

## **JOGOS DE LINGUAGEM NO CONTEXTO DA MODELAGEM MATEMÁTICA: QUAIS MOBILIZAÇÕES? PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES**

Daniana de Costa  
Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR  
danianadecosta@yahoo.com.br

### **RESUMO**

O objetivo deste artigo é discutir, ainda que de modo bastante inicial, de que maneira a matemática, considerada como jogos de linguagem segundo a perspectiva de Ludwig Wittgenstein, tem sido mobilizada na Modelagem Matemática, no contexto da Educação Matemática. Para tanto, foram analisados artigos científicos publicados em seminários, encontros e em periódicos que versam sobre a temática, sendo que esse material representa as primeiras aproximações da autora do texto com a temática “Modelagem Matemática e filosofia da linguagem”. O material de análise permitiu concluir que, o movimento de elementos, tais como, *matemática*, *realidade*, *usos* de modelos, *inteiração*, *matematização* e *aprendizagem matemática*, apontam para a busca de respostas e/ou para a emergência de indagações sobre o modo como a matemática, sob a perspectiva da filosofia da linguagem, pode ser percebida no contexto da Modelagem.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Ensino de matemática; Ludwig Wittgenstein.

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo deste artigo é discorrer acerca do modo como a matemática, considerada como jogos de linguagem segundo a perspectiva de Ludwig Wittgenstein<sup>1</sup>, tem sido mobilizada na Modelagem Matemática, no contexto da Educação Matemática. Isto significa dizer que, neste texto, o intento é trazer à tona uma breve discussão sobre como a matemática tem sido mobilizada, sendo que ela adquire significado por meio de seus usos em diferentes contextos, especificamente em situações de Modelagem Matemática.

Para atingir o objetivo do artigo, em um primeiro momento foi abordado sobre a Modelagem Matemática. No segundo momento, foram realizadas considerações sobre a linguagem e a perspectiva wittgensteiniana. Subsequentemente, foi tratado acerca da metodologia utilizada no trabalho e foi realizada a análise do material empírico referente ao objeto de pesquisa. Finalmente são apresentadas considerações que tratam das primeiras aproximações da autora deste texto com o tema “Modelagem Matemática e filosofia da linguagem”.

---

<sup>1</sup> Tal perspectiva refere-se ao que Wittgenstein escreveu na obra *Investigações Filosóficas*.

## TRAZENDO À TONA O DISCURSO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

A partir do movimento de emergência, (década de 1980), consolidação e expansão produtiva da Modelagem<sup>2</sup>, (década de 2000) (MAGNUS, 2018), os estudos sobre essa temática vêm problematizando a Modelagem em diferentes níveis de ensino, na formação inicial e continuada de professores, suas relações com o currículo escolar, com outras tendências na Educação Matemática e, sobre suas diferentes concepções, por exemplo.

Embora haja diferentes concepções e modos para denominar a Modelagem, tais perspectivas têm em sua essência o objetivo de buscar soluções para um problema da realidade por meio da linguagem matemática. Dessa maneira, o conhecimento matemático previamente aprendido pelo aluno emerge, pois ele consegue observar<sup>3</sup>, sob a ótica dos conceitos matemáticos, o fenômeno ou a situação da realidade, assim ele realiza o processo de matematização do objeto que está sob investigação.

Magnus, Caldeira e Duarte (2016, p.1053) discorrem que “[...] o discurso da modelagem foi instituído enquanto verdade e reconhecido como verdadeiro na Educação Matemática.”, sendo que “[...] o discurso que constrói, produz, cria, inventa, fabrica a modelagem, diz o que ela é.” (CALDEIRA; MAGNUS; CAMBI, 2018, p.28). Portanto, esses autores compreendem a Modelagem e inclusive a matemática como práticas discursivas que nada mais são do que “a reverberação de uma *verdade* nascendo diante dos seus próprios olhos” (FOUCAULT, 1996, p. 41), que atua, inclusive, na produção de outras verdades seja sobre o processo educativo, sobre a aprendizagem, sobre o professor, ou sobre o aluno e a escola.

