

Panorama de publicações sobre Modelagem Matemática em quatro periódicos da área de ensino

Overview of publications on Mathematical Modeling in four journals of the teaching area

Aspectos generales de publicaciones sobre Modelización Matemática en cuatro revistas del área de enseñanza

Recebido: 31/05/2020 | Revisado: 03/06/2020 | Aceito: 11/06/2020 | Publicado: 24/06/2020

Wellington Hermann

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9707-592X>

Universidade Estadual do Paraná, Brasil

E-mail: eitohermann@gmail.com

Caio Juvanelli

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5171-9731>

Universidade Estadual do Paraná, Brasil

E-mail: caio.juvanelli@hotmail.com

Valdete dos Santos Coqueiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5605-8194>

Universidade Estadual do Paraná, Brasil

E-mail: vcoqueiro@yahoo.com.br

Resumo

Diante da relevância da Modelagem Matemática na área da Educação Matemática, buscamos, a partir de artigos de quatro periódicos com mais de 25 anos de existência e que foram bem avaliados pela CAPES na área de ensino, traçar um panorama das publicações sobre Modelagem Matemática, que abrange o período de 1994 a 2019. O objetivo foi investigar o que se tem discutido, como se tem tratado, o que se tem publicado a respeito de Modelagem Matemática e, com isso, elencar aspectos e apontar características das publicações que a envolvem. Para isso, foram realizadas buscas nos sites de quatro periódicos que se enquadram nos critérios que estabelecemos, obtendo assim, noventa e dois artigos. Tais artigos foram categorizados segundo os temas centrais que eles tratam, sobre criticidade ou não das propostas que veiculam, segundo os níveis escolares em que propostas de Modelagem Matemática foram desenvolvidas e com relação aos conteúdos que foram abordados nessas

atividades. As análises apontam as principais temáticas abordadas ao longo dos últimos 26 anos nesses quatro periódicos, a predominância da perspectiva crítica nas propostas de Modelagem Matemática, a preferência de desenvolvimento de Modelagem Matemática no ensino médio e ensino superior e a maior incidência de conteúdos matemáticos relacionados a funções. Acreditamos que as discussões e sugestões apresentadas nesse artigo podem enriquecer e direcionar novos trabalhos que venham a envolver Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Educação Matemática; Educação Matemática crítica.

Abstract

In view of the relevance of Mathematical Modeling in the area of Mathematical Education, we seek, based on articles from four periodicals with more than 25 years of existence and which were well evaluated by CAPES in teaching area, to outline an overview of publications on Mathematical Modeling, which covers the period of 1994 to 2019. The objective was to investigate what has been discussed, how it has been treated, what has been published about Mathematical Modeling and, with that, list aspects and point out characteristics of the publications that involve it. For this, searches were carried out on the websites of four journals that fit the criteria we established, thus obtaining ninety-two articles. Such articles were categorized according to the central themes that they deal with, on the criticality or not of the proposals they convey, according to the school levels in which proposals for Mathematical Modeling were developed and in relation to the contents that were addressed in these activities. The analyzes point out the main themes addressed over the past 26 years in these four journals, the predominance of critical perspective in the proposals for Mathematical Modeling, the preference for the development of Mathematical Modeling in high school and university education and the greater incidence of mathematical content related to functions. We believe that the discussions and suggestions presented in this article can enrich and direct new works that may involve Mathematical Modeling in Mathematical Education.

Keywords: Mathematical modeling; Mathematical education; Critical Mathematical education.

Resumen

En vista de la relevancia de la Modelización Matemática en el área de la educación matemática, buscamos, con base en artículos de cuatro revistas con más de 25 años de

existencia y que fueron bien evaluados por CAPES en el campo de la enseñanza, realizar una descripción de las publicaciones sobre modelado matemático, que cubre el período de 1994 a 2019. El objetivo era investigar qué se ha discutido, cómo se ha tratado, qué se ha publicado sobre Modelización Matemática y, con eso, enumerar aspectos y señalar características de las publicaciones que lo involucran. Para eso, se realizaron búsquedas en los sitios web de cuatro revistas que se ajustan a los criterios que establecimos, obteniendo así noventa y dos artículos. Dichos artículos se clasificaron de acuerdo con los temas centrales que tratan, sobre la criticidad o no de las propuestas que transmiten, de acuerdo con los niveles escolares en los que se desarrollaron las propuestas para la Modelización Matemática y en relación con los contenidos que se abordaron en estas actividades. Los análisis señalan los temas principales abordados en los últimos 26 años en estas cuatro revistas, el predominio de la perspectiva crítica en las propuestas para la Modelización Matemática, la preferencia por el desarrollo de la Modelización Matemática en la escuela secundaria y la educación superior y la mayor incidencia del contenido matemático relacionado con funciones. Creemos que las discusiones y sugerencias presentadas en este artículo pueden enriquecer y dirigir nuevos trabajos que pueden involucrar la Modelización Matemática en la educación matemática.

Palabras clave: Modelización Matemática; Educación Matemática; Educación Matemática crítica.

1. Introdução

Nas últimas décadas, as discussões e estudos sobre a utilização da Modelagem Matemática (MM) e suas potencialidades para ensinar e aprender matemática, ganhou e vem ganhando ênfase no campo da Educação Matemática. Como estratégia para o ensino de matemática, ela começou a partir de abordagens muito próximas ao processo de modelagem utilizado na área da matemática aplicada e, segundo Biembengut (2009), já no início do Século XX, era encontrado o termo “modelagem matemática” em livros de Engenharia e Ciências Econômicas.

Ao longo dos anos, no âmbito da Educação Matemática, a MM foi sofrendo transformações para dar conta de, não somente de proporcionar aprendizado matemático, mas também motivar o aluno, contextualizar conteúdos e proporcionar o desenvolvimento da criticidade dos alunos. De acordo com Biembengut (2009), foi na década de 1960 em que se teve ênfase em tratar de aplicações de MM na Educação Matemática, e que foram formados os primeiros grupos de pesquisadores sobre o tema e passou-se a discuti-la em eventos de

Educação Matemática. Segundo a autora,

Dentre os eventos encontra-se o Lausanne Symposium, em 1968 na Suíça, que tinha por tema como ensinar matemática de modo que seja útil, com situações do cotidiano do estudante e não aplicações 'padronizadas', mas que favorecessem a habilidade para matematizar e modelar problemas e situações da realidade. Na Europa, um grupo liderado por Hans Freudenthal, denominado IOWO (Holanda), e um outro, coordenado por Bernhelm Booss e Mogens Niss (Dinamarca), atuavam neste sentido, tal que em 1978, em Roskilde, foi feito um congresso sobre o tema Matemática e Realidade que contribuiu para a consolidação, em 1983, do Grupo Internacional de Modelagem Matemática e Aplicações – ICTMA – filiado ao ICMI, que além de fazer parte dos grupos do International Congress Mathematics Education – ICME, tem realizado bi-anualmente o evento internacional [...] (Biembengut, 2009, p. 8).

