



MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UMA LEGITIMAÇÃO DO DISCURSO CURRICULAR

Ademir Donizeti Caldeira
Universidade Federal de São Carlos-UFSCar
E-mail: <mirocaldeira@gmail.com>

Maria Carolina Machado Magnus
Universidade Federal de Santa Catarina
E-mail: <maria.carolina87@hotmail.com>

Claudia Glavam Duarte
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
E-mail: <claudiaglavam@hotmail.com>

Resumo

Neste artigo, temos por objetivo problematizar o discurso da Modelagem Matemática na Educação Matemática evidenciando que este tem se tornado uma engrenagem da maquinaria curricular, que ora sustenta e ora é sustentado pelo currículo. Os aportes teórico-metodológicos vinculam-se às teorizações do filósofo Michel Foucault. O material analítico abrange teses, dissertações e anais da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. A análise desses materiais evidenciou que o discurso da Modelagem funciona como um mecanismo de privilegiamento dos conteúdos ditos escolares, colocando em circulação práticas que legitimam o que está posto enquanto verdade, a Matemática escolar. A Modelagem coloca o currículo em funcionamento, legitimando-o, reforçando-o, sustentando-o e por ele sendo legitimada, reforçada e sustentada.

Palavras-chave: Modelagem Matemática na Educação Matemática; Currículo; Matemática Escolar.

MATHEMATICAL MODELLING IN MATHEMATICS EDUCATION: a legitimation of curriculum discourse

Abstract

The objective of the present study was to problematize the discourse of Mathematical Modelling in Mathematics Education, demonstrating that it has become a cog in the curricular machine, which sometimes supports and sometimes is supported by the curriculum. Theoretical-methodological inputs are connected to theorizations proposed by the philosopher Michel Foucault. The analytical material encompasses dissertations, theses, and annals of the Brazilian National Conference on Modelling in Mathematics Education. The analysis of these materials demonstrated that the

Modelling discourse acts as a mechanism that grants privileges to so-called school contents, implementing practices that legitimize what is said to be true in school Mathematics. Modelling puts the curriculum into operation, legitimizing, reinforcing and supporting it, and in turn being legitimized, reinforced and supported by it.

Key words: Mathematical Modelling in Mathematics Education; Curriculum; School Mathematics.

MODELADO MATEMÁTICO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: una legitimación del discurso curricular

Resumen

En este artículo, tenemos por objetivo problematizar el discurso del Modelado Matemático en la Educación Matemática evidenciando que éste se ha convertido en un engranaje de la maquinaria curricular, que ahora sostiene y es sostenido por el currículo. Los aportes teórico-metodológicos se vinculan a las teorizaciones del filósofo Michel Foucault. El material analítico abarca tesis, disertaciones y anales de la Conferencia Nacional sobre Modelado en la Educación Matemática. El análisis de estos materiales evidenció que el discurso del Modelaje funciona como un mecanismo de privilegiamiento de los contenidos escolares, poniendo en circulación prácticas que legitiman lo que está puesto en cuanto verdad, la Matemática escolar. El modelo pone el currículo en funcionamiento, legitimándolo, reforzándolo, sosteniéndolo y por él siendo legitimada, reforzada y sostenida.

Palabras clave: Modelado Matemático en la Educación Matemática; plan de estudios; Matemática Escolar.

Notas Introdutórias: Teóricas-Metodológicas

Neste artigo, temos por objetivo problematizar o discurso da Modelagem Matemática na Educação Matemática¹ evidenciando que este tem se tornado uma engrenagem da maquinaria curricular, que ora sustenta e ora é sustentado pelo currículo. Para o desenvolvimento desta pesquisa, o material analítico foi constituído por teses e dissertações com foco em Modelagem Matemática, defendidas no Brasil, no período de 1976 a 1999, comunicações científicas e relatos de experiências dos anais das Conferências Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), no período de 1999 a 2017. Tal escolha justifica-se pelo fato de que até 1999 o principal local de discussão e circulação desse discurso era através das teses e dissertações, entretanto, a partir de 1999 com a realização da I CNMEM, promovida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP/Rio Claro-SP, torna-se o principal evento no Brasil onde esse discurso é colocado em circulação. Assim, a escolha destes lócus para a investigação seguiu as orientações de Foucault, quando este afirma: A “verdade” é centrada na forma de discurso científico e nas instituições que o produzem [...] (FOUCAULT, 2011, p.13).

¹ A partir desse momento estaremos utilizando Modelagem como sinônimo de Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Para compormos nosso olhar, buscamos ferramentas metodológicas na oficina de Michel Foucault. A princípio, se compreendermos método no sentido atribuído pelo pensamento moderno, podemos dizer que não há um método foucaultiano. Porém, se compreendermos método como “uma certa forma de interrogação e um conjunto de estratégias analíticas de descrição” (VEIGA-NETO, 2007, p.17), podemos dizer que ele existe. Dito de outro modo, afastamo-nos da compreensão de método, no sentido de encadeamento lógico fixo que estabelece passos a seguir, regras rígidas e prescritivas do modo de conduzir uma pesquisa.

Os elementos que compõem nosso “conjunto de estratégias²” referem-se a alguns cuidados metodológicos que tivemos ao realizar a análise. Ao escrutinarmos o material analítico tivemos o cuidado de “[...] analisar o *dictum* como um *monumento* e não como um *documento*. Isso significa que a leitura (ou escuta) do enunciado é feita pela exterioridade do texto, sem entrar propriamente na lógica interna que comanda a ordem dos enunciados” (VEIGA-NETO, 2007, p. 104, grifos do autor). Ou seja, olhamos para as discontinuidades em sua exterioridade, por meio daquilo que o cerca e o sustenta. (FOUCAULT, 2013b).

