabriele Granada; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Diferentes caracterizações de modelagem matemática na educação matemática: um estudo *In*: ENCONTRO PARANAENSES DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 4., 2010, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2010b. p. 1-12. 1 CD-ROM.

VERONEZ, Michele Regiane Dias; VELEDA, Gabriele Granada. Reflexões sobre a Realidade em uma Atividade de Modelagem Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 9, n. 21, p. 1237 - 1252, set./dez. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1927>. Acesso em: 1 jul. 2018.

VILLA-OCHOA, Jhony Alexander *et al.* Sentido de Realidad y Modelación Matemática: el caso de Alberto. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.159-180, jul. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37959/28987>. Acesso em: 13 nov. 2018.

TORTOLA, Emerson; ROBIM, Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Compreensões sobre matemática e realidade na modelagem matemática: um estudo à luz de uma perspectiva filosófica de linguagem. In: ENCONTRO PARANAENSES DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2014. p. 1-18. 1 CD-ROM.

OLIVEIRA, Camila Fogaça de; SOUZA, Henrique Cristiano Thomas de; ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Leitura de esquemas de modelagem matemática numa perspectiva wittgensteiniana. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2015. p. 1 – 15. 1 CD-ROM.