No Brasil, Silveira (2007) cita Ubiratan D'Ambrósio, Aristides Camargos Barreto e Rodney Carlos Bassanezi, como importantes pesquisadores para o surgimento do campo de pesquisa voltado a MM, inclusive em cursos de pós-graduação *Stricto Sensu*, em meados de 1970.

Biembengut (2009) afirma que, como a MM é tema de um dos grupos de pesquisa da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), isso “favorece a produção de monografias, dissertações, teses e artigos acadêmicos, consolidando modelagem inclusive nos documentos oficiais de educação” (Biembengut, 2009, p. 8-9). Segundo a autora,

[...] o número de pesquisas e relatos de experiências em sala de aula apresentados em eventos de Educação Matemática e na Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (que se realiza bi-anualmente desde 1999) tem aumentado de forma significativa; assim como os professores interessados por cursos (extensão e pós-graduação) e publicações e de Cursos de formação de professores de matemática (licenciaturas) vêm incluindo à grade curricular a modelagem no ensino como disciplina ou como parte do programa da disciplina Metodologia do Ensino da Matemática (Biembengut, 2009, p. 8).

Diante da relevância que a MM tem para a área da Educação Matemática, dois questionamentos complementares nos interpelaram: *Que assuntos têm sido tratados por pesquisas em Modelagem Matemática? A partir de que perspectivas educativas a Modelagem Matemática tem sido abordada em pesquisas?* Para responder a essas perguntas, buscamos, a partir de publicações de quatro periódicos com mais de 25 anos de existência e que foram

bem avaliados pela CAPES¹ no triênio 2017-2019, traçar um panorama, que abrange o período de 1994 a 2019, e com isso, elencar aspectos e apontar características de publicações científicas sobre a MM.

Os periódicos selecionados foram os seguintes: O Boletim de Educação Matemática (Bolema), Educação Matemática em Revista (EMR), Revista Eletrônica da Matemática (REMat) e a revista voltada para área de Educação Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMPI), Zetetiké. Na seção seguinte, discutimos a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática e na perspectiva da Educação Matemática Crítica. Tal discussão é importante para a compreensão das análises que fizemos no transcorrer do texto.

2. Considerações a Respeito da Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática e de sua Perspectiva Crítica

Biembengut & Hein (2000, p. 12), descrevem a MM como um “processo que envolve a obtenção de um modelo”, a qual também estão envolvidas intuições artísticas e criativas de quem está modelando (como por exemplo o aluno). Para esses autores, quando se trata do uso de Modelagem em sala de aula, o principal objetivo é oportunizar que os alunos “aprendam a fazer modelos matemáticos, aprimorando seus conhecimentos” (Biembengut & Hein, 2000, p. 23), e ressaltam que

[...] a modelagem matemática no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente. Isso porque é dada ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico (Biembengut & Hein, 2000, p. 180).

Diferentemente da perspectiva de Biembengut & Hein (2000), que trata apenas da obtenção, do estudo e da utilização de modelos para a aprendizagem matemática, Barbosa (2001) defende que atividades como essas podem proporcionar aos alunos o entendimento dos “papéis que a matemática desenvolvem na sociedade contemporânea” (Barbosa, 2001, p. 4) e, além disso, de acordo com o autor, atividades envolvendo MM propiciam que o aluno indague situações matematicamente sem estar preso a conteúdos fixados, se deparando com

¹A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), possui um sistema de avaliação que, segundo descrito em sua plataforma *online*, serve como um instrumento para a comunidade universitária, no que diz respeito a um padrão de excelência acadêmica.

diferentes possibilidades que o encaminham para uma solução.

A MM pode proporcionar debates e discussões a respeito de como a Matemática está inserida em contextos sociais. De acordo com Barbosa (2004), propor atividades desse gênero, acarreta questionamentos acerca da natureza de algumas aplicações, tanto para os critérios a serem utilizados quanto para seu significado social. Essas discussões postas por Barbosa (2004, p. 3), ocorrem dentro do que ele chama de “ambiente de Modelagem”. Segundo o autor,

[...] o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas enquanto o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta (Barbosa, 2004, p. 3).

Entendemos que a MM surgiu com a perspectiva de aplicação da Matemática para modelar fenômenos da realidade, sendo tratada como um elemento motivador da aprendizagem e, com o desenvolvimento das pesquisas relacionadas à Educação Matemática, a MM passou a ser tratada como uma maneira de proporcionar aprendizado matemático, com vistas a formar sujeitos críticos, que pudessem compreender o mundo e atuar ativamente na sociedade. Tal característica está associada à perspectiva crítica de educação, que é aquela em que a MM visa contribuir para o desenvolvimento da criticidade dos sujeitos envolvidos nas atividades, sendo promovidas discussões de caráter social, cultural e democrático, com base nos conceitos e resultados obtidos.

A perspectiva crítica que nos referimos está atrelada com as ideias da Educação Matemática Crítica. Segundo Skovsmose (2000), a Educação Matemática Crítica

[...] inclui o interesse pelo desenvolvimento da educação matemática como suporte da democracia, implicando que as micro-sociedades de salas de aulas de matemática devem também mostrar aspectos de democracia. A Educação matemática crítica enfatiza que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (não importa se os processos de aprendizagem são organizados de acordo com uma abordagem construtivista ou sócio-cultural) (Skovsmose, 2000, p. 2).

A perspectiva crítica na MM é fortemente ligada à formação voltada para a compreensão, atuação e transformação da sociedade. Nesse trabalho, adotamos a noção de perspectiva crítica enunciada por Oliveira & Silva (2019), que afirmam que o papel da educação matemática é:

[...] formar um cidadão-crítico-consciente-ativo que é responsável, agente de transformação social, engajado politicamente, que interpreta e age em situações estruturadas pela matemática e que é questionador dos usos de modelos matemáticos presentes na sociedade (Oliveira & Silva, 2019, p. 32).