Ainda, a análise monumental não está atrás de uma suposta verdade, “nem mesmo busca uma essência original, remota, fundadora, tentando encontrar, nos não-ditos dos discursos sob análise, um já-dito ancestral e oculto” (VEIGA-NETO, 2007, p. 98), ou seja, limitamo-nos à exterioridade, à superfície das formas, a tons e palavras como recurso a fim de dar visibilidade à positividade “do dito”. Assim, a análise foi realizada sob um já dito. Isto é, analisamos o dito, o que está escrito nas teses, nas dissertações e nos anais e não a intenção que tiveram de dizer ou aquilo que poderia ser dito, que estaria oculto em sua escrita. Ou seja, não buscamos o não-dito, pois, “até mesmo os silêncios são apenas silêncios, para os quais não interessa procurar preenchimentos; eles devem ser lidos pelo que são e não como não-ditos que esconderiam um sentido que não chegou à tona do discurso” (VEIGA-NETO, 2007, p. 98).

Nesta perspectiva, o olhar que lançamos sobre o material empírico não buscou “descobrir verdades ocultas, mas tornar visível exatamente o que já está visível” (ARTIÈRES, 2004, p. 15). É um visível que se torna opaco por sua proximidade. Dar visibilidade ao visível é lançar luzes a essa opacidade e mostrar aquilo que de tão próximo, tão ligado, indescritivelmente perto, não conseguimos perceber. Assim, buscamos fazer ver o que já vemos, mas, que não percebemos que o vemos, justamente por estar “muito na superfície das coisas” (FOUCAULT, 2013b, p. 152).

² De acordo com Castro (2009, p.152) Foucault destaca este termo a partir de três sentidos: “1) designa a escolha dos meios empregados para obter um fim, a racionalidade utilizada para alcançar objetivos. 2) designa o modo em que, em um jogo, um jogador se move de acordo com o que pensa a cerca de como atuarão os demais e do que pensam acerca de como ele haverá de se mover. 3) designa o conjunto de procedimentos para privar o inimigo de seus meios de combate, obriga-los a renunciar à luta e, assim, obter a vitória.

Ainda, nosso olhar minucioso também não buscou uma origem, não foi em busca da “primeira vez” em que a Modelagem foi dita. A busca por uma origem é “[...] se esforçar para recolher nela a essência exata da coisa, sua mais pura possibilidade, sua identidade cuidadosamente recolhida em si mesma” (FOUCAULT, 2011b, p.17). Assim, o olhar que lançamos sobre o material analítico não buscou uma essência para a Modelagem, nem o que é esse discurso, nem qual sua origem.

Feitas estas sinalizações, o presente artigo foi pensado da seguinte maneira: esta introdução, intitulada “Notas Introdutórias: Teóricas- Metodológicas”, onde apresentamos o tema, o objetivo e as ferramentas teóricas-metodológicas do nosso texto; na seção “Uma Análise em Movimento”, problematizamos o discurso da Modelagem enquanto um mecanismo de legitimação do discurso curricular; por último, nossas considerações finais.

Uma Análise em Movimento

Ao analisarmos o material de pesquisa, percebemos que o discurso da Modelagem estaria relacionado, num primeiro momento, em apontar as dificuldades dos alunos com a aprendizagem da Matemática, e, num segundo momento, que o uso de atividades de Modelagem seria uma forma de tentar amenizar essas dificuldades dos alunos, além de relacioná-la [a matemática] com a sua realidade. As enunciações abaixo dão visibilidade a essas afirmações:

As dificuldades...

*Em se tratando da **aprendizagem dos conteúdos matemáticos**, esta ainda é vista como uma das maiores dificuldades encontradas por estudantes na Educação Básica. Quando o ensino ocorre, em turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), nos parece que essas dificuldades tornam-se ainda mais evidenciadas pelas próprias características dos estudantes dessa modalidade de ensino, que em geral já vivenciaram uma história de exclusão escolar ou já tiveram que fazer escolhas motivadas por questões de ordem cultural, econômica ou por insucesso escolar (LOPES FILHO, ROZAL, ANCHIETA, 2015, p. 1, grifos nossos).*

*O ensino da matemática está no centro de inúmeras discussões e estudos, em virtude da crescente resistência por parte de alguns alunos, é possível ser comprovados a partir do momento em que **perguntamos quais disciplinas eles menos gostam ou têm mais dificuldades**, na qual certamente irão responder a matemática. Talvez isso aconteça pela forma como esta disciplina tem sido estruturada nas escolas, onde muitas das vezes, **os alunos não conseguem perceber sua aplicação tanto no cotidiano, como também em outras áreas do conhecimento, ficando assim algo muito distante de sua convivência, não tendo muito significado para eles** (SANTANA, SILVA, 2015, p. 1, grifos nossos).*

*Um fato que vem sendo observado nas aulas de matemática oferecidas aos diversos cursos de graduação é a **dificuldade dos alunos com manipulações algébricas simples**. Isso se deve às **deficiências de aprendizagem no Ensino Médio** que ocorrem principalmente pela grande quantidade de conteúdos obrigatórios e*

a falta de tempo para que os professores possam pensar e preparar aulas com mais eficiência e recursos (FARIA et al, 2015, p. 1, grifos nossos).

*Trabalhando com o ensino de Cálculo Diferencial e Integral de Funções de Várias Variáveis há algum tempo, mesmo buscando novos recursos e testando metodologias variadas, **a cada ano nos deparamos com mais dificuldades de aprendizagem.** Estas dificuldades estão, normalmente, relacionadas à compreensão de conceitos, a conhecimentos de matemática básica e a capacidade de interpretação de problemas (VIDOTTI, KATO, 2015, p. 1, grifos nossos).*

*Não é difícil chegar à conclusão de que a matemática, para muitos, **além de ser uma disciplina “difícil”, está fortemente relacionada à ideia de reprovação.** Isso pode ocorrer porque nas aulas de matemática, muitos professores apresentam conceitos matemáticos de maneira pronta e preestabelecida, fórmulas para serem memorizadas, conceitos sem vinculação com temas de interesses dos estudantes, entre outros. **Com base nas dificuldades encontradas na aprendizagem de matemática, acreditamos ser possível investir em maneiras de abordar os conteúdos matemáticos escolares de tal forma que ele seja relevante para os estudantes, a partir de suas próprias perspectivas (NAZARÉ, SOUZA, 2015, p. 1, grifos nossos).***

O uso de atividades de Modelagem como forma de tentar amenizar as dificuldades...

