

ENSAIO TEÓRICO SOBRE A MODELAGEM NA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Jenifer Stefane Fonseca Silva ¹

Fernanda Moreira da Silva ²

Roseli Araujo Barros ³

RESUMO

Este texto aborda a modelagem matemática, desde suas origens até sua consolidação como metodologia de ensino da matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa do tipo ensaio teórico (FIORENTINI; LORENZATO, 2012), estruturada em etapas: delimitação do foco da pesquisa; elaboração de conjecturas relacionadas ao tema; levantamento de informações em diversas fontes (livros, internet, revistas, bancos de teses e dissertações, etc.); e análise dessas informações para fundamentar as reflexões apresentadas ao longo do ensaio. Neste, busca-se apresentar a modelagem nas civilizações antigas, como a egípcia, mesopotâmica e Grécia Antiga, usada para resolver problemas práticos como construção de monumentos e medição de terras. No Renascimento e na Revolução Científica, matemáticos como Newton, Leibniz e Descartes desenvolveram teorias que conectavam matemática e fenômenos naturais. Nos séculos XIX e XX, a matemática aplicada se consolidou como área formal, destacando a importância dos modelos para compreender fenômenos reais. Na década de 1960, a modelagem começou a ser explorada na Educação Matemática, com foco na conexão entre teoria matemática e cotidiano dos estudantes. No Brasil, matemáticos como Ubiratan D'Ambrosio, Rodney Bassanezi e Aristides Barreto foram essenciais para a implementação da modelagem como abordagem de ensino, criando comunidades de pesquisa e promovendo congressos. Atualmente, a modelagem é reconhecida como prática essencial no ensino de matemática, promovendo pensamento crítico e resolução de problemas reais e recomendada em documentos oficiais, como a BNCC.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; História da Matemática; Educação Matemática.

Introdução

Na Idade da Pedra (c. 5.000.000–3.000 a.C.), o homem já sentia a necessidade de utilizar símbolos para quantificar e representar, de modo a registrar e comunicar as quantidades observadas no ambiente em que vivia. Nesse contexto, em busca de adaptar-se ao meio, o homem primitivo passou a desenvolver estratégias que lhe permitissem resolver problemas relacionados a contagem.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, jenifferstefanefonseca15@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, fmsg.890@gmail.com;

³ Professora orientadora: Doutora em Educação e Ciências e Matemática/UFPa, Professora no departamento de Matemática na Universidade Estadual de Goiás - UEG, roseli.barros@ueg.br.



Inicialmente, a contagem era realizada por meio dos dedos das mãos e dos pés, estabelecendo-se uma relação do tipo “um para um”. Posteriormente, passaram a ser utilizadas outras partes do corpo, como cotovelos, pulsos e ombros, ainda que mantendo o mesmo princípio relacional. Com o tempo, esse método mostrou-se insuficiente diante de quantidades maiores, o que levou o emprego de pedrinhas, geralmente agrupadas em conjunto de cinco, possivelmente por se tratar de uma quantidade mais familiar. Às vezes, também se faziam marcas em pedaços de madeira ou de osso (GUNDLACH, 1992 *apud* CHAVES, 2005).

Com isso, ao buscar soluções para tais problemas e, ainda que de forma involuntária, com o propósito de estabelecer o primeiro modelo matemático – o número -, inicia-se o desenvolvimento, em estágio embrionário, daquilo que hoje denominamos matemática. Esse processo demandou o trabalho e a colaboração de diferentes civilizações, responsáveis por lapidar tal conceito até que alcançasse os moldes universalmente conhecidos na atualidade (CHAVES, 2005).

Considerando o exposto, pode-se afirmar que a matemática configura-se como uma ciência em constante processo de construção, expansão e revisão de seus próprios conceitos. Conforme D'Ambrosio (2001) ela pode ser compreendida como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana, ao longo de sua história, para explicar, compreender, manejar e conviver tanto com a realidade sensível, perceptível quanto com o imaginário, sempre inserida em um contexto natural e cultural. Assim, percebe-se que a aplicação da matemática acompanha a própria existência dessa ciência, já que muitas ideias em matemática surgiram a partir de problemas práticos (BASSANEZI, 2002).