Oliveira & Silva (2019) também defendem que na educação de um sujeito crítico, tem-se “como estratégia colocar a matemática como algo primordial para o desenvolvimento desta criticidade dos alunos” (Oliveira & Silva, 2019, p. 25), uma vez que é dada a devida importância ao papel social, político e cultural da Matemática. Segundo esses autores, “não basta que este indivíduo seja alguém que realiza críticas em relação à realidade levando em consideração aspectos políticos e sociais, é preciso que o indivíduo participe ativamente da sociedade” (Oliveira & Silva, 2019, p. 27).

Enquanto o discurso da Educação Matemática Crítica defende que a matemática pode e deve ser usada como objeto para discussões de caráter social, as atividades de MM podem servir como estratégia para tais reflexões. Dessa maneira, ao nos depararmos com uma atividade de MM que contempla tais noções, as quais dizem respeito à promoção de discussões com o aluno, que vão além de trabalhar um conceito matemático específico, consideramos que essa atividade se enquadra na perspectiva crítica da Educação Matemática.

A seguir, apresentamos os procedimentos metodológicos que utilizamos para a obtenção e categorização dos dados. Depois, apresentamos a organização dos dados, na forma de temáticas que foram abordadas, níveis escolares de aplicação de atividades de MM apresentadas e também os conteúdos matemáticos abordados nos artigos que constituem o *corpus* da pesquisa.

3. Procedimentos Metodológicos

Os resultados e discussões apresentados nesse trabalho, são oriundos da metodologia quanti-qualitativa adotada. Com o aporte dessa abordagem metodológica, buscamos tanto levantar dados quantitativos, enumerando quantidades de determinadas características dos dados da nossa investigação, quanto interpretá-las, argumentar e realizar reflexões acerca de tais características e suas quantidades. Fazer o uso de tal metodologia, se justifica diante ao argumento de que “as abordagens qualitativas e quantitativas são necessárias, mas segmentadas podem ser insuficientes para compreender toda a realidade investigada. Em tais circunstâncias, devem ser utilizadas como complementares” (Souza & Kerbaury, 2017, p. 40).

Outra característica dessa pesquisa, é que ela se trata de um tipo de análise documental, pois, como foi melhor detalhado mais a frente nesse texto, foi a partir de artigos publicados em determinados periódicos que realizamos nossas análises. Tais artigos são os referidos documentos e/ou nossos objetos de análise e, com tal proposta metodológica, foi possível extrair os dados, analisá-los, organizá-los e interpretá-los de acordo com os objetivos da investigação (Pimentel, 2001). É interessante ressaltar também o que expressam Sá-Silva, Almeida & Guindani (2009) a respeito desse tipo de pesquisa, e que descreve a maneira com que tratamos nossos dados. Segundo esses autores,

Quando um pesquisador utiliza documentos objetivando extrair dele informações, ele o faz investigando, examinando, usando técnicas apropriadas para seu manuseio e análise; segue etapas e procedimentos; organiza informações a serem categorizadas e posteriormente analisadas; por fim, elabora sínteses, ou seja, na realidade, as ações dos investigadores – cujos objetos são documentos – estão impregnadas de aspectos metodológicos, técnicos e analíticos (Sá-Silva, Almeida & Guindani, 2009, p. 4).

Selecionamos os periódicos que subsidiariam nossa pesquisa com artigos sobre MM estabelecendo dois critérios: o ano de publicação do primeiro número da revista, pois queríamos os periódicos mais antigos na área de Ensino, para que obtivéssemos desde publicações mais antigas até as mais atuais sobre MM e para constituir um *corpus* com uma quantidade significativa de artigos; o segundo critério foi a classificação do seu *Qualis*, ranqueado pela CAPES, especificamente na área de Ensino, de acordo com a avaliação mais recente que tínhamos disponível, a do triênio de 2017-2019².

Ao todo, foram selecionados quatro periódicos para a coleta de dados, os quais são apresentados no Quadro 1: O Boletim de Educação Matemática (Bolema), Educação Matemática em Revista (EMR), Revista Eletrônica da Matemática (REMat) e a revista voltada para área de Educação Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMPI), Zetetiké.

Para organizar as informações a respeito dos periódicos fizemos o uso dos seguintes elementos: nome do periódico; o ISSN; um código que atribuímos ao periódico para organizar os dados da pesquisa; o *Qualis* do periódico; o ano em que a revista teve sua primeira edição/publicação; e o ano em que cada revista publicou o primeiro artigo relacionado a MM.

² Os *Qualis* dos referidos periódicos não haviam sido publicados oficialmente até o momento da submissão do artigo, mas acreditamos que isso não desqualifica os resultados da pesquisa.

Quadro 1. Relação de periódicos abordados na pesquisa.

Periódico	ISSN	Cod	Qualis (2017-2019)	Ano de publicação do primeiro número do periódico	Ano da primeira publicação sobre Modelagem Matemática
Bolema	1980-4415	B	A1	1985	1997
Educação Matemática em Revista	1517-3941	E	A3	1993	2003
REMat	2526-9062	R	A3	1993	2009
Zetetiké	0104-4877	Z	A3	1993	1994

Fonte: Os autores.

Tendo escolhido tais periódicos, iniciamos o processo de coleta e organização dos dados. Para isso, acessamos os sites dos periódicos selecionados e fizemos uma busca com as palavras-chave *Modelagem Matemática* e fizemos o *download* dos arquivos que nos foi retornado pelo site, que ao todo foram 186. Porém, nem todos os arquivos que coletamos eram artigos científicos que tratavam de MM, alguns deles eram artigos que tratavam de outros temas, que apenas citavam o termo “Modelagem Matemática” no corpo do texto, ou eram outros tipos de documentos, como editoriais, resenhas de livros etc.

Os referidos arquivos que não tratavam especificamente de MM³ foram excluídos e, com isso, o *corpus* da pesquisa foi constituído pelos quantitativos de artigos que apresentamos no Quadro 2.

³ Esses arquivos tratam de resenhas, editoriais, artigos com outros temas, etc.

Quadro 2. Quantificadores de arquivos por periódico.

Periódico	Arquivos Baixados	Artigos que tratam de Modelagem	Artigos que não tratam de Modelagem	Outro tipo de arquivo
Bolema	123	45	53	24
Educação Matemática Em Revista	28	22	3	3
REMat	16	13	2	1
Zetetiké	19	12	6	1
Total	186	92	64	29

Fonte: Os autores.