*Desde o primeiro semestre do curso de graduação em Matemática, Engenharias, Física e outros, **os alunos apresentam dificuldades na disciplina de cálculo.** Estas dificuldades somam-se mais adiante na disciplina de equações diferenciais. **Com o intuito de amenizar estes problemas,** propomos um trabalho de estreitamento entre o conceito teórico e sua aplicação prática, [pela Modelagem] permitindo aos alunos, além do entendimento do conteúdo, a visualização prática na sua área de graduação (CARGNELUTTI et al, 2013, p. 1, grifos nossos).*

*Pesquisas de diferentes educadores da área do ensino de Matemática, como as contidas em Cury (2003), têm apontado **dificuldades e os erros dos alunos nesta disciplina em todos os níveis de ensino.** Por outro lado, **as pesquisas apontam estudos e encaminhamentos para a superação dessas dificuldades.** Entre as alternativas, a busca por novas metodologias para trabalhar a Matemática em sala de aula tem sido a preocupação central. Entre elas **destaca-se a metodologia de Modelagem Matemática** cuja trajetória, tanto no Brasil quanto no exterior, tem se consolidado com trabalhos de pesquisas e experiências de sala de aula promissoras (SANTOS, BISOGNIN, 2013, p. 1, grifos nossos).*

*É comum nas aulas de Cálculo, a **presença de dificuldades por parte dos alunos em compreender o conceito de limite.** A respeito desta questão Rezende (2003), descreveu algumas delas que podem ser evitadas, quando da postura e das práticas desenvolvidas em sala de aula. **Nesse sentido, é que pensamos em uma atividade de modelagem matemática** para formação do conceito de limite, na tentativa de levar os alunos a compreender o conceito de limite como também **tentar diminuir algumas dificuldades de aprendizagem no ensino de Cálculo (SANTOS, BRAGA, SANTO, 2015, p. 1, grifos nossos).***

Em relação a *aprendizagem dos conteúdos matemáticos*, essa ainda é vista como uma das maiores dificuldades encontradas por estudantes da Educação Básica, e também em cursos de graduação onde os alunos apresentam *dificuldades com as manipulações simples*, e, a cada ano nos deparamos [as professoras da disciplina] com mais dificuldades de aprendizagem. Um ponto que pode justificar essas dificuldades está relacionado ao fato dos *alunos não conseguirem perceber sua aplicação tanto no cotidiano, como também em outras áreas do conhecimento*.

A dificuldade dos alunos, com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, passa a circular na Educação Matemática, enquanto verdade, materializada no seguinte enunciado reitor: “aprender Matemática é difícil”. Este enunciado foi problematizado por Silva (2008), mas também por outros pesquisadores, que apresenta duas possibilidades para essa afirmação: a dificuldade de aplicação dos conteúdos em contextos fora da escola; o formalismo e a abstração da Matemática. Para os alunos “[...] ‘aprender matemática é difícil’, já que fora da escola não conseguem perceber aplicações concretas das ‘expressões numéricas’, dos ‘sinais’ e das ‘letras’ que têm seus usos na escola, participando das regras que instituem a matemática escolar” (SILVA, 2008, p. 84). Além disso,

Os termos utilizados pelos alunos ao se referirem à matemática escolar estão ligados as ‘fórmulas’, as ‘regras’, aos ‘sinais’, as ‘letras’. Esses termos nos remetem à constituição da matemática escolar como um conjunto de jogos de linguagem marcado pelo **formalismo, instituindo determinados critérios de racionalidade, que constituem a matemática escolar com as marcas da escrita, da abstração, do rigor, da ‘pureza’ e do cumprimento de regras, que seguem uma sequência determinada que ‘no início é fácil e depois vai complicando e ficando mais difícil’** (SILVA, 2008, p. 85, grifos nossos).

Concordamos com Silva de que as regras que constituem a Matemática escolar não são as mesmas regras que constituem a Matemática que os alunos utilizam “fora da escola”. Não é comum no dia-a-dia as pessoas utilizarem ou falarem expressões, tais como: *log de x* ($\log x$), *f de x* ($f(x)$). Essas regras, expressões, fórmulas, fazem sentido na Matemática escolar, com seu rigor, formalismo, abstração. Ao atravessarem a ponte,

os significados chegam ao outro lado transformados; não porque eles tenham se transformado em si mesmos seja lá o que isso possa significar... -, mas porque do outro lado da ponte – as formas de vida e os correlatos jogos de linguagem já são outros, de modo que os significados também serão outros (VEIGA-NETO, 2004, p. 144).

Sendo assim, não há como garantir que as regras terão o mesmo significado, do outro lado as regras são outras. Por isso, segundo os relatos anteriores, os alunos encontram dificuldade, pois, não

percebem (e muitas vezes não lhes são mostradas) a mudança de regras, não conseguindo, na maioria das vezes, a aplicação prática dos conteúdos matemáticos “fora da escola”.

Devido a essa dificuldade de aprendizagem dos conteúdos, relacionados, dentre outros, à dificuldade de aplicação dos mesmos em contextos fora da escola, ao formalismo e a abstração, desde a emergência do discurso da Modelagem até a atualidade, se tem proposto o uso de atividades de Modelagem com o objetivo de ensinar Matemática, ensinar conteúdos matemáticos, minimizando as características negativas atribuídas a sua aprendizagem. Essa discussão ganha visibilidade nas enunciações abaixo:

*Ao modelar situações cotidianas faz-se com que o aluno interprete e conheça as relações entre a matemática escolar e a sua realidade, **valorizando a realidade do aluno e o conteúdo matemático** da mesma forma, pois ao aplicar a Modelagem na sala de aula, **o objetivo central do professor é ensinar matemática** explorando suas aplicações no dia-a-dia, construindo modelos e relacionando a matemática usada na modelagem com o **conteúdo programático** (TATSCH, SANTOS, 2013, p. 5, grifos nossos).*