Birman (2002) afirma que, para Foucault “a verdade se inscreveria em jogos de verdade” (BIRMAN, 2002, p. 306), ou seja, ela constitui-se a partir das relações entre os homens, inserindo-se em jogos que regulam o modo de produção de seus enunciados e as regras de produção de sua legitimidade. Assim, o autor estabelece uma correlação entre o pensamento de Foucault – mais precisamente sobre o discurso e a verdade – com o de Wittgenstein, uma vez que ambos reportam-se à ideia de um jogo – da verdade, para Foucault e de linguagem, para Wittgenstein – o que implica marcar a presença de uma regra, a qual seria uma produção social (estabelecida pelos homens no espaço social) que fundamentaria tanto os jogos de linguagem, quanto os de verdade, sendo que “a categoria de jogo remete tanto ao registro do social, que produziria e plasmaria a regra, quanto ao da história, que a reproduziria pelo seu uso recorrente.” (BIRMAN, 2002, p. 307).

---

<sup>2</sup> Modelagem refere-se a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

<sup>3</sup> O verbo observar está relacionado com a organização dos elementos do campo visual que é devido o conhecimento prévio que o sujeito possui sobre o que está sendo visto por ele (HANSON, 1975).

Em conformidade com Birman (2002), para a filosofia de Wittgenstein a linguagem não é mais apenas uma referência das coisas no mundo, mas adquire um sentido que é estabelecido por regras que são construídas socialmente, regras estas que são passíveis de mudanças – não são fixas. Da mesma forma, para Foucault uma verdade aceita e valorizada socialmente decorre de um sistema de regras que as “elegem” como tal, mas não são imutáveis ou eternas, pois a verdade está imersa em um jogo. Assim, as verdades produzidas pelo discurso da Modelagem constituem-se mediante um sistema de regras – um jogo – mas que possui um componente a mais: o poder.

Portanto, o que está presente nos jogos de linguagem de Wittgenstein conduz à construção dos jogos de verdade segundo Foucault, de modo que o poder é “o nexos crucial para a constituição dos jogos de verdade, pelo remanejamento que faria sempre do registro da linguagem, pelas relações de força que perpassariam o espaço social.” (BIRMAN, 2002, p. 308). Neste sentido, o autor supracitado explica que enquanto Wittgenstein enfatiza a linguagem, Foucault enfatiza inclusive a verdade em que as relações de poder, as disputas de forças dentro de um sistema de regras determinarão e estabelecerão o que pode ser considerado como verdadeiro.

#### **A LINGUAGEM E A PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA**

Dentre os filósofos da Grécia Antiga, para Platão, falar não era simplesmente enunciar palavras, mas enunciar palavras conexas com algum sentido, ou seja, com o conteúdo que se objetivava expressar. O diálogo *Crátilo*, de Platão, estabelece de modo implícito uma filosofia racional da linguagem, pois versa sobre o uso dos nomes, ou seja, qualquer coisa que fosse uma palavra, e sua relação com os objetos (NEF, 1995). Para tanto, Platão utilizou elementos do Convencionalismo e do Naturalismo. Conforme o Naturalismo, todo instrumento terá um nome que o corresponde, e segundo o Convencionalismo, os nomes dos instrumentos são determinados pelos homens em sociedade. Por conseguinte, cada nome apresenta um conceito/significado, sendo que cada nome tem uma representação, ou seja, um objeto (RIBEIRO, 2006). Para Platão, a linguagem manifesta a essência das coisas (MELO, 2016).

Já Aristóteles, não concordava com as ideias platônicas e sofistas acerca da linguagem. Na sua concepção, o significado das palavras é dado pela relação entre o pensamento e a realidade. A linguagem é utilizada para expressar o pensamento e a realidade (MARCONDES, 2009).

Na Idade Média, o filósofo patrístico Agostinho, compreendia que a linguagem serve para ensinar e também para a fala interior. Para ele, o pensamento humano está além da linguagem, pois na sua concepção a linguagem é imperfeita e limitada, portanto limita a comunicação. Agostinho restringe a linguagem à referência, ou seja, o objeto é seu significado e, sobretudo, a linguagem por si só não é fonte de conhecimento, pois o conhecimento se deve a Iluminação<sup>4</sup> (MELO, 2016).

Contudo, foi entre o final do século XIX e início do século XX ocorreu um importante movimento na Filosofia que ficou conhecido como *virada linguística* ocasionado por teorias da linguagem, em que esta passou a ser considerada como fundamento para o pensamento e para a Filosofia e cujo principal representante foi o austríaco Ludwig Wittgenstein (VASCONCELOS, 2017).