Este quadro apresenta a quantificação dos documentos baixados por periódico e as quantidades respectivas do total de documentos baixados, total de artigos que tratam de MM, total de artigos que não tratam de MM e o total de outros tipos de arquivos. Como mostra o Quadro 2, dos 186 arquivos, 92 tratam de MM, artigos esses que formaram o *corpus* dessa investigação. Para identificação, atribuímos um código para cada artigo de acordo com o periódico o qual ele pertença. Esse código é composto pela letra referente ao código que atribuímos para cada periódico (como mostrado no Quadro 1), seguido de um número de ordem crescente para cada artigo, segundo a ordem cronológica de publicação. Dessa maneira, os artigos quantificados como Artigos que tratam de Modelagem (Quadro 2), foram nomeados da seguinte maneira: de B01 até B45, são referentes aos 45 artigos do Bolema; de E01 a E22, são referentes aos 22 artigos da Educação Matemática em Revista; de R01 a R13, são referentes aos 13 artigos da REMat; e de Z01 a Z12, são referentes aos 12 artigos da Zetetiké.

Com o *corpus* já estabelecido, iniciamos o processo de análise e organização desse material. De acordo com Pimentel (2001),

Organizar o material significa processar a leitura segundo critérios da análise de conteúdo, comportando algumas técnicas, tais como fichamento, levantamento quantitativo e qualitativo de termos e assuntos recorrentes, criação de códigos para facilitar o controle e manuseio (Pimentel, 2001, p. 184).

A organização dos dados pautou-se na leitura dos artigos selecionados para o *corpus*, buscando características semelhantes que pudessem agrupá-los. Na seção seguinte, apresentamos as análises dos dados de acordo com as categorias que utilizamos.

4. Apresentação da Análise dos Dados

Em busca de elementos que poderiam ser relevantes para traçar um panorama das publicações sobre MM dos quatro periódicos, realizamos a leitura dos artigos que compõem o *corpus* da pesquisa. A partir disso, conseguimos identificar e interpretar diferentes aspectos neles contidos e, assim, foi possível fazer agrupamentos de artigos que, de acordo com nossa interpretação, remetiam ao um mesmo tema, emergindo assim, a primeira categoria de análise que apresentamos, que diz respeito ao assunto principal sobre o qual o artigo discorre, denominado por Temáticas. Tais temáticas são descritas no Quadro 3 e a quantificação por temática é apresentada na Tabela 1, ambas mais adiante nesse trabalho.

Juntamente com o processo de categorização por temática, verificamos se o artigo tratava de MM na perspectiva crítica, não-crítica, ou se não se aplica nenhuma das duas perspectivas. Para o artigo ser categorizado na perspectiva crítica, levamos em conta o que diz nossa fundamentação teórica apresentada nesse trabalho, e já quando o artigo trata de uma aplicação de atividade de MM, mas não abordava as discussões descritas na perspectiva crítica, nós o categorizamos no que chamamos de perspectiva não-crítica. Por fim, artigos que tratam da MM por um viés teórico, nos quais não foi possível identificar uma abordagem de perspectiva, foram agrupados como artigos em que não se aplica nenhuma das duas perspectivas. A categorização e a quantificação por perspectiva são apresentadas na Tabela 2.

Encontramos diversos artigos que tratavam e relatavam o desenvolvimento de alguma atividade de MM que foram implementadas em diferentes níveis de ensino ou que foram realizadas alguma discussão sobre o tema juntamente com uma turma de alunos. Sendo assim, foi possível, também, quantificar e organizar uma categoria que relaciona a quantidade de tais artigos, com o nível escolar que foi abordado e relatado, conforme mostra a Tabela 3. Uma vertente dessa categorização foi que, se foi desenvolvida alguma atividade de MM, ela pode ter sido usada para o ensino e aprendizagem de algum conteúdo ou conceito matemático. Por isso, aproveitamos para verificar quais foram esses conteúdos encontrados nos artigos que tratavam de alguma aplicação de atividade de MM. A Tabela 4, mostra a relação entre a quantidade de artigos que abordam determinado conteúdo e o ano de publicação.

Por fim, as publicações selecionadas englobam o período de 1994 a 2019 e, para organizarmos as discussões acerca das categorias emergentes das análises preliminares, dividimos esse período total de 26 anos em diferentes subintervalos. Separamos o ano de 1994 por ter apenas um artigo entre os quatro periódicos e, a partir desse ano, os subintervalos ficaram divididos em períodos de cinco anos da seguinte forma: de 1995 a 1999; de 2000 a

2004; de 2005 a 2009; de 2010 a 2014; e de 2015 a 2019.

A seguir, apresentamos análises a respeito das temáticas tratadas nos artigos.

4.1. Temáticas abordadas nos artigos

No processo de categorização, emergiram sete diferentes temáticas que remetem aos temas centrais que cada artigo trata. Para melhor entender cada uma dessas temáticas, as organizamos no Quadro 3 com códigos, que variam de T1 a T7, o nome o qual intitulamos a Temática e seus respectivos descritores, os quais sintetizam e elucidam sobre o que cada temática diz respeito.

Quadro 3. Temáticas e descritores.

Cod.	Temática	Descritor
T1	A Modelagem Matemática na Formação de Professores	Essa temática trata da MM para a, ou na, formação de professores, seja como uma forma de analisar o currículo da formação de professores que ensinam matemática, seja no desenvolvimento de tarefas sobre MM em cursos de formação de professores.
T2	A Modelagem Matemática utilizada para o Ensino de Matemática	Artigos que tratam do ensino de matemática, em situações empíricas, por meio da MM.
T3	A Modelagem Matemática no Currículo da Educação Básica	Quando são discutidas propostas para a inserção da MM nos projetos curriculares da Educação Básica.
T4	Obstáculos e resistências para a utilização de Modelagem Matemática em sala de aula	Artigos que tratam das dificuldades, obstáculos e resistências na utilização de MM na sala de aula; ou concepções de professores e/ou futuros professores sobre a impossibilidade e/ou dificuldade da utilização de MM nas aulas de matemática.
T5	Levantamento sobre publicações que tratam da Modelagem Matemática	Artigos que apresentam levantamentos de publicações sobre MM, apontando quantitativos e/ou qualitativos dessas publicações.
T6	Articulações entre a Modelagem Matemática e Constructos teóricos	Trata dos artigos em que a MM é contrastada com teorias já estabelecidas.
T7	Aspectos filosóficos e/ou epistemológicos da Modelagem Matemática	Artigos que tratam de embasamentos filosóficos da MM e aspectos relacionados ao conhecimento que ela pode proporcionar. Nessa temática também foram categorizados artigos que tratam da natureza da aprendizagem proporcionada pela MM.