*A **Modelagem Matemática trabalhada na perspectiva do ensino** visa contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem de Matemática, com o **objetivo de ensinar Matemática para os alunos**, pois embora cada autor defenda sua concepção de acordo com sua perspectiva de Modelagem adotada, uma das questões a ser investigada entre as inúmeras concepções acaba sendo a **aprendizagem em matemática** (LOPES FILHO, ROZAL, ANCHIETA, 2015, p. 3, grifos nossos).*

*O grande desafio experimentado ao se propor a Modelagem, como um método alternativo **para o ensino de Matemática**, nos cursos regulares de 1º e 2º graus, é **encontrar uma ou mais formas alternativas no sentido de compatibilizar os conteúdos previstos para determinada série e o conteúdo possível**, trabalhado com a Modelagem Matemática. **De 1ª a 6ª séries a Modelagem, através da maioria dos temas até então trabalhados, contempla, de forma muito mais satisfatória, os conteúdos previstos** (BURAK, 1992, p. 296-297, grifos nossos).*

O objetivo central do professor é *ensinar matemática* para os alunos. Como ensinar? Que estratégias utilizar em uma classe heterogênea? Como transformar o ensino em aprendizagem? Como ‘dar conta’ dos *conteúdos previstos*? *Fazendo modelagem, usando modelos*. A Modelagem se apresentaria como uma forma, uma estratégia, para o ensino dos conteúdos. As atividades de Modelagem proporcionariam *aplicações no dia-a-dia*, valorizando, desta maneira, *a realidade do aluno* e, conseqüentemente, o *conteúdo matemático*. Se há ensino, supõe-se que há, ou deveria haver, aprendizagem, como podemos ver nas enunciações abaixo.

O modelo concreto é um caminho para a aprendizagem de certas situações matemáticas. Tal situação pode ser: uma definição a ser motivada, um teorema a ser intuído, um enfoque que estimule a generalização, uma teoria a ser antecipada, uma construção, ou qualquer outro tipo de questão (WILMER, 1976, p. 31, grifos nossos).

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 (FARIA et al, 2015, p. 1-2, grifos nossos).

No final da década de 70 havia um curso de aperfeiçoamento para professores de Cálculo Diferencial e Integral ministrado por professores da UNICAMP, entre os quais o Prof. Rodney Carlos Bassanezi. Os professores desse curso perceberam que os alunos, embora fossem professores de Cálculo de instituições de ensino superior, praticamente de todo o país, na sua grande maioria, não sabiam quase nada de Cálculo. O que fazer? Foi nascendo a ideia de se fazer uma mudança nas estratégias de aprendizagem, pois já havia, feito cursos de Cálculo e não haviam aprendido; transmitir os mesmos conteúdos na esperança de que dessa vez aprendessem, não era uma estratégia racional. [...] foi-se emadurecendo a ideia de se usar o processo de modelagem como estratégia de aprendizagem de cálculo (GAZZETTA, 1989, p. 88, grifos nossos).

A Modelagem é um caminho para a aprendizagem de certas situações matemáticas. Para incentivar o aprendizado pelo aluno, parte-se da realidade com o objetivo de apresentar *conceitos matemáticos contextualizados*. Essas atividades tornam-se mais importante para a aprendizagem do que para o ensino, *na aula tradicional o professor é o sujeito do processo de ensino, mas quando você trabalha com modelagem o aluno é sujeito do processo de aprendizagem*, ele se torna responsável pela própria aprendizagem, e, há casos em que *os alunos exigiram temas matemáticos que transcendiam o programa*. Ou seja, o interesse pela atividade leva os alunos a quererem aprender “mais” Matemática.

Essas atividades estão imbricadas com o ensino de conteúdos matemáticos e, também, com a aprendizagem dos mesmos, como podemos observar nas enunciações abaixo.

Este estudo visa apresentar uma proposta de estratégia que permita que o processo de ensino-aprendizagem da Matemática seja encaminhado no sentido de oferecer a cada um dos alunos a oportunidade de alcançar os níveis de conhecimento adequados. A estratégia proposta se baseia na construção e validação de Módulos Instrucionais e Modelos Matemáticos Interdisciplinares, para ensino-aprendizagem de Matemática, especificamente aos conteúdos estudados nos primeiros meses do ano escolar em cada uma das três séries do Segundo Grau (SÁNCHEZ, 1979, p. 3, grifos nossos).

O modelo gráfico desempenha no ensino da matemática o mesmo papel que os materiais didáticos. São auxiliares no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando uma abordagem mais intuitiva de um determinado conceito matemático (MÜLLER, 1986, p. 62, grifos nossos).

*Atividades de modelagem matemática podem ser utilizadas para o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos. [...]A modelagem matemática pode ser utilizada tanto para **introduzir novos conceitos**, quanto para **revisar conceitos já existentes** (SILVA et al, 2015, p. 3-4, grifos nossos).*

Tais anúncios, reforçam o lugar privilegiado que os conteúdos matemáticos ocupam nas atividades de Modelagem. Sánchez propôs atividades que trabalhassem *especificamente os conteúdos estudados nos primeiros meses do ano escolar em cada uma das três séries do Segundo Grau*. Silva et al apresentam a Modelagem como uma possibilidade *tanto para introduzir novos conceitos, quanto para revisar conceitos já existentes*. Ou seja, a preocupação está no fato de ‘como ensinar’ e ‘como fazer os alunos aprenderem’ os conteúdos que estão previstos nos currículos escolares. Como diminuir, amenizar, reduzir, minimizar a dificuldade que os alunos possuem com a aprendizagem da Matemática? Seria a Modelagem uma possibilidade de melhoria para o processo de ensino e aprendizagem? As enunciações abaixo respondem afirmativamente a essas inquietações.