Nessa mesma direção, Biembengut e Hein (2013) ressaltam que o desenvolvimento do conhecimento matemático está intimamente associado à resolução de situações-problema. Grande parte do currículo de matemática, portanto, se desenvolve - e ainda se desenvolve - a partir da necessidade de resolver tais situações. Nessa perspectiva, pode-se considerar que a modelagem matemática⁴, entendida como estratégia humana de compreender e intervir na realidade, acompanha a própria história da matemática desde seus primórdios (D'AMBROSIO, 1996; BIEMBENGUT; HEIN, 2013).

⁴ Usa-se, a partir de agora, o termo “modelagem” com o mesmo significado de “modelagem matemática”.



Assim, este texto aborda a modelagem, desde suas origens até sua consolidação como metodologia de ensino da matemática. Neste, apresenta-se a modelagem desde as civilizações antigas, como a egípcia, mesopotâmica e grega; passando pelo Renascimento e pela Revolução Científica; nos séculos XIX e XX, quando a matemática aplicada se consolidou como área formal; a partir da década de 1960, quando a modelagem ganhou espaço na Educação Matemática; e, no Brasil, quando pesquisadores como Ubiratan D'Ambrosio, Rodney Bassanezi e Aristides Barreto foram fundamentais para sua difusão como prática de ensino e campo de pesquisa.

Para tanto, optamos para seu desenvolvimento por uma metodologia qualitativa do tipo ensaio teórico (FIORENTINI; LORENZATO, 2012), estruturada em etapas: delimitação do foco da pesquisa; elaboração de conjecturas relacionadas ao tema; levantamento de informações em diversas fontes (livros, internet, revistas, bancos de teses e dissertações, etc.); e análise dessas informações para fundamentar as reflexões apresentadas ao longo do ensaio.

Conforme Silveira e Córdova (2009), os pesquisadores que empregam os métodos qualitativos procuram explicar o porquê das coisas, explicando o que convém ser realizado, porém não quantificam valores, trocas simbólicas e nem se submetem à prova de acontecimentos, já que os dados analisados são não-métricos (gerados e de influência mútua) e se fazem uso de distintas abordagens.

No que tange à abordagem qualitativa, a pesquisa se caracteriza como um “estudo” ou “ensaio teórico” com o objetivo de “[...] reconstruir teoria, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos” (DEMO, 2000, p. 20). Conforme o autor, essa modalidade de pesquisa requer rigor conceitual, análise acurada, desempenho lógico, argumentação diversificada e capacidade explicativa. Para Fiorentini e Lorenzato (2012), nesse tipo de pesquisa, o pesquisador não emprega informações e fatos empíricos para validar suas concepções, mas visa a construção de uma rede de conhecimentos e argumentos desenvolvidos com rigor e coerência lógica.

A História e o Desenvolvimento da Modelagem: Da Antiguidade ao Ensino Contemporâneo no Brasil



Ainda que de forma não exaustiva, o estudo da História da Matemática (HM) evidencia inúmeras situações em que demandas práticas, muitas vezes relacionadas ao cotidiano, foram solucionadas mediante a utilização de instrumentos e conceitos matemáticos. Por exemplo, no século V a.C., os egípcios faziam uso de noções de geometria plana para mensurar as terras após as enchentes do rio Nilo, e, conforme relata o historiador grego Heródoto, os agrimensores avaliavam a área reduzida, de modo que o tributo fosse estabelecido proporcionalmente à extensão do terreno que permanecia (SILVEIRA; FERREIRA; SILVA, 2013).

Biembengut e Hein (2013, p.8) associam a evolução da Modelagem com a própria HM afirmando que ela “[...] é tão antiga como a própria matemática, surgindo de aplicações na rotina diária dos povos antigos”. Nesse sentido, com a HM, é “[...] possível identificar a construção de vários Modelos que ao longo do tempo foram organizados e sistematizados formando o corpo de conhecimentos que hoje chamamos de matemática” (CHAVES, 2008, p. 153). Parafraseando Ubiratan de Ambrosio, no prefácio do livro de Bassanezi (2002), pode-se considerar que a modelagem representa, em sua essência, a prática plena da matemática aplicada.