Em conformidade com Gottschalk (2008), no início da década de 1930 Wittgenstein indagava-se sobre a natureza das proposições matemáticas, as quais lhe chamavam a atenção devido o papel que desempenham, o qual é diferente das demais proposições da linguagem corrente.

Portanto, na sua segunda fase, Wittgenstein desenvolveu uma nova visão, relacionada com jogos de linguagem, ou seja, com uso das palavras dentro do seu contexto linguístico, “[...] os jogos de linguagem se referem a linguagem usada em contextos específicos, por falantes e ouvintes específicos.” (MARCONDES, 2009, p.169), e não mais relacionada com a análise lógica de proposições, conforme as concepções platônicas.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O material de análise que fomenta essa discussão e reflexão são artigos científicos publicados em seminários, encontros e periódicos que versam sobre a Modelagem Matemática e sua relação com a matemática enquanto jogos de linguagem na perspectiva de Wittgenstein, conforme apresentado na Tabela 1:

**Tabela 1** – Trabalhos que mobilizam a Modelagem e os jogos de linguagem

Artigo	Título	Autores	Evento/Revista
A1	Compreensões sobre matemática e realidade na Modelagem Matemática: um estudo à luz de uma perspectiva filosófica de linguagem	Tortola, Robim e Almeida (2014)	VI Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática
A2		Oliveira, Souza e	

<sup>4</sup> Deus ilumina a mente do indivíduo, então ele aprende (MELO, 2016).

	Leitura de esquemas de modelagem numa perspectiva wittgensteiniana	Almeida (2015)	IX Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática
A3	A matematização na articulação entre regras e a experimentação empírica em atividades de Modelagem Matemática	Almeida e Souza (2018)	VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
A4	Modelos matemáticos em atividades de Modelagem Matemática: uma terapia filosófica	Souza, Tortola e Silva (2018)	VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
A5	A aprendizagem de regras do sistema matemático escolar na modelagem matemática.	Souza e Barbosa (2019)	Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa

**Fonte:** Autoria própria.

É importante esclarecer que, as “primeiras aproximações” de que trata este trabalho é porque esse manuscrito apresenta os primeiros contatos da autora com a temática “Modelagem Matemática e filosofia da linguagem” mediante um material empírico, por ora, bastante reduzido.

Para a realização da análise dos artigos buscou-se na pesquisa documental um caminho metodológico. Silva et al. (2009, p. 4) argumenta que quando um pesquisador “utiliza documentos objetivando extrair dele informações, ele o faz investigando, examinando [...] organiza informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas; [...] elabora sínteses”. Portanto, nesta etapa do trabalho, o estudo foi pautado em procedimentos que permitiram examinar os artigos, contrapô-los, relaciona-los, extrair e reunir informações, ideias, afim de organiza-las e estabelecer aproximações de como a matemática, sob a perspectiva wittgensteiniana, foi mobilizada em situações de Modelagem.

#### **MODELAGEM MATEMÁTICA E JOGOS DE LINGUAGEM: QUAIS MOBILIZAÇÕES?**

O motivo deste trabalho, em um primeiro momento, foram questionamentos, bastante “primitivos”, relacionados ao modo como os enunciados matemáticos podem ser compreendidos como regras, e sendo que estes, por sua vez, em si não têm significado, porém se constituem como condição para o significado quando mobilizados em situações de Modelagem, “Dado que seus enunciados têm o caráter de regras, [...] ela apenas nos dá as condições necessárias para a compreensão do sentido de certos fatos em determinados contextos. [...] Enfim, a regra em si não tem significado, é apenas condição para o significado.” (GOTTSCHALK, 2014, p. 79).

Além disso, é importante destacar que, a aprendizagem matemática sob a ótica da filosofia de Wittgenstein, constitui-se como uma problemática de natureza discursiva, em

contraposição às perspectivas de aprendizagem majoritárias na década de 1990 compreendidas como um processo cognitivo (SOUZA; BARBOSA, 2019).