Fonte: Os autores.

Conforme apresentado na Tabela 1, do ano de 1985 (ano do primeiro número do Bolema) ao ano de 1994, encontramos apenas um artigo referente a MM nos periódicos analisados, que é o artigo Z01, publicado em 1994. Para tratarmos do aumento progressivo do número de publicações sobre Modelagem nos quatro periódicos, resolvemos dividir o período dos últimos 25 anos (1995 – 2019) em subperíodos de cinco anos para, assim, realizarmos considerações em relação a categorização dos artigos de acordo com as temáticas (Quadro 3).

Tabela 1. Quantificadores de artigos por temática.

Ano	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	Total por ano
1994							Z01	1
1995								
1996								
1997								
1998		Z02						1
1999				Z03				1
2000							B01	1
2001	B02; B03; Z04	E01						4
2002						B04		1
2003	E02	B06				B05		3
2004								
2005				B07				1
2006		E03; Z05				B08		3
2007		Z07		Z06				2
2008		B09; B10						2
2009		R01					B11	2
2010						Z08		1
2011	B14; E04	B13; B15; E05		B12		Z09		7
2012	B17; B27	B21; B22; B24; B26; B28		B16	B18; B19; B20	B23; B25	B29	14
2013		B30						1
2014			B31; B32	Z10				3
2015	E07; E08; E12; E16; E17; Z11	E09		E06; E10; E14; E15	E11; E13	B33; B34; B35; E18		17
2016			B36			B37		2

2017				B38; Z12		B39; E19		4
2018		E20; E21		R02			B40	4
2019	R03	R04; R08; R09; R10	R12	R06	R11	B41; B42; B43; B44; B45; E22; R13	R05; R07	17
Total geral	15	25	4	14	6	21	7	92

Fonte: Os autores.

O primeiro subintervalo, o de 1995 a 1999, conta com duas publicações sobre MM; de 2000 a 2004, nove publicações; de 2005 a 2009, dez publicações; de 2010 a 2014, vinte e seis publicações; e de 2015 a 2019, quarenta e quatro publicações. Como se pode notar, o total de publicações do último período que elencamos (2015 a 2019) corresponde a 48% do total de publicações de todos os períodos analisados, uma observação interessante com relação a isso, é que o crescimento no número de publicações nesses quatro periódicos, ocorreu de maneira progressiva no decorrer dos anos. Isso mostra como as discussões e estudos sobre MM vem se intensificando e tomando um espaço importante na Educação Matemática.

A temática que apresenta maior número de artigos é a T2, que trata de publicações sobre o ensino de matemática em situações empíricas, por meio da MM, com o total de 25 publicações, sendo a primeira delas em 1998. Essa foi a única publicação sobre MM naquele ano, considerando-se os quatro periódicos sob análise. Observa-se que as publicações com essa temática se intensificaram em 2011, ano que contou com quatro delas, seguido do ano de 2012, que assim como em 2019, tiveram cinco publicações em cada, sendo também os dois anos com maior número de publicações dessa temática.

Ressaltamos que ter essa temática como a mais numerosa, é algo que, de certa forma, pode ser justificado pelo fato de que a própria MM tem como proposta para o ensino, despertar o interesse do aluno para tópicos matemáticos ainda desconhecidos e oportunizar a aprendizagem da arte de modelar matematicamente (Biembengut & Hein, 2000).

Dando sequência, temos a temática T6 como o segundo com maior número de publicações, 21 no total. Ela trata de artigos em que a MM é contrastada com teorias já estabelecidas, ou seja, nesses artigos, os autores buscaram fazer interpretações, discussões, articulações e ‘olhar’ para a MM através das lentes de determinados referenciais teóricos. Com relação aos quatro periódicos adotados para a análise, essa temática teve a primeira publicação em 2002, a única no ano, e teve sua maior concentração em 2019, que conta com sete artigos e que também foi um aumento considerável em relação aos anos anteriores.

Em seguida, temos a temática T1, que conta com 15 artigos publicados. T1, trata da MM para a, ou na formação de professores, seja como uma forma de analisar do currículo da formação de professores que ensinam matemática; seja no desenvolvimento de tarefas sobre modelagem em cursos de formação de professores. Essa temática diz respeito a publicações que relatam experiências de momentos em que a MM é proposta como uma oportunidade de complementar as práticas metodológicas de professores de Matemática e de discutir e organizar currículos para a formação de professores contemplando a MM. Ela teve suas três primeiras publicações em 2003 e em 2015 foi o ano em que houve a maior quantidade publicações, 7 no total.

A temática T4, conta com 14 artigos que tratam das dificuldades, obstáculos e resistências na utilização de MM na sala de aula, ou concepções de professores e/ou futuros professores sobre a impossibilidade e/ou dificuldade da utilização de MM nas aulas de matemática, publicações que remetem a noção de que qualquer metodologia que se distancia do que é considerada uma *aula tradicional*, desafia educadores quanto a conseguirem desenvolvê-la com seus alunos.

Seguindo a ordem decrescente do número de artigos categorizados para a apresentação das temáticas, T7, a temática que categoriza artigos que tratam de embasamentos filosóficos da MM e aspectos relacionados ao conhecimento que ela pode proporcionar e, também artigos que tratam da natureza da aprendizagem proporcionada pela MM, contém 7 publicações no total. Nela, os artigos estão voltados para reflexões e/ou discussões por um viés filosófico do desenvolvimento de atividades de MM, de maneira geral. Essa temática conta com um único artigo em cada um dos anos de 1994, 2000, 2009, 2012 e 2018 e com dois artigos em 2019.

Na sequência, temos a temática T5, que agrupa artigos que apresentam levantamentos de publicações sobre MM, apontando quantitativos e/ou qualitativos dessas publicações. No ano de 2012, encontramos os três primeiros artigos que foram categorizamos nessa temática, depois, em 2015, foram publicados mais dois artigos e, por fim, em 2019 foi publicado mais um artigo, totalizando 6 nos quatro periódicos analisados.

Por fim, a temática T3 agrupa artigos em que são discutidas propostas para a inserção da MM nos projetos curriculares da Educação Básica. Esses artigos discorrem acerca dos benefícios que podem emergir, ao fazer o uso de MM para o aprendizado de Matemática na Educação Básica assim como é bastante usado no Ensino Superior. Eles apresentam propostas para que inserção da MM se efetive de maneira mais significativa na Educação Básica. Em 2014 encontramos as duas primeiras publicações da temática, seguidos dos anos de 2016 e 2019, que contam com uma publicação cada um, totalizando 4 artigos para essa temática.