A modelagem desenvolvida nas civilizações antigas representou um marco fundamental para a constituição do pensamento lógico e científico, uma vez que, mesmo de maneira intuitiva, possibilitou a resolução de problemas concretos e contribuiu para a consolidação de saberes que se tornaram basilares no avanço do conhecimento humano.

As sociedades humanas, inicialmente formadas por grupos de caçadores nômades, com o passar do tempo passaram a se fixar em determinados territórios, dando origem a tribos, vilas e, posteriormente, cidades. Esse processo de sedentarização proporcionou à matemática um campo fértil para o seu desenvolvimento, uma vez que o homem estabelecido precisava construir moradias, cultivar a terra, plantar, colher, armazenar alimentos, planejar sistemas de irrigação e drenagem, além de criar animais para garantir a subsistência individual e coletiva. Para realizar tais atividades, tornava-se indispensável quantificar, medir, calcular, estimar, generalizar e comparar (CHAVES, 2005). Assim, pode-se afirmar que a matemática primitiva teve origem em certas regiões do Oriente Antigo, surgindo, primordialmente, como uma ciência prática voltada a atender às necessidades da agricultura e da engenharia.

Com o tempo, surgiram sociedades mais organizadas, e a matemática se tornou



essencial para construções, agricultura e engenharia. No Egito e na Babilônia, a matemática era prática e resolvia problemas do cotidiano. No entanto, foram os gregos os primeiros a questionar e sistematizar o conhecimento matemático, buscando entender o “por quê” das coisas e não apenas o “como”.

Conforme Chaves e Santo (2008), com os egípcios e os babilônios a matemática era eminentemente utilitária, voltada para a resolução de problemas do cotidiano. Os modelos matemáticos de então, poderiam ser entendidos como as formas padronizadas que eles utilizavam para resolver determinadas situações. Assim, sem desconsiderar os primeiros exercícios de modelagem realizados por egípcios e babilônios, é preciso reconhecer que foram os gregos os primeiros a sistematizar o conhecimento matemático (CHAVES, 2005). Logo, mencionaremos alguns exemplos ocorridos “[...] na Grécia antiga para reforçar o argumento de que se fazia matemática porque se fazia modelagem” (CHAVES, p. 4).

Tales de Mileto (639-568 a.C.) e Pitágoras (580-500 a.C.), grandes matemáticos gregos, desenvolveram conceitos fundamentais. Tales usou sombras para medir a altura das pirâmides e estudou os triângulos semelhantes. Pitágoras acreditava que tudo no universo poderia ser explicado por números e formulou importantes teorias matemáticas, o famoso Teorema de Pitágoras. Platão (428-347 a.C.) via a matemática como essencial para a formação do pensamento lógico e para a educação dos governantes (CHAVES, 2005).

Eudoxo (488-355 a.C.), por meio de modelos geométricos, buscou explicar o movimento dos planetas e das estrelas. Ele propôs que os astros estariam fixos em esferas celestes transparentes, todas girando ao redor da Terra. Além disso, desenvolveu fórmulas matemáticas para o cálculo do volume do cone e da pirâmide, as quais permanecem em uso até os dias atuais (CHAVES, 2005).

Por sua vez, Euclides (c. 300 a.C.), reuniu e sistematizou os conhecimentos produzidos por seus antecessores em treze livros conhecidos como *Elementos de Euclides*. O rigor lógico e formal presente nessa obra exerceu profundo impacto sobre o pensamento matemático, tornando-a referência incontestável durante a Idade Média e a Idade Moderna. Por mais de dois mil anos, os *Elementos* serviram como modelo clássico de organização da matemática. Somente em 1829, o matemático russo Nikolai Lobachewsky, da Universidade de Kazan, questionou o postulado V do Livro I -



referente às retas paralelas - e, com isso, inaugurou a chamada geometria não euclidiana.

Arquimedes (287-212 a.C.) foi responsável por aplicar princípios matemáticos aos fenômenos físicos, utilizando-os na construção de máquinas e dispositivos. Formulou as leis das alavancas e das roldanas e explicou os princípios que permitem a flutuação de corpos, como navios e embarcações. Também determinou o valor aproximado de π e desenvolveu métodos para calcular áreas de figuras como elipses, parábolas e cilindros - procedimentos que mais tarde dariam origem ao cálculo integral (CHAVES, 2005).