Ao levar em consideração a matemática como um discurso, ou seja, como jogos de linguagem que marcam a presença de uma regra, e ao pensar sobre o significado de tais regras, vem à tona o modo como dar significado às elas no ensino de matemática. Ao buscar compreender como seria possível dar sentido a essas regras, em um segundo momento, a ação foi verificar essa possibilidade em artigos sobre Modelagem.

Constatou-se que trabalhos que versam sobre Modelagem tiveram a preocupação de tratar dessa problemática. Portanto, o estudo esteve focado em saber o que o material em análise apresenta no tocante à relação matemática e jogos de linguagem no contexto da Modelagem.

Tortola, Robim e Almeida (2014) discutiram sobre a compreensão dos termos *matemática* e *realidade* em uma atividade de Modelagem realizada com estudantes do Ensino Superior a partir da concepção de linguagem segundo Wittgenstein. Conforme os autores, as análises obtidas indicaram que *matemática* e *realidade* não são mundos disjuntos, como ilustrado em vários esquemas de Modelagem encontrados na literatura. Ambas convivem no mesmo espaço, muitas vezes, com limites tênues que dependem de seus usos.

No trabalho de Oliveira, Souza e Almeida (2015) foram analisadas representações e descrições de esquemas de Modelagem encontrados na literatura pautados nas ideias de *uso* e *formas de vida* apresentadas por Wittgenstein. Os autores identificaram os *usos* que são feitos dos termos *matemática* e *realidade* com o intuito de perceber a relação entre eles, bem como as *formas de vida* nas quais os esquemas de Modelagem estão inseridos para justificar as relações identificadas. Analisaram o esquema de Modelagem de Kaiser (2005) e apontaram que o processo de Modelagem está estruturado em quatro ações divididas no mundo real e no matemático. Assim, o *uso* feito pela autora indicou uma divisão entre a *realidade* e a *matemática*, transparecendo uma externalidade entre elas. De um lado encontram-se ações que estão no mundo real (*realidade*), de outro, ações que estão no mundo matemático (*matemática*), mas não há interseção entre esses mundos, um é externo ao outro. O mesmo ocorre no esquema proposto por Borromeo Ferri (2006). Por conseguinte, os autores concluem que em Kaiser (2005) e Borromeo Ferri (2006) há uma disjunção entre a *realidade* e a *matemática* e parece que a *matemática* não faz parte da *realidade*, tendo existência autônoma. Por outra parte, ao analisar os esquemas de Almeida e Silva (2012) e Bassanezi (2011), perceberam que não há identificação de uma separação entre *realidade* e *matemática*. É possível que Almeida e Silva

(2012) compreendam que a *matemática* faz parte da *realidade* e que para Bassanezi (2011) a Modelagem transpõe o problema de alguma realidade para a matemática.

No artigo de Almeida e Souza (2018) foi discutido, à luz da perspectiva wittgensteiniana, como as regras e a experimentação empírica são articuladas na matematização em uma atividade de Modelagem, que está associada ao estudo do sistema de amortecimento de um carrinho de *rally* desenvolvido por três alunos na disciplina de Equações Diferenciais Ordinárias. O foco de interpretação esteve na matematização realizada pelos estudantes, a partir do protótipo construído, e dos dados coletados no carro do esportista. A resolução indicou que a matematização da situação se estabeleceu a partir de relações entre a experimentação e os conceitos matemáticos. As autoras concluem que em atividades de Modelagem não está sendo advogado pela existência de significações extralinguísticas a serem descobertas ou construídas pelos alunos, mas que a modelagem pode permitir a instrução de regras de natureza convencional, articuladas com justificações e experimentações empíricas mediadas pela matematização.

Souza, Tortola e Silva (2018), apoiados na terapia de Wittgenstein, objetivaram elucidar confusões conceituais no âmbito das práticas de Modelagem desenvolvidas em um curso de Licenciatura em Química e em dois cursos de Licenciatura em Matemática. Em conformidade com os autores, três usos de modelos matemáticos se destacaram: o uso descritivo, o uso prescritivo e o uso explicativo. No primeiro modelo, a descrição ocorre no trânsito entre a linguagem em que os dados foram coletados, visto que seu tratamento já é normatizado pela matemática. O uso prescritivo, é o foco da segunda e da terceira atividades, em que o comportamento do fenômeno é previsto para momentos posteriores ao que se conhece das situações problema. Nesse sentido, a linguagem matemática permite a sistematização de conhecimentos que podem ser úteis à sociedade de modo geral.