*Para que o professor utilize-se de ‘modelos’ como **alternativa para melhorar o ensino de matemática**, é necessário que haja uma mudança de sua postura frente à realidade educacional. Para que essa mudança se efetive é necessário que o professor queira mudar para garantir esse processo de transformação (GAZZETTA, 1989, p. 84, grifos nossos).*

*Entendemos que a modelagem matemática pode ser entendida como **uma abordagem pedagógica que pode dar suporte ao ensino dos conteúdos matemáticos**, buscando relacionar diretamente a teoria com a prática para que assim possa **melhorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática** (CRUZ et al, 2013, p. 3, grifos nossos).*

*A Modelagem Matemática trabalhada na perspectiva do ensino visa **contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de matemática, com o objetivo de ensinar matemática para os alunos** (BRAGA et al, 2013, p. 3, grifos nossos).*

*Dessa forma, pesquisadores/educadores da área, procurando **melhorar o ensino de matemática** e dar mais significado aos seus conteúdos, têm sugerido formas e maneiras variadas de **utilizar a Modelagem Matemática na sala de aula para melhorar a compreensão e interação dos alunos no processo ensino-aprendizagem** (SOUSA, 2015, p. 2, grifos nossos).*

*Este trabalho buscou investigar o uso da Modelagem Matemática e o tema bicicleta em uma turma de 3º ano do Ensino Médio, no Município de Santana, para proporcionar **melhoria nos processos de ensino e aprendizagem desta disciplina** (SANTOS, QUARTIERI, 2015, p. 1, grifos nossos).*

A Modelagem é apresentada como uma possibilidade de *melhoria nos processos de ensino e aprendizagem desta disciplina*. Mas, como trabalhar com Modelagem e ‘dar conta’ dos conteúdos? Burak e Biembengut dão algumas ‘dicas’:

*No trabalho com modelagem matemática em cursos regulares, pelo menos dois procedimentos podem ser destacados: a) os alunos propõem e **estudam os conteúdos da disciplina através de um ou vários problemas** por eles propostos; b) alunos e professores propõem **um problema para o estudo dos conteúdos da disciplina**. (BURAK, 1987, p.26, grifos nossos).*

*Algumas sugestões para o **desenvolvimento do conteúdo matemático** no trabalho com modelagem são abaixo apresentadas: a) desenvolver o **conteúdo simultaneamente com o processo de modelagem**; b) desenvolver inicialmente o **processo** e posteriormente o **conteúdo matemático**; c) desenvolver inicialmente o **conteúdo** e em seguida o **processo de modelagem**; d) uma forma mista de “b” e “c”, alternadamente (BURAK, 1987, p. 83-84, grifos nossos).*

*A **Modelação na Graduação** utiliza-se de um tema/assunto único, **para nortear o desenvolvimento do conteúdo** (parte ou até mesmo todo) **do programa**, onde as questões sobre o tema e devida ordem para respondê-las, são definidas pelo professor, previamente preparadas. Além disso, é proposto aos alunos a elaboração de um trabalho – Modelo Matemático – porém, de forma mais dirigida (BIEMBENGUT, 1997, p. 112, grifos nossos).*

Essas sugestões possibilitariam que o conteúdo previsto pelo currículo seja abordado pelas atividades de Modelagem. Além disso, o estudo desses conteúdos por meio dessas atividades aumentaria o interesse dos alunos pela aprendizagem dos mesmos.

*O estudo de conteúdos de Matemática por meio da Modelagem Matemática **aumenta o interesse** dos alunos despertando neles a confiança em suas potencialidades. Além disso, aproxima a Matemática do cotidiano, realçando a sua importância no estudo de fenômenos naturais (MATTE, SANT’ANA, 2013, p. 14, grifos nossos).*

*Realizando uma análise do que foi apresentado pelos grupos, pode-se constatar que os **conteúdos matemáticos trabalhados proporcionaram aos alunos um interesse maior pelo aprendizado** (SANTOS; QUARTIERI, 2015, p. 10, grifos nossos).*

*Nesse sentido, pode-se dizer que a **Modelagem torna as aulas de Matemática mais interessantes e atraentes** para os alunos porque os **motivam para o estudo e para a aprendizagem da Matemática** (CHAVES, 2015, p. 2, grifos nossos).*

*É possível desenvolver atividades de Modelagem Matemática, relacionando-as com o tema Meio Ambiente. Sendo assim, concordamos com Ferreira (2003), quando interligamos a Matemática com questões ambientais, pode suscitar **maior interesse nos alunos pelo aprendizado de conteúdos matemáticos**, além de proporcionar*

estudantes mais conscientes perante o Meio Ambiente, possibilitando mudanças de comportamento (DINIZ; GARCIA, 2009, p. 16, grifos nossos).

*Fazer sentido entre o que se faz e se pretende é o que vejo na Modelagem Matemática, como um caminho que pode ser capaz de atender às necessidades de formação crítica do cidadão, **propiciando o interesse ativo pela Matemática** (BRAGA; ESPÍRITO SANTO, 2011, p. 2, grifos nossos).*

As enunciações apresentadas até aqui mostram, resumidamente, que o *objetivo central do professor é ensinar matemática*. O uso de atividades de Modelagem propicia o ensino de Matemática a partir de *situações cotidianas* contribuindo para *melhorar o processo de ensino e aprendizagem*. O trabalho com Modelagem partirá de *problemas propostos pelos alunos e/ou professores* com o objetivo de trabalhar os conteúdos previstos no programa. Os conteúdos podem ser desenvolvidos *simultaneamente com o processo de modelagem; posterior ao processo ou antes do processo*. Na graduação, utiliza-se de um único tema *para nortear o desenvolvimento do conteúdo do programa*. Os conteúdos não trabalhados na atividade de Modelagem poderiam ser desenvolvidos pelo professor de uma outra maneira e/ou a partir de *outro tema*. *Com a realização de várias experiências, o professor vai encontrando situações em que esses conteúdos possam ser tratados*. Além disso, os *conteúdos matemáticos trabalhados nas atividades de Modelagem proporcionam aos alunos um interesse maior pelo aprendizado dos mesmos*.