Eratóstenes (276-194 a.C.) realizou um dos cálculos mais notáveis da Antiguidade ao estimar o raio da Terra em cerca de 40.000 km, errando por apenas 75 km em relação ao valor real. Além disso, criou o chamado *Crivo de Eratóstenes*, um método eficiente para determinar todos os números primos menores que um número dado n (EVES, 2002).

Diofanto (325-409 d.C.) exerceu grande influência sobre o desenvolvimento da álgebra e sobre os matemáticos europeus que, posteriormente, se dedicaram à teoria dos números. Em suas obras, apresentou mais de uma centena de problemas que resultam em equações (EVES, 2002) e introduziu o uso de símbolos na escrita matemática - uma transição entre a álgebra retórica, expressa inteiramente por palavras, e a álgebra sincopada, que combinava termos escritos e abreviações. Essa inovação abriu caminho para a álgebra simbólica desenvolvida por Al-Khwarizmi (c. 825) e François Viète (1540-1603), na qual as expressões são totalmente representadas por símbolos, como se utiliza atualmente (CHAVES, 2005).

No século V d.C., com a queda de Roma diante dos invasores bárbaros, iniciou-se a transformação da Europa de uma civilização antiga para uma civilização medieval. Nesse período, os estudiosos deixaram de se dedicar à ciência pura e à matemática, voltando-se sobretudo à teologia e à engenharia prática. O conhecimento passou a ser preservado quase exclusivamente nos mosteiros, onde predominavam os interesses religiosos e filosóficos em detrimento dos científicos (EVES, 2002).

Por volta do século XIV, a Europa iniciou a transição da civilização medieval para a moderna, marcada por renovação cultural, científica e pelo Renascimento, período de grandes mudanças políticas, econômicas e culturais. No século XVII, a



matemática se expandiu significativamente, abrindo novos campos de pesquisa e promovendo o surgimento de grandes cientistas (EVES, 2002).

A astronomia foi central nesse desenvolvimento. Nicolau Copérnico (1473-543) elaborou modelos matemáticos que contribuíram para a trigonometria; Galileu Galilei (1564-1642), ao estudar a queda dos corpos, formulou a lei $S = \frac{1}{2}gt^2$, fundando a mecânica e introduzindo o uso de fórmulas matemáticas para fenômenos naturais, sendo considerado o “pai da modelagem matemática” (SAMPAIO, 2004 *apud* CHAVES, 2005). Johann Kepler (1571-1630) buscou modelos precisos para o movimento dos planetas, desenvolvendo teorias que correspondessem às observações astronômicas (EVES, 2002).

Nos séculos XVI e XVII, a matemática tornou-se essencial para compreender fenômenos da natureza e da economia na Europa moderna. Kepler formulou suas leis do movimento planetário usando modelos matemáticos, aplicando métodos que anteciparam o cálculo integral ao calcular áreas e volumes. A crescente complexidade dos cálculos motivou John Napier a criar os logaritmos, agilizando operações matemáticas longas e permitindo aplicações em astronomia e finanças (EVES, 2002).

René Descartes (1596-1650) desenvolveu a geometria analítica, criando uma correspondência entre curvas e equações algébricas, possibilitando que modelos matemáticos fossem representados graficamente, enquanto Pierre de Fermat (1607-1665) expandiu a análise de curvas a partir de equações algébricas. Ambos ampliaram as possibilidades de modelagem. Finalmente, Isaac Newton (1643-1727) integrou a matemática à física, desenvolvendo o cálculo diferencial e integral, ferramenta essencial para otimizar modelos e compreender variações em diversas áreas, como engenharia, economia, medicina e agronomia.

Na contemporaneidade, por volta de 1908, em Roma, foi criada a Comissão Internacional de Ensino de Matemática (CIEM), posteriormente denominada *Internacional Commission on Mathematical Instruction* (ICMI), presidida por Félix Klein. Seu objetivo era analisar os métodos de ensino da matemática e propor melhorias. As discussões revelaram que o ensino vigente era pouco atrativo e limitava-se à repetição de exercícios rotineiros. Diante disso, Klein propôs um ensino mais prático e contextualizado, baseado em aplicações concretas e na compreensão das relações matemáticas como meio de construção do conhecimento (ARAGÃO; BARBOSA,



2016).

