



A modelagem como metodologia no ensino da Matemática na XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática

Eixo 4 - Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Investigação Matemática

Luana Souza dos Reis. Universidade do Estado da Bahia - UNEB.

luanareis0612@gmail.com;

Gessica Oliveira dos Santos. Universidade do Estado da Bahia - UNEB.

gessicaoliveira835santos@gmail.com;

Mirian Ferreira de Brito. Universidade do Estado da Bahia - UNEB.

mfbrito@uneb.br.

RESUMO

A matemática está presente em todas as atividades da vida diária das pessoas e impulsiona estudos e pesquisas a cada dia em busca de metodologias e estratégias que melhorem a aprendizagem, especialmente, no ensino fundamental, a exemplo da modelagem matemática. Neste sentido, este trabalho procurou fazer uma análise de artigos publicados nos anais da XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática que discutem a modelagem matemática como metodologia para os anos finais do ensino fundamental. A partir de uma revisão de literatura numa abordagem qualitativa, buscou-se o estado do conhecimento de artigos relacionados à temática e publicados neste evento. A Conferência publicou noventa e quatro artigos sobre modelagem nas modalidades de Relato de Experiência e Comunicações Científicas. Deste modo, nos propusemos a analisar dentre os quarenta e dois Relatos, três artigos que enfatizavam experiências de práticas em sala de aulas e que traziam o ensino fundamental nessas experiências. Os relatos analisados articularam a modelagem matemática com filme, futebol e anime, sapatos e alturas de pessoas e, com as práticas de ensino de graduando em Matemática numa escola municipal, comprovando assim a importante metodologia que pode favorecer a aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Ensino Fundamental. Modelagem Matemática.

INTRODUÇÃO

A matemática está presente nas mais diferentes atividades dos seres humanos. Prova disso são os crescentes números de estudos e pesquisas que mostram mais sobre ensino, aprendizagem e aplicação dos conhecimentos matemáticos a cada dia. Para



Bassanezi (2002, p. 16), “[...] a matemática não deve ser considerada importante simplesmente por alguma definição arbitrária ou porque *mais tarde ela poderá ser aplicada*. Sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante.” (Grifos do autor).

Estudos voltados para o ensino fundamental, por exemplo, indicam que a matemática é de extrema importância para a formação escolar do estudante, por ajudá-lo a desenvolver o pensamento lógico e crítico sendo também essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas. A matemática, porém, ainda é vista como uma disciplina de difícil compreensão e aprendizagem e que abarca muitos conteúdos. Para atenuar essas questões, alguns autores, a exemplo de Bassanezi (2002), estudam possíveis alternativas. Para o autor (2002, p. 16) “[...] a modelagem – que pode ser tomada tanto como um método científico de pesquisa quanto como uma estratégia de ensino-aprendizagem – tem se mostrado muito eficaz. [...]” Os avanços da modelagem, destaca o autor (2002, p. 16), podem ser verificados tanto na matemática quanto em outros “campos como a Física, a Química, a Biologia e a Astrofísica”.

Neste sentido, a utilização da modelagem como metodologia ou estratégia de ensino durante as aulas de matemática para o ensino fundamental pode proporcionar aos