Nesta perspectiva, o discurso da Modelagem se apresentaria como uma possibilidade de amenizar a dificuldade dos alunos com a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Nas atividades de Modelagem, a Matemática discutida deveria servir para o ensino e a aprendizagem do conteúdo programático e, principalmente, para compreensão dos problemas propostos. O uso destas atividades serviria como uma engrenagem da maquinaria destinada a motivar e capturar os alunos na aprendizagem dos conteúdos que compõem o programa da disciplina (Ensino Superior) e/ou o currículo (Escola). Ainda, ao trabalhar com Modelagem, “os alunos acabariam percebendo a importância da matemática escolar em várias áreas e situações do cotidiano” (QUARTIERI, 2012, p. 170) aumentando seus interesses pela aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Mais especificamente a esta questão, Quartieri (2012), ao problematizar enunciados que dizem respeito à noção de interesse, conclui que o discurso da Modelagem captura o aluno por meio de seu interesse pela solução dos problemas ditos de sua realidade, utilizando e aprendendo conteúdos matemáticos.

Cabe ainda indicar que, ao construir modelos matemáticos utilizando temas de interesse do aluno, **reforça-se o lugar privilegiado da matemática escolar**. Aliado a isso, segundo a análise que realizei sobre os excertos extraídos do material de pesquisa, o professor, ao trabalhar com atividades

envolvendo Modelagem Matemática, poderia enriquecer as **discussões não matemáticas nas aulas de matemática, oportunizando ao aluno verificar a importância da matemática escolar na sociedade** (QUARTIERI, 2012, p. 149, grifos nossos).

Além de ensinar os conteúdos matemáticos, as atividades proporcionam momentos de discussão não-matemáticas a partir do tema escolhido, oportunizando ao aluno perceber a importância da Matemática escolar na sociedade. Nesse sentido, a perspectiva sócio-crítica (ARAÚJO, 2009), apresenta em suas discussões a importância do tema, sendo ele o protagonista das atividades, ou seja, essa perspectiva defende a utilização de temas que possam problematizar a realidade na qual os alunos estão inseridos, apresentando a Matemática como um instrumento de compreensão de situações sociais. Nesta perspectiva, mesmo a Matemática assumindo um papel de ‘coadjuvante’, os conteúdos abordados, discutidos, ensinados, aprendidos fazem parte da Matemática escolar.

Assim, independentemente da perspectiva adotada, do foco das atividades, dos temas escolhidos, das estratégias adotadas para a solução, o discurso da Modelagem legítima, coloca em funcionamento, o currículo escolar.

Currículo escolar? O que é o currículo? Discurso curricular? O que quer o currículo? Que discurso é este? Que currículo é este? Corroboramos com a perspectiva de que não existe algo, em sua essência, que seja o currículo. Não há uma definição, uma teoria, que nos mostre o que seria o currículo *em si*: “uma definição nos revela o que uma determinada teoria pensa o que o currículo é” (SILVA, 2011, p. 14). Se não há essência, algo que possa ser chamada de “O” currículo, o que caracteriza as diferentes teorias? Que regularidades possibilitam dizer que ambas designam o mesmo “objeto”? De acordo com Silva, independente da perspectiva – tradicional, crítica ou pós-crítica – as teorias têm como questão central saber qual conhecimento deve ser ensinado: “o que eles ou elas devem saber? Qual conhecimento ou saber é considerado importante ou válido ou essencial para merecer ser considerado parte do currículo?” (IBIDEM, p. 15).

Num sentido mais específico, currículo da Educação Escolar é o **resultado das relações de forças que se estabeleceram num determinado tempo histórico e numa determinada sociedade**, e que, consensualmente (ou não), propiciaram **o quê e como deveria ser ensinado às crianças e aos adolescentes pelas instituições escolares** (CALDEIRA, 2015, p. 55, grifos nossos).

Essas relações de forças são estabelecidas, em um determinado momento histórico, devido aos regimes de verdade de cada sociedade (FOUCAULT, 2011a). Esses regimes tornam-se condições de possibilidades para a emergência daquilo que “se julga” ser importante e necessário para ser ensinado aos alunos e, também, como o professor pode ensinar tais conteúdos – metodologias de

ensino. “Da perspectiva pós-estruturalista, podemos dizer que o currículo é também uma questão de poder [...]. Selecionar é uma operação de poder. Privilegiar um tipo de conhecimento é uma operação de poder” (SILVA, 2011, p. 16). Como efeito dessa relação de poder, o currículo e a escola vão “proporcionar aos escolarizados uma visão de mundo de acordo com os critérios que serão estabelecidos pelos que detêm o poder de selecionar o que e como os conhecimentos serão veiculados dentro dela” (CALDEIRA, 2015, p. 57).

Essa seleção realizada, também, está relacionada com o tipo de sujeitos que se deseja formar em um determinado momento histórico. Além das perguntas “o quê?” e “como?”, o discurso curricular apresenta outro questionamento, “qual é o tipo de ser humano desejável para um certo tipo de sociedade? [...] o currículo está inextricavelmente, centralmente, vitalmente, envolvido naquilo que somos, naquilo que nos tornamos: na nossa identidade, na nossa subjetividade” (SILVA, 2011, p. 15). A nível nacional, Corazza (2001b, p. 78) considera que “[...] a prática dos PCNs é o que este discurso objetiva no que diz acerca de como os indivíduos devem ser, o que devem fazer, como devem relacionar-se na sociedade e consigo mesmos”. O discurso curricular está engendrado, também, pela questão de identidade.

Além disso, “preparado, escrito, editado e divulgado pelo Estado brasileiro, o currículo nacional é uma de suas formas privilegiadas de controle e regulação, funcionando como princípio e método para racionalizar as próprias práticas governamentais” (CORAZZA, 2001b, p. 81). Estaria a Modelagem colaborando com essas formas de controle e regulação da população escolar? Seria a Modelagem um mecanismo de legitimação das práticas governamentais? Seria a Modelagem uma engrenagem da maquinaria destinada a operar com as verdades que constituem o currículo? Estaria ela a serviço do discurso curricular? O discurso da Modelagem, ao legitimar o currículo, estaria contribuindo para uma “nova, abrangente e eficaz tática de governo do Estado” (CORAZZA, 2001b, p. 80)?