No início do século XX, já surgiam referências ao termo “Modelagem Matemática” nas áreas de Engenharia e Ciências Econômicas, entendido como o processo de delinear, estabelecer e resolver situações-problema em diferentes campos do conhecimento. Nos cursos de Engenharia, o uso dessa expressão remonta a períodos anteriores à década de 1960 (DOROW; BIEMBENGUT, 2008; BIEMBENGUT, 2009). Na Educação Matemática, há registros do termo em textos americanos elaborados entre 1958 e 1965, nos trabalhos desenvolvidos pelo *School Mathematics Study Group* (SMSG) entre 1966 e 1970, no 69º anuário da *National Society for the Study of Education* (NSSE) e na obra *New Trends in Mathematics Teaching IV* (NTMT IV), os quais apresentam um panorama sobre as aplicações da matemática no ensino e o processo de construção de modelos matemáticos (DOROW; BIEMBENGUT, 2008).

Ainda no século XX, precisamente na década de 1960, aconteceram movimentos internacionais que discutiram o uso e as aplicações da modelagem na Educação Matemática, em um movimento denominado de “utilitarista” (BIEMBENGUT, 2009). Esses eventos incentivaram pesquisadores brasileiros a se alinharem aos movimentos nacionais e internacionais, que até então não incorporavam as novas perspectivas. Isso gerou uma conscientização da importância para o crescimento Educação Matemática. Entre os eventos, ressalta-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 (ARAGÃO; BARBOSA 2016).

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 realizado 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 (D’AMBROSIO *apud* BIEMBENGUT, 2009).

Esses movimentos internacionais também influenciaram o Brasil, por meio da



participação de professores brasileiros na comunidade internacional de Educação Matemática. Como resultado, a modelagem, tanto como disciplina em Cursos de Engenharia, Ciências Econômicas e áreas afins, quanto como estratégia para integrar a matemática à realidade no Ensino Fundamental e Médio, passou a fazer parte dos processos metodológicos da educação escolar, seguindo tendências internacionais (DOROW; BIEMBENGUT, 2008). Alguns desses pesquisadores se tornaram pioneiros na promoção da modelagem no país, entre eles Aristides Camargos Barreto, Ubiratan D'Ambrosio, Rodney Carlos Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta e Eduardo Sebastiani, iniciando um movimento no final dos anos 1970 e início dos anos 1980 que conquistou simpatizantes em todo o território nacional (BIEMBENGUT, 2009).

Na década de 1970, Aristides Camargos Barreto destacou-se pelo uso da modelagem como estratégia de ensino em cursos de Licenciatura em matemática e programas de Pós-Graduação na PUC do Rio de Janeiro, orientando dissertações que exploraram seu potencial na aprendizagem matemática. Entre elas, a de Wilmer (1976) demonstrou que modelos matemáticos favorecem a compreensão, exploração e abstração de conceitos, enquanto a de Sanchez (1979) analisou a combinação de módulos e modelos interdisciplinares como estratégia para o ensino do 2º grau (SOARES *et al.*, 2020).

Nas décadas de 1970 e 1980, Ubiratan D'Ambrosio representou o Brasil na comunidade internacional de Educação Matemática, lecionando em universidades dos Estados Unidos, como *Brown University*, *University of Rhode Island* e *State University of New York*. Em 1972, retornou ao Brasil para atuar na UNICAMP, promovendo cursos e coordenando projetos que fortaleceram grupos de matemática aplicada, biomatemática e modelagem. Nesse contexto, Rodney Carlos Bassanezi destacou-se como principal divulgador da modelagem no país, conquistando seguidores, entre eles Maria Salett Biembengut (DOROW; BIEMBENGUT, 2008).