No modelo explicativo, a terapia realizada apontou que estes usos, não estão pontualmente nas estruturas matemáticas apresentadas pelos modeladores como o modelo matemático da atividade de Modelagem, mas estão no interior da inteiração e matematização da situação, em que aspectos da situação-problema investigadas são preservados para atribuição de sentidos aos procedimentos matemáticos que serão direcionados.

A alteração nos usos dos modelos matemáticos pelos alunos indicou que a matemática não é utilizada nas situações-problema como guias para a estruturação de modelos matemáticos, mas sim que aspectos do fenômeno investigados, preservados na formulação de hipóteses e nas especificidades dos dados normatizam os usos que os alunos farão de estruturas matemáticas

que irão agir como modelos para descrever, prescrever ou explicar especificidades das situações que são passíveis de investigação em sala de aula.

Finalmente, Souza e Barbosa (2019) analisaram a aprendizagem matemática na modelagem, considerando-a como organização de situações empíricas. Para tanto, levaram em consideração os discursos produzidos por um grupo de estudantes e uma professora, durante a implementação da Modelagem. Concluíram que os usos atribuídos às palavras pelos participantes da pesquisa permitiram apontar que o jogo discursivo da modelagem é jogado sob as regras instituídas na forma de vida da matemática desenvolvida no contexto escolar.

Entende-se que a Modelagem se constitui como uma situação empírica passível de verificação e refutação por meio da experiência e que implica no uso do sistema matemático escolar, ou seja, do uso de regras para abordar tais situações e a aprendizagem gera a estruturação matemática legítima.

A tabela 2 apresenta aspectos obtidos das análises de como a matemática, considerada como jogos de linguagem, foi mobilizada em situações de Modelagem.

**Tabela 2** – Aspectos analíticos obtidos dos trabalhos que versam sobre Modelagem e jogos de linguagem

Artigo	Atividade de modelagem	Participantes da pesquisa	O que os autores enfatizaram no texto	Resultados
A1	Obtenção do modelo referente aos jatos d'água que formam o túnel no Shopping Estação, Curitiba – PR	Estudantes do Ensino Superior	Matemática (parábola) e realidade (jatos d'água que formam o túnel)	A interpretação do que é parábola e jato d'água também está associada aos sujeitos e seus conhecimentos prévios, ao contexto em que eles se encontram, e às atividades com as quais estão envolvidos
A2	-	-	Matemática e realidade identificados em esquemas de modelagem presentes na literatura	Há esquemas de modelagem que apresentam matemática e realidade como conjuntos disjuntos enquanto que outros, não
A3	Modelo obtido a partir do protótipo de um carrinho de rally	Estudantes do Ensino Superior	Articulação das regras e experiência empírica na matematização	A estruturação da matematização na modelagem pode estar ancorada na antecipação matemática (NISS, 2010) ou o uso da matemática no interior da atividade de modelagem também segue intenções dos modeladores
A4	Modelos sobre cinética química, número de homicídios em Toledo – PR e	Estudantes do Ensino Superior	Elucidaram confusões conceituais em práticas de modelagem	Os usos descritivo, prescritivo ou explicativo de modelos estão no interior da inteiração e na matematização, em que aspectos da situação-



	sobre logística reversa de embalagens de agrotóxicos			problema são preservados para atribuição de sentidos aos procedimentos matemáticos que serão direcionados
A5	Modelagem do lixo eletrônico	Estudantes de escola pública	A aprendizagem matemática em situações de modelagem	O jogo discursivo da modelagem é jogado sob as regras instituídas na forma de vida da matemática desenvolvida no contexto escolar. Assim, a modelagem quando implementada no contexto escolar se configura a partir de regras já cristalizadas na forma de vida escolar

**Fonte:** Autoria própria.

Constatou-se que tais trabalhos mobilizaram os elementos *matemática*, *realidade*, *usos* de modelos, *inteiração*, *matematização* e *aprendizagem matemática* no âmbito da Modelagem com o intuito de compreendê-los sob a perspectiva da filosofia da linguagem.