Além de legitimar o currículo, na década de 2000, o discurso da Modelagem entra na ordem do discurso curricular, sendo aceito, reconhecido, certificado, validado, atestado, autenticado, legitimado, por documentos oficiais enquanto verdade (FOUCAULT, 2014b).

Em 2006, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio, publicado pelo Ministério da Educação, apontam a Modelagem como um caminho para se trabalhar Matemática na escola. A Base Nacional Comum Curricular, aprovada em 2017, cita-a como uma forma privilegiada de atividade Matemática. O Currículo do Estado de São Paulo, publicado em 2011, apresenta-a como uma possibilidade metodológica alternativa para o ensino dos conteúdos. Os excertos abaixo dão visibilidade a essa discussão.

Em anos recentes, os estudos em educação matemática também têm posto em evidência, **como um caminho para se trabalhar a Matemática na escola, a idéia de modelagem matemática**, que pode ser entendida como a habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real (BRASIL, 2006, p. 84, grifos nossos).

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da **modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática**, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, **objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental** (BRASIL, 2017, p. 222, grifos nossos).

Na apresentação dos conteúdos de Matemática, optou-se pela sua organização sistemática por bimestre, em cada um deles havendo um ou dois temas dominantes, que servem de mote para o desenvolvimento dos demais. Além do papel articulador, os temas escolhidos também têm sua relevância para ilustrar possibilidades metodológicas alternativas ao tratamento tradicional dos conteúdos, apresentar uma abordagem criativa e, sempre que possível, favorecer o uso da tecnologia, da **modelagem matemática**, de materiais concretos **no tratamento do conteúdo do bimestre** (SÃO PAULO, 2011, p. 52, grifos nossos).

Os currículos, nacional e estadual, dizem o que os sujeitos devem aprender, como devem aprender, o que devem fazer, e, ainda, o que os sujeitos devem ser. A Modelagem ganha visibilidade e é capturado pelo currículo como uma possibilidade de os conteúdos matemáticos serem ensinados aos alunos: a partir do que ensinar, ela seria o como ensinar.

Considerações Finais

O artigo teve por objetivo problematizar o discurso da Modelagem Matemática na Educação Matemática evidenciando que este tem se tornado uma engrenagem da maquinaria curricular. Pudemos concluir que o discurso da Modelagem funciona como um mecanismo de privilegiamento dos conteúdos ditos escolares, colocando em circulação práticas que legitimam o que está posto enquanto verdade: a Matemática escolar. A Modelagem coloca o currículo em funcionamento, legitimando-o, reforçando-o, sustentando-o e por ele sendo legitimada, reforçada e sustentada.

A partir das problematizações geradas neste artigo, outras inquietações passaram a assolar nosso solo: o discurso da Modelagem poderia operar com outras matemáticas, que não aquelas da maquinaria curricular? Quais papéis são atribuídos as(aos) professoras(es) e alunas(os) em atividades de Modelagem e, quais deslocamentos são realizados nesses papéis em relação à outras práticas? Como os(as) alunos(as) se constituem enquanto sujeitos a partir de atividades de Modelagem que os atravessa, os subjetiva e os objetiva? Como os(as) professores(as) se constituem enquanto sujeitos a partir de práticas curriculares que os regulam e governam?

Referências

- ARAUJO, J.L. Uma abordagem sócio-crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.55-68, jul. 2009.
- ARTIÈRES, P.. Dizer a Atualidade: O trabalho de diagnóstico em Michel Foucault. In: GROS, Frédéric (org). **Foucault: a coragem da verdade**. São Paulo, Parábola Editorial, 2004.
- BIEMBENGUT, M. S.. **Qualidade no ensino de matemática na engenharia: uma proposta curricular e metodológica**. 1997. 196 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.
- BRAGA, R. M. et al. Experienciando a modelagem matemática em formação continuada. **Anais da VIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Santa Maria: RS, 2013.
- BRAGA, R. M.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Vinculação entre modelagem matemática e experimentos. **Anais da VII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Belém, PA: 2011.
- BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/SEB, 2017. 396 p. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf > Acesso em: 07 abr. 2017.
- BURAK, D.. **Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de matemática na 5ª série**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Rio Claro, 1987.
- BURAK, D.. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- CALDEIRA, A. D.. Modelagem Matemática, currículo e formação de professores: obstáculos e apontamentos. **Educação Matemática em Revista**, v. 1, p. 53-62, 2015.
- CASTRO, E.. Vocabulário de Foucault: um percurso pelos seus temas, conceitos e autores. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- CARGNELUTTI, J. et al. Modelagem da equação diferencial ordinária para um circuito RC, resolução analítica e comparação experimental dos resultados. **Anais da VIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Santa Maria: RS, 2013.
- CHAVES, M. I. de A.. Repercussões de experiências com modelagem matemática em ações docentes. **REMATEC**, Natal (RN), ano 9, n. 17, set. - dez., 2014, p. 24 – 45. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/inicio/issue/view/18/showToc> Acesso em: 24 jul. 2015.

CORAZZA, S. M.. **O que quer um currículo?** Pesquisas pós-críticas em educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001b.

CRUZ, A. N. da. et al. Modelagem, criticidade e interdisciplinaridade: o caso do peso das mochilas. **Anais da VIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Santa Maria: RS, 2013.

DINIZ, L. do N.; GARCIA, M. E. G.. Modelagem Matemática e Educação Ambiental: possibilidades de integração entre matemática e reflorestamento. **Anais da VI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Londrina, PR: 2009.

FARIA, F. A. et al. Técnicas alternativas para o ensino de matemática usando modelagem como ferramenta de apoio. **Anais da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, São Carlos: SP, 2015.

FOUCAULT, M.. **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Graal, 2011.

FOUCAULT, M.. Verdade e poder. In: FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro, Graal, 2011a.

FOUCAULT, M.. Nietzsche, a genealogia e a história. In: FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro, Graal, 2011b.