Apoiado pela UNESCO e pela OEA, Ubiratan D'Ambrosio pôde implementar no Brasil propostas de Educação Matemática inspiradas em experiências da Europa e dos Estados Unidos. Entre as ações realizadas destacam-se a produção de materiais didáticos em módulos e a criação de um mestrado voltado ao ensino de Ciências e Matemática na UNICAMP, com turmas de 32 estudantes nos anos de 1975 a 1978 . O



curso adotava um modelo interdisciplinar e não linear, semelhante ao da *Universidade de Roskilde* (Dinamarca), que originou trabalhos em Modelagem e Etnomatemática. Nesse período, D'Ambrosio coorientou pesquisas com Bassanezi (1977), como a tese sobre o Problema de Dirichlet para equações de superfícies mínimas em domínios pseudo-convexos, em colaboração com Umberto Massari na UNICAMP.

A modelagem como alternativa no ensino da matemática teve marcos importantes na década de 1980 no Brasil. Destacam-se a dissertação de Dionísio Burak (1987, UNESP, Rio Claro), que propôs o uso da modelagem para o ensino da quinta série do ensino fundamental, e a dissertação de Dolis (1989), que analisou o ensino de cálculo sob a perspectiva da modelagem na formação de docentes. Também relevante foi o trabalho de Gazzeta (1989), que aplicou a modelagem como estratégia de aprendizagem em cursos de aperfeiçoamento de professores, definindo conceitos de modelo e modelagem com base na literatura científica (SOARES *et al.*, 2020).

O interesse pela modelagem no ensino cresceu significativamente, refletido no aumento de pesquisas e relatos de experiência apresentados em eventos de Educação Matemática e na Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. Professores passaram a se envolver em cursos de extensão e pós-graduação, e a modelagem vem sendo incorporada em licenciaturas em Matemática, seja como disciplina própria ou integrada à Metodologia do Ensino da Matemática. Além disso, a modelagem é tema de um grupo de pesquisa da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), estimulando a produção de monografias, dissertações, teses e artigos, consolidando seu papel inclusive em documentos oficiais de educação (BIEMBENGUT, 2009).

Nos anos 1980, a UNICAMP destacou-se pelo desenvolvimento de pesquisas sobre o ensino da matemática por meio de modelos matemáticos. Um exemplo é o trabalho de Müller (1986), orientado por Lafayette de Moraes, que apresentou uma estratégia de ensino baseada na aplicação prática da matemática, estabelecendo conexões com outras disciplinas e com a vida dos estudantes. Embora o termo modelagem matemática ainda não fosse usado, os pesquisadores utilizavam modelos ou modelos matemáticos para propor abordagens que tornassem os alunos mais motivados, criativos e críticos, reduzindo questionamentos sobre a utilidade do conteúdo e estimulando o interesse pelo aprendizado (SOARES *et al.*, 2020, p. 6).



Na UNICAMP, João Frederico da Costa Azevedo Meyer orientou Stahl (2003) em sua tese doutoral sobre “O ambiente e a modelagem matemática no ensino de cálculo numérico”, na qual aborda o uso da modelagem aplicada a fenômenos ambientais como meio de transformação de atitudes docentes e alunos no ensino e de aprendizagem de cálculo numérico. Também orientou Palmieri (2006) acerca da “Modelagem matemática: considerações sobre a visão do estudante em relação à matemática, seu ensino e aprendizagem”, visando verificar se a modelagem é um meio apropriado de promover transformações destes em relação à matemática e seu ensino e, aprendizagem (SOARES *et al.*, 2020).

A modelagem no Brasil foi impulsionada principalmente por docentes da UNICAMP, como Ubiratan D’Ambrosio e Rodney Carlos Bassanezi, inicialmente por meio de cursos de especialização para professores, sendo posteriormente difundida em instituições como a FAFIG/UNICENTRO (BURAK, 2008 *apud* SOARES *et al.*, 2020). Bassanezi teve papel destacado em programas de pós-graduação *Stricto Sensu*, orientando diversas dissertações e teses, incluindo trabalhos de Burak (1987), Dolis (1989), Gazzeta (1989), Biembengut (1990), Monteiro (1992), Franchi (1993) e coorientando Barbosa (2001), abordando desde o ensino fundamental até o ensino superior em engenharia (SOARES *et al.*, 2020).