4.2. Perspectivas abordadas nos artigos

Apresentamos nessa seção as análises quanto às publicações organizadas por perspectiva educativa: perspectiva crítica, perspectiva não-crítica, ou se não se aplica nenhuma das duas perspectivas. Utilizando os mesmos subintervalos empregados para a categorização por Temáticas, temos a seguinte situação: no artigo Z01, publicado em 1994, não foi identificada nenhuma perspectiva, logo, foi categorizado como parte da categoria *não se aplica nenhuma das duas perspectivas*; de 1995 a 1999 temos dois artigos na perspectiva crítica; de 2000 a 2004, cinco artigos na perspectiva crítica, dois na não-crítica e dois em que não se aplicam nenhuma das duas perspectivas; de 2005 a 2009, oito artigos na perspectiva crítica, um na não-crítica e um em que não se aplica nenhuma das duas perspectivas; de 2010 a 2014, quatorze artigos na perspectiva crítica, três na não-crítica e nove em que não se aplicam nenhuma das duas perspectivas; e por fim, de 2015 a 2019, dezoito artigos na perspectiva crítica, onze na não-crítica e quinze em que não se aplicam nenhuma das duas perspectivas. A Tabela 2 a seguir, quantifica as publicações por ano e perspectiva.

Tabela 2. Quantificadores por Perspectiva.

Ano	Crítica	Não-crítica	Não se aplica nenhuma das duas perspectivas	Total por ano
1994			Z01	1
1995				
1996				
1997				
1998	Z02			1
1999	Z03			1
2000	B01;			1
2001	B02; B03; E01; Z04			4
2002			B04	1
2003		B05; B06	E02	3
2004				
2005		B07		1
2006	B08; E03; Z05			3
2007	Z07		Z06	2
2008	B09; B10			2
2009	B11; R01			2
2010		Z08		1

2011	B13; B14; B15; E04; E05		B12; Z09	7
2012	B20; B21; B22; B23; B24; B25; B26; B27	B28; B29	B16; B17; B18; B19	14
2013	B30			1
2014			B31; B32; Z10	3
2015	B33; B34; B35; E12; E16; E17; E18; Z11	E06; E07; E09	E08; E10; E11; E13; E14; E15	17
2016	B37		B36	2
2017		E19	B38; B39; Z12	4
2018	E20; E21; R02	B40		4
2019	R04; R05; R07; R08; R09; R10	B41; B42; B43; B44; R03; R06	B45; E22; R11; E12; R13	17
Total geral	47	17	28	92

Fonte: Os autores.

De maneira geral, percebemos que a perspectiva crítica é a mais abordada dentre os artigos categorizados, com um total de 47 artigos, sendo em 1998 o ano da primeira publicação nessa perspectiva e em 2015 o ano que se teve o maior número de publicações nessa perspectiva: total de oito artigos. Verificamos também que a partir de 2011 (ano que teve cinco publicações), se intensificaram as publicações acerca da perspectiva crítica da MM. Artigos que, como mencionamos anteriormente, tratam de aplicações com MM, mas não inserem as discussões características da perspectiva crítica, tem o total de 17 publicações, sendo 2003 o ano de suas duas primeiras publicações e 2019 o ano de maior quantidade, com o total de 6. Por fim, artigos que categorizamos como que não se aplicam nenhuma das duas perspectivas, totalizam 28 publicações no período analisado.

A seguir, apresentamos a categorização que realizamos por níveis escolares em que as atividades de MM foram aplicadas, conforme relatado nos artigos analisados.

4.3. Categorização segundo os níveis escolares

Alguns artigos relatam o desenvolvimento de atividades de MM em sala de aula ou discussões sobre o tema com alguma turma de alunos. Com isso, foi possível verificar e organizar os níveis escolares tratados nos artigos em que atividades foram desenvolvidas ou discussões realizadas. Os níveis escolares abordados nessas publicações foram: Educação Infantil; Ensino Fundamental 1 (do primeiro ao quarto ano até 2006 e do primeiro ao quinto ano a partir de 2006); Ensino Fundamental 2 (do quinto ao oitavo ano até 2006 e do sexto ao nono ano a partir de 2006); Ensino Médio; Ensino Médio com Ensino Superior⁴; Ensino Superior (cursos de graduação); Formação Continuada de Professores (cursos para professores da rede básica de ensino); e Mestrado.

O artigo Z01, de 1994, não trata de desenvolvimento de atividades de MM. Considerando, novamente, subintervalos de cinco anos, temos os seguintes quantitativos: de 1995 a 1999 temos apenas uma aplicação no Ensino Fundamental 2; de 2000 a 2004, uma no Ensino Médio, uma no Ensino Superior e duas na Formação Continuada de Professores; de 2005 a 2009, uma no Ensino Fundamental 2, três no Ensino Médio e duas no Ensino Superior; de 2010 a 2014, duas no Ensino Fundamental 2, duas no Ensino Médio, seis no Ensino Superior; uma em curso de Formação Continuada de Professores e uma em Mestrado; e de 2015 a 2019, uma na Educação Infantil; uma no Ensino Fundamental 1, duas no Ensino Fundamental 2, seis no Ensino Médio, uma no Ensino Médio com o Superior; nove no Ensino Superior, cinco em curso de Formação Continuada de Professores, e duas em Mestrado. A Tabela 3 mostra os quantificadores por nível escolar aplicado no período analisado.

⁴ Não se trata de um nível escolar, mas sim da aplicação de uma atividade que envolveu alunos de ambos os níveis simultaneamente.

Tabela 3 - Quantificadores por nível escolar aplicado.

Ano	Ed. infantil	Ens. Fund. 1	Ens. Fund. 2	Ens. Médio	Ens. Médio c/ Superior	Ens. Superior	Formação Continuada de Professores	Mestrado	Total por ano
1994									
1995									
1996									
1997									
1998			Z02						1
1999									
2000									
2001				E01		B03	Z04		3
2002									
2003							E02		1
2004									
2005									
2006				Z05		B06; E03			3
2007			Z07						1
2008						B10			1
2009				B11; R01					2
2010									
2011			B12; E05	B13		B14; B15; E04			6
2012				B23		B22; B26	B27	B16	5
2013						B30			1
2014									
2015			E09	B33		B34; B35; E08	E07; E12; E18; Z11	E16; E17	11
2016					B37				1
2017						E19			1
2018			E20	B40; R02		E21			4
2019	R05	R08		R04; R09; R10		B41; B42; B43; B44	R03		10
Total geral	1	1	6	12	1	19	8	3	51

Fonte: Os autores.