FOUCAULT, M.. Michel Foucault explica seu último livro. In: **Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento**. Ditos e Escritos II. Organização e seleção de textos Manoel Barros da Motta: tradução Elisa Monteiro. 3 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013b.

FOUCAULT, M.. **A ordem do discurso**: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. Trad. Laura Fraga de Almeida Sampaio. 24ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014b.

GAZZETTA, M.. **A Modelagem como Estratégia de Aprendizagem da Matemática em Cursos de Aperfeiçoamento de Professores**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1989.

LOPES FILHO, F. D.; ROZAL, E. F.; ANCHIETA, R. J. F.. As impressões dos alunos da educação de jovens e adultos em uma atividade de modelagem matemática utilizando o ensino de funções. **Anais da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, São Carlos: SP, 2015.

MATTÉ, I.; SANT'ANA, M. de F.. Modelagem matemática e sensores de temperatura na escola técnica. **Anais da VIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, Santa Maria: RS, 2013.

MÜLLER, M. C.. **Modelos matemáticos no ensino da matemática**. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1986.

NAZARÉ, B. G. de; SOUZA, E. G.. Quais conteúdos matemáticos são abordados em modelagem matemática?. **Anais da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, São Carlos: SP, 2015.

QUARTIERI, M. T.. **A Modelagem Matemática na educação básica:** a mobilização do interesse do aluno e o privilegiamento da matemática escolar. 2012. 199f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012.

SÁNCHEZ, J. E. P.. **Estratégia combinada de módulos instrucionais e modelos matemáticos interdisciplinares para ensino-aprendizagem de matemática a nível de segundo grau:** um estudo exploratório. 305 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1979.

SANTANA, E. S. de; SILVA, J. N. D. da. Modelagem Matemática: o caso do restaurante universitário da UEFS. **Anais** da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, São Carlos: SP, 2015.

SANTOS, A. E. S. da; BRAGA, R. M.; SANTO, A. O. do E.. Atividade de modelagem matemática: formação do conceito de limite. **Anais** da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, São Carlos: SP, 2015.

SANTOS, F. A. dos; QUARTIERI, M. T.. Modelagem matemática e bicicleta: proposta de atividades para alunos do 3º ano do ensino médio. **Anais** da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, São Carlos: SP, 2015.

SANTOS, L. R.; BISOGNIN, V.. Modelagem matemática: experiência com o tema água em um curso de formação de professores. **Anais** da VIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, Santa Maria: RS, 2013.

SÃO PAULO. **Currículo do Estado de São Paulo:** matemática e suas tecnologias. Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. 1. ed. atual. São Paulo: SE, 2011. 72 p.

SILVA, F. B. de S. da. **A(prender) matemática é difícil:** problematizando verdades do currículo escolar. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

SILVA, A. C. da. et al. Modelagem matemática na formação continuada de professores: uma análise a partir das produções do ENEM 2013 e EPREM 2014. **Anais** da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, São Carlos: SP, 2015.

SILVA, T. T da. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3 ed.. 3 reimp.. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SOUSA, E. S. de. Análise de modelos como estratégia de ensino de matemática – uma proposta de pesquisa. **Anais** da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, São Carlos: SP, 2015.

TATSCH, K. J. S.; SANTOS, L. M. M. dos. Práticas com modelagem matemática e a construção de uma postura investigativa na formação inicial de professores. **Anais** da VIII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, Santa Maria: RS, 2013.

VEIGA-NETO, A. **Foucault e a Educação.** 2 ed. 1 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

_____. Nietzsche e Wittgenstein. In: GALLO, S.; SOUZA, R. M. (org). **Educação de Preconceitos: ensaios sobre poder e resistência.** São Paulo: Alínea, 2004.

VIDOTTI, D. B.; KATO, L. A.. Modelagem matemática e análise de erros no processo de aprendizagem de cálculo diferencial integral de funções de várias variáveis. **Anais da IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática**, São Carlos: SP, 2015.

WILMER, C. B.. **Modelos na aprendizagem da matemática**. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1976.

Recebido em 15/08/2018

Aceito em 07/11/2018

Sobre os autores

Ademir Donizeti Caldeira

Pro-Reitor de Graduação (2016-2020) da Universidade Federal de São Carlos, Vice-Diretor do Centro de Ciência da Educação (2008-2010) da Universidade Federal de Santa Catarina, Diretor do Curso de Matemática (1998-2003) da Universidade de Uberaba. Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela UNESP/IBILCE(1987), mestrado em Educação Matemática pela UNESP/RIO CLARO (1992) e doutorado em Educação pela UNICAMP (1998). Professor Associado III do Departamento de Metodologia de Ensino da Universidade Federal de São Carlos. Vice Líder do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Cultura. Credenciado no Programa de Pós-Graduação em Educação da UFScar. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática na Educação Matemática e Etnomatemática.

Maria Carolina Machado Magnus

Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2008). Especialização em Educação Matemática pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2011). Mestrado em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2012). Doutorado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (2018). Trabalhou como professora substituta no curso de Licenciatura em Educação do Campo, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no curso de Pedagogia na Universidade Estadual Paulista (UNESP) e na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atualmente, é professora assistente na Universidade Federal de Santa Catarina, no Departamento de Educação do Campo. Realiza pesquisas na área de modelagem matemática, etnomatemática e educação do campo.

Claudia Glavam Duarte

Possui graduação em Licenciatura Plena em Ciências e Matemática - 1º g pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1990), Mestrado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2003) e doutorado em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2009). Atualmente é professora do curso de licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Campus Litoral Norte e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde - UFRGS. Atua na linha de pesquisa Educação Científica: Implicações das práticas científicas na constituição dos sujeitos, vinculada ao campo da Educação Matemática nas suas vertentes pós-estruturalistas, tendo como ferramentas as teorizações de Michel Foucault, Gilles Deleuze, Ludwig Wittgenstein. Tem experiência na área de Educação atuando principalmente nos seguintes temas: Etnomatemática, Educação do Campo, saberes populares e conhecimento científico, diversidade e currículo. Coordena o Grupo de Estudos em Educação Matemática e Contemporaneidade (GEEMCo)