Outros pesquisadores relevantes incluem Eduardo Sebastiani Ferreira, que orientou dissertações sobre a aplicação da modelagem como estratégia metodológica na educação matemática, Márcia Regina Ferreira de Brito, orientadora da primeira tese de doutorado sobre modelagem defendida por Burak (1992) na UNICAMP, e Biembengut (1997), que analisou modelagem e gestão da qualidade no ensino de matemática na engenharia. Ainda, João Frederico da Costa Azevedo Meyer, Marcelo de Carvalho Borba e D’Ambrosio contribuíram com orientações de teses e dissertações que consolidaram a modelagem como ferramenta pedagógica e curricular, aplicável desde o ensino médio até cursos de engenharia, promovendo estratégias motivadoras e interdisciplinares (SOARES *et al.*, 2020).

Esses trabalhos desenvolvidos na introdução da modelagem no contexto brasileiro, foram fundamentais para o desenvolvimento da temática, sobretudo, quando pesquisas em nível de doutorado começaram a ser realizadas, possibilitando a disseminação de diversos estudos e publicações ao longo do século XX.



Considerações finais

Ao longo do ensaio teórico, o objetivo foi atingido ao apresentar na análise histórica que a modelagem sempre esteve presente como uma ferramenta fundamental para a compreensão e resolução de problemas práticos do cotidiano, desde as civilizações antigas até a modernidade. Os egípcios, babilônios e gregos já empregavam modelos para mensurar, calcular e organizar o conhecimento, demonstrando que a prática da modelagem antecede a formalização da própria matemática. Com o desenvolvimento da ciência moderna, destacaram-se figuras como Galileu, Kepler, Descartes e Newton, que consolidaram a modelagem como instrumento para descrever e explicar fenômenos naturais, abrindo caminho para métodos matemáticos mais avançados.

No contexto educacional brasileiro, a modelagem passou a ser reconhecida como estratégia pedagógica eficaz, capaz de aproximar o ensino da realidade cotidiana dos estudantes. Pesquisadores e docentes como Ubiratan D'Ambrosio, Rodney Carlos Bassanezi e Maria Salett Biembengut contribuíram significativamente para sua consolidação, orientando pesquisas, cursos e programas de formação que incorporaram a modelagem em diferentes níveis de ensino, desde o fundamental até a educação superior. Assim, a modelagem não apenas facilita a aprendizagem de conceitos abstratos, mas também promove o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e da capacidade de resolver problemas, reafirmando seu papel central na construção do conhecimento matemático e em sua aplicação social.

Referências

ARAGÃO, Maria de Fátima Andrade; BARBOSA, José Lamartine da Costa. A história da Modelagem Matemática: uma perspectiva de didática no Ensino Básico. **Anais IX EPBEM-Encontro Paraibano de Educação Matemática**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em:

https://editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2016/TRABALHO_EV065_MD1_SA16_ID815_30102016193610.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2013.



BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática no Ensino: aspectos e reflexões**. 4. ed. Blumenau: Editora da FURB, 2009.

CHAVES, Maria Isaura de Albuquerque; ESPÍRITO SANTO, Adilson Oliveira do. Modelagem Matemática: uma concepção e várias possibilidades. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 21, n. 30, p. 149–161, 2008.

CHAVES, Maria Isaura de Albuquerque. **Modelando matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino-aprendizagem de funções na 1ª série do ensino médio**. 2005. 151 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas), Núcleo Pedagógico de apoio ao desenvolvimento científico (NPADC), Programa De Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

EVES, Howard. **Introdução à História da Matemática**. 6. ed. Campinas: Unicamp, 2002.

FIORENTINI, Dario. LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**, 3. Ed. rev. Campinas, SP, Autores Associados, 2012.

SILVEIRA, Alexis; FERREIRA, Gessé Pereira; SILVA, Leonardo Andrade. A evolução da modelagem matemática ao longo da história, o surgimento da modelagem no Brasil e suas contribuições enquanto estratégia de ensino de matemática. In: **VII Congresso Ibero-Americano de Educación Matemática (CIBEM)**, 16 a 20 de setembro de 2013, Montevideu, Uruguai. *Actas*, p. 2875-2882. Montevideu: ISSN 2301-0797, 2013.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOARES, Maria Rosana; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; GUALANDI, Jorge Henrique; ALENCAR, Edvonete Souza de. Um panorama da inserção da modelagem matemática na educação matemática brasileira. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 14, n. 29, p. 603–622, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3396>. Acesso em: 18 nov. 2024.