Observa-se maior número de artigos que apresentam atividades de MM desenvolvidas com turmas do de Ensino Médio e Ensino Superior, sendo o total de 12 e 19 respectivamente,

e, particularmente, o artigo B37, que envolve uma turma de Ensino Médio com Ensino Superior. Juntos representam mais da metade dos artigos alocados nessa categoria. Isso pode ocorrer devido a necessidade de que os alunos tenham uma bagagem de conceitos matemáticos aprendidos para que seja possível desenvolver uma atividade de MM, e consequentemente pode se tornar mais ricas (ou não) as discussões acerca do problema proposto. O que contrasta com o fato de que atividades de MM, relatadas em artigos desses quatro periódicos, foram pouco desenvolvidas com alunos da Educação Infantil, sendo uma publicação (R05), Ensino Fundamental 1, também com uma publicação (R08) e Ensino Fundamental 2, que como mostrado, tem 6 publicações no total. Nessa categoria, dentre todos os níveis escolares, agrupamos um total de 51 artigos.

4.5. Categorização segundo conteúdos matemáticos declarados

Por fim, apresentamos a categorização que está relacionada com os conteúdos que foram declarados, abordados e/ou emergem de maneira geral em algum momento relatado nos artigos que envolvem desenvolvimento de atividades de MM, conforme Tabela 4 e, seguindo a mesma lógica utilizada até agora de dividir o período em subintervalos, temos: até 1999 apenas um artigo explicitou conteúdo abordado, o de Geometria; de 2000 a 2004, um abordou Estatística e dois abordaram Funções; de 2005 a 2009, quatro artigos abordam Funções e um abordou Proporcionalidade; de 2010 a 2014, dois abordaram Estatística, quatro abordaram Funções e um abordou Proporcionalidade; e por último, de 2015 a 2019, um abordou Estatística, um abordou Equações Diferenciais Ordinárias (E.D.O), onze abordaram Funções, um abordou Propriedades da Hipérbole e dois abordaram Proporcionalidade.

Tabela 4. Quantificadores por Conteúdo abordado.

Ano	Estatística	E.D.O	Funções	Propriedades da Hipérbole	Geometria	Proporcionalidade	Total por ano
1994							
1995							
1996							
1997							
1998					Z02		1
1999							
2000							
2001	B03		E01				2
2002							1
2003			B06;				
2004							
2005			Z05				1
2006			E03				1
2007						Z07	1
2008			B10				1
2009			R01				1
2010							
2011	B13; B15		B14; B26; E05				5
2012						B22	1
2013			B30				1
2014							
2015			B33; B35; E12; E17				4
2016			B37				1
2017							
2018			B40; E20; E21			R02	4
2019	R10	B43	B44; R04; R09	B41			6
Total geral	4	1	21	1	1	3	31

Fonte: Os autores.

Acreditamos que seja comum que o conteúdo de funções tenha sido o mais abordado no desenvolvimento de atividades, pois a MM auxilia a matematização de situações que tem base na realidade. Esse tipo de matematização, em muitos casos, acaba por gerar funções que

auxiliam na explicação de fenômenos. Embora em menor quantidade, se comparado ao conteúdo de Funções, aparecem artigos de MM voltados ao ensino de Estatística, quatro no total, um com E.D.O (B43), um com Propriedades da Hipérbole (B41), um com Geometria (Z02), e três envolvendo Proporcionalidade. Nessa categoria, dentre todos os conteúdos que elencamos, agrupamos um total de 31 artigos.

Na categorização por níveis escolares contém 51 artigos no total, e a presente categorização por conteúdos declarados contém 31. Por isso, pensamos que fosse pertinente justificar o motivo de 20 artigos que pertencem a categoria por nível escolar não estarem na presente categoria. Para isso, apresentamos no Quadro 4, os 20 artigos, juntamente com o nível escolar, a temática e a justificativa para eles não estarem na categoria referente aos conteúdos.

Quadro 4. Justificativa para a categorização dos artigos não categorizados por conteúdos.

Artigo	Nível Escolar	Temática	Justificativa
B27	Formação Continuada de professores	T1	Remetem a discussões a respeito de Modelagem Matemática, mas sem a aplicação de uma atividade.
E02	Formação Continuada de professores		
E04	Ensino Superior		
E07	Formação Continuada de professores		
E08	Ensino Superior		
E16	Mestrado		
R03	Formação Continuada de professores		
Z04	Formação Continuada de professores		
Z11	Formação Continuada de professores		
E09	Ensino Fundamental 2	T2	Não foi possível identificar um conteúdo
R08	Ensino Fundamental 1		
B12	Ensino Fundamental 2	T4	Analisa as percepções sobre o uso de Modelagem Matemática de alunos que concluíram um curso de Mestrado em Educação Matemática
B16	Mestrado		
B23	Ensino Médio	T6	Como o objetivo é fazer um contraste entre a MM com outra teoria, os artigos não focam na resolução de atividades, sendo assim não é possível identificar conteúdos matemáticos
B34	Ensino Superior		
B42	Ensino Superior		
E18	Formação Continuada de professores		
E19	Ensino superior		
R05	Educação Infantil	T7	Fizeram discussões acerca dos discursos dos alunos no processo de elaboração de um tema para um problema de Modelagem
B11	Ensino Médio		

Fonte: Os autores.

Os artigos B27, E02, E04, E07, E08, E16, R03, Z04 e Z11 pertencem a temática T1 (A Modelagem Matemática na Formação de Professores) e remetem a discussões a respeito de Modelagem Matemática, mas sem a aplicação de uma atividade. Os artigos E09 e R08, pertencentes a temática T2 (A Modelagem Matemática utilizada para o Ensino de Matemática) e o artigo B12, pertencente a temática T4 (Obstáculos e resistências para a utilização de Modelagem Matemática em sala de aula), trataram do desenvolvimento de atividades de MM, porém não foi possível identificar um conteúdo que pode ter sido abordado a partir do que está apresentado no artigo. O artigo B16, também da temática T4, apresenta análises das percepções de alunos que concluíram o Mestrado em Educação Matemática a respeito do uso de MM, por isso não tratou de uma aplicação de atividade. Os artigos B23, B34, B42, E18 e E19, pertencentes a temática T6 (Articulações entre a Modelagem Matemática e Constructos teóricos) também não apresentam conteúdos, pois, como o objetivo foi desenvolver articulações entre a MM com outra teoria, portanto, os artigos não focam no desenvolvimento de atividades. Por fim, os artigos R05 e B11, pertencentes a temática T7 (Aspectos filosóficos e/ou epistemológicos da Modelagem Matemática), trataram de fazer uma discussão acerca dos discursos dos alunos no processo de elaboração de um tema para um problema de MM.