Observou-se que, A1 e A2 ocuparam-se em trazer esclarecimentos sobre elementos bastante específicos da Modelagem, tal como o elemento *realidade* e A4, por sua vez, faz uso da terapia wittgensteiniana, tal como um “método”, se é que assim pode ser denominada, para averiguar confusões conceituais e, então trazer explicações quanto aos usos descritivo, prescritivo ou explicativo de modelos matemáticos. No tocante à A3 e A5, verificou-se que os mesmos tratam da matemática enquanto jogos de linguagem, e, por conseguinte, a forma como essas regras adquirem significado nas atividades de Modelagem que foram desenvolvidas.

Por conseguinte, os elementos que são mobilizados referem-se a questões muito importantes no contexto da Modelagem e que se encontram em pleno movimento de discussão. Quando trata-se de *realidade*, por exemplo, nota-se que ela consiste na centralidade das atividades de Modelagem, já que o campo discursivo define a Modelagem como a prática de estudar, compreender e buscar soluções a respeito de um problema da realidade, mas que realidade seria esta? Com isso, constata-se que há distintas concepções e discussões (NEGRELLI, 2008; ARAÚJO, 2007; ANASTÁCIO, 1990; DUARTE, 2009; ROCHA, 2015) no discurso da Modelagem que buscam determiná-la, nomeá-la, torna-la mais “palpável”, o que demonstra a sua complexidade. Da mesma forma, ao tratarem de elementos tais como *modelos* e a *matematização*, os artigos mobilizam-se na direção de questões que ainda geram inquietude na Modelagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi trazer à tona uma breve discussão a respeito de como a matemática, enquanto jogos de linguagem, tem sido mobilizada na Modelagem Matemática, ao analisar alguns trabalhos já publicados sobre a referida temática.

Em relação aos artigos A1, A3, A4 e A5 constatou-se que eles apresentam de que forma a matemática pode adquirir significado, ou seja, seu significado pode ser adquirido na realidade, nas formas de vida, e isto é possível por meio da Modelagem. Sobretudo, A3 e A5 tratam de modo bastante específico sobre a articulação das regras no processo empírico de Modelagem.

Neste sentido, entende-se que o movimento de elementos, tais como, *matemática, realidade, usos de modelos, inteiração, matematização e aprendizagem matemática* no âmbito da Modelagem apontam para a busca de respostas e/ou para a emergência de indagações sobre o modo como a matemática, sob a ótica da filosofia da linguagem, pode ser percebida no contexto da Modelagem.

Além disso, a perspectiva wittgensteiniana poderá possibilitar a reconfiguração e/ou reajuste dos significados que são atribuídos para esses elementos, como uma maneira de dar visibilidade a uma outra forma de perceber a Modelagem. Isso significa que, essa forma de perceber a Modelagem poderá colocar em ordem uma prática de modelar diferente, já que seria possível vislumbrar a Modelagem a partir de um discurso filosófico e não mais apenas pedagógico, o que implica em novas discussões e reflexões no campo da Educação Matemática.

## REFERÊNCIA

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. 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.

ALMEIDA, L. W. de; SOUZA, B. N. P. A. A matematização na articulação entre regras e experimentação empírica em atividades de Modelagem Matemática. In: VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 7º, 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SIPEM, 2018. p.1-13.

ANASTÁCIO, M. Q. A. Considerações sobre a modelagem matemática e a educação matemática. 1990. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.

ARAÚJO, J. L. Relação entre matemática e realidade em algumas perspectivas de modelagem matemática na educação matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais**. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 17-32.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed., 3ª reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2011.

BORROMEO FERRI, R. Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. **ZDM**, v.38, n.2, p. 86-95, 2006.

BIRMAN, J. Jogando com a Verdade. Uma leitura de Foucault. **PHYSIS: Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, 12(2):301-324, 2002.

CALDEIRA, A. D.; MAGNUS, M. C. M.; CAMBI, B. Modelagem Matemática na Educação Matemática: uma engrenagem da maquinaria curricular. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, Canoas, v. 23, n. 1, p. 27-39, mar. 2018.

DUARTE, C. G. A “realidade” nas tramas discursivas da educação em matemática escolar. 2009. 198F. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2009.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso**. Trad. Laura Fraga de Almeida Sampaio. Edições Layola, São Paulo, Brasil. 1996.