5. Considerações Finais

A MM é uma área proeminente da Educação Matemática, pois é tema central de linhas de pesquisas em programas de pós-graduação, é tratada em teses e dissertações, existem eventos específicos de MM que congregam pesquisadores envolvidos com esse campo de estudos e ela é abordada por um dos grupos de trabalho da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Diante dessa relevância, nesse estudo, a proposta foi traçar um panorama geral sobre o que se tem publicado a respeito de MM em quatro importantes periódicos voltados para a Educação Matemática.

Nossas análises e discussões foram feitas em um período de 26 anos, de 1994 a 2019. Separando o ano de 1994, pois conta com apenas um artigo (embora o analisemos em conjunto com os outros artigos), o período de 1995 a 2019 foi dividido em subintervalos de cinco anos. Observamos que a primeira publicação sobre MM ocorreu em 1994 e a segunda, considerando esses quatro periódicos, só aconteceu no ano de 1998. A década de 1990 foi marcada por um pequeno número de publicações a respeito de MM, mas no último período

considerado, de 2015 a 2019, as publicações se intensificaram, com 44 artigos, dos 92 que compõem o *corpus* da pesquisa.

Referente aos temas centrais (Temáticas) que artigos remetem, seguindo em ordem decrescente de quantidade de publicações, temos: a que apresenta maior número é a T2, que trata de publicações sobre o ensino de matemática em situações empíricas, por meio da MM, com o total de 25 artigos; T6, que trata artigos em que a MM é contrastada com teorias já estabelecidas, com o total de 21 artigos; T1, que trata da MM para a, ou na formação de professores, seja como uma forma de analisar do currículo da formação de professores que ensinam matemática; seja no desenvolvimento de tarefas sobre modelagem em cursos de formação de professores, com o total de 15 artigos; T4, que trata das dificuldades, obstáculos e resistências na utilização de MM na sala de aula, ou concepções de professores e/ou futuros professores sobre a impossibilidade e/ou dificuldade da utilização de MM nas aulas de matemática, com o total de 14 artigos; T7, que trata de embasamentos filosóficos da MM e aspectos relacionados ao conhecimento que ela pode proporcionar e, também artigos que tratam da natureza da aprendizagem proporcionada pela MM, com o total de 7 artigos; T5 que trata levantamentos de publicações sobre MM, apontando quantitativos e/ou qualitativos dessas publicações, com o total 6 artigos; e por último, a T3, que trata de artigos em que são discutidas propostas para a inserção da MM nos projetos curriculares da Educação Básica, com o total de 4 artigos.

A maior parte dos artigos tratam da MM por um viés da perspectiva crítica, com o total de 47 artigos. Publicações que tratam e aplicações de MM, mas não inserem as discussões características da perspectiva crítica, tem o total de 17 publicações e em 28 artigos não se aplicam nenhuma das duas perspectivas.

Temos 51 artigos que tratam de como a MM foi desenvolvida em diferentes níveis escolares que, na sua maioria, foram em turmas de Ensino Médio e Ensino Superior, sendo o total de 12 e 19 publicações, respectivamente. A MM foi pouco abordada em níveis mais básicos de ensino, como a Educação Infantil, que tem uma publicação (R05), o Ensino Fundamental 1, também com uma publicação (R08), o Ensino Fundamental 2, que como mostrado, tem 6 publicações do total. A MM, em que questão de quantidade, foi razoavelmente trabalhada em cursos de Formação Continuada de Professores, com 8 artigos no total.

Por fim, dentre os conteúdos declarados nos artigos, o de funções foi o que apareceu em maior número, com o total de 21 publicações, e como já mencionamos, devido ao tipo de matematização que a MM pode proporcionar para a explicação de fenômenos da realidade.

Também aparecem em quatro artigos, os conteúdos de Estatística, em um artigo E.D.O, um artigo com Propriedades da Hipérbole, um com Geometria, e três envolvendo Proporcionalidade.

Acreditamos que esse trabalho possa contribuir com a área da Educação Matemática, no que diz respeito a Modelagem Matemática, pois apresentamos como a MM foi discutida e tratada em quatro importantes periódicos em um período de 26 anos. Isso pode levar a reflexões e desenvolvimentos de trabalhos que contemplem as categorias que apresentaram menor número de publicações.

No âmbito do ensino de matemática, pensamos que o estudo que aqui apresentamos pode contribuir para reflexões acerca das lacunas a serem preenchidas por investigações que tratam da MM nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois como apontam os dados, existem poucas pesquisas tratando MM nesse nível escolar, nos quatro periódicos analisados. Outra contribuição dos resultados dessa pesquisa para a MM no âmbito educacional e científico, é a constatação de pouca variedade de conteúdos abordados relatados nos artigos, pois a maioria dos artigos que relatam alguma aplicação de MM para o ensino (21 artigos) envolveu o conteúdo de funções.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação Araucária por financiar parte da pesquisa aqui apresentada, com bolsas de Iniciação Científica⁵.

Referências

Barbosa, J. C. (2001). Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. *Anais da Reunião Anual da ANPED*, Caxambu, 1 CD-ROM.

Barbosa, J. C (2004). Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, 14(15).

⁵ O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Araucária/SETI, por meio de bolsa concedida a Caio Juvanelli.

Biembengut, M. S., & Hein, N. (2000). *Modelagem matemática no ensino*. São Paulo: Contexto.

Biembengut, M. S. (2009). 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. *ALEXANDRIA - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2): 7-32.

Oliveira, J., & Silva, M. A. (2019). O Estudante desejável constituído pelo discurso da Educação Matemática Crítica. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 8(17): 17-44.

Pimentel, A. (2001). O método da análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica. *Cadernos de Pesquisa*, (114): 179-195.

Sá-silva, J. R., Almeida, C. D., & Guindani, J. F. (2009). Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, Rio Grande, 1(1).

Silveira, E. (2007). *Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema, Rio Claro*, 13(14): 66-91.

Souza, K. R., & Kerbaury, M. T. M. (2017). Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. *Revista Educação e Filosofia, Uberlândia*, 31(61): 21-44.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Wellington Hermann – 33,33%

Caio Juvanelli – 33,33%

Valdete dos Santos Coqueiro – 33,33%