GOTTSCHALK, C. M. C. A construção e transmissão do conhecimento matemático sob uma perspectiva wittgensteiniana. **Cad. Cedes**, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 75-96, jan./abr. 2008.

GOTTSCHALK, C. M. C. Fundamentos filosóficos da matemática e seus reflexos no contexto escolar. **International Studies on Law and Education**, 18 set-dez 2014, CEMOrOc-Feusp / IJI-Univ. do Porto, p.73-82.

HANSON, N. R. Observação e interpretação. In: Morgenbesser, Sidney (org.). **Filosofia da Ciência**. São Paulo, Cultrix, 1975. p. 127-138.

KAISER, G. Mathematical Modelling in School – Examples and Experiences. In: Henn, H. W.; Kaiser, G. (Eds.), **Mathematikunterricht im Spannungsfeld von Evolution und Evaluation**. Hildesheim: Franzbecker, p. 99-108, 2005.

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

MAGNUS, M. C. M.; CALDEIRA, A. D.; DUARTE, C. G. Problematizando enunciados no discurso da Modelagem Matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1052- 1069, dez. 2016.

MARAFON, G. J. Grupos de pesquisa e a formação de profissionais em geografia agrária. In: Encontro de Grupos de Pesquisa: agricultura, desenvolvimento regional e transformações socioespaciais, II, 2006. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia:UFU, 2006. CD-ROM.

MARCONDES, D. **Iniciação à história da filosofia: dos pré-socráticos a Wittgenstein**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

MELO, A. A. Parte II: a definição de linguagem no segundo Wittgenstein. In: DIAS, J. F. de A.; MONTAGNA, L. A. (Orgs.). **Conhecimento e linguagem**. 1ª ed. e-book, Toledo: Vivens, 2016. Parte II, p.111-170. Disponível em: <<http://www.vivens.com.br>>. Acesso em: 02 ago. 2019.

NEF, F. **A linguagem: uma abordagem filosófica**. Trad. Lucy Magalhães. Jorge Zahar Editor: Rio de Janeiro, 1995.

NEGRELLI, Leônia Gabardo. **Uma reconstrução epistemológica do processo de modelagem matemática para a educação (em) matemática**. 2008. 94f. Tese (Doutorado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

NISS, M. Modelling a crucial aspect of students' mathematical modelling. In: R. Lesh et al. (Eds.), **Modelling Students' Mathematical Modelling Competencies** (ICTMA 13) p. 43 - 60, 2010.

OLIVEIRA, C. F. de; SOUZA, H. C. T. de; ALMEIDA, L. W. de. Leitura de esquemas de modelagem numa perspectiva wittgensteiniana. In: Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática. 9ª, 2015, São Carlos. **Anais...**São Carlos: CNMEM, 2015. p.1-15.

RIBEIRO, A. A. **A filosofia da linguagem em Platão**. 143f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

ROCHA, A. P. F. P. **Realidade, matemática e modelagem**: as referências feitas pelos alunos. 2015. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SANTANA, T. S., BARBOSA, J. A intervenção do professor em um ambiente de Modelagem Matemática e a regulação da produção discursiva dos alunos. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro – SP, v.26, n. 43, p.991-1020, jul./set., 2012.

SILVA, J. R. S; ALMEIDA, C. D; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História e Ciências Sociais**, v.1, n.1, 2009.

SOUZA, E. G.; BARBOSA, J. C. A aprendizagem de regras do sistema matemático escolar na modelagem matemática. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, v. 22, n.1, p. 39 – 66, 2019.

SOUZA, B. N. P. A.; TORTOLA, E.; SILVA, C. da. Modelos matemáticos em atividades de Modelagem Matemática: uma terapia filosófica. In: VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 7º, 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: SIPEM, 2018. p.1-13.

TORTOLA, E.; ROBIM, B. N. P. A. S.; ALMEIDA, L. M. W. de A. Compreensões sobre matemática e realidade na Modelagem Matemática: um estudo à luz de uma perspectiva filosófica de linguagem. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 6º, 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EPMEM, 2014. p.1-18.

VALCONCELOS, J. A. **Fundamentos filosóficos da educação**. 2ª ed. rev. e atual. Curitiba: Intersaberes, 2017. (Série Fundamentos da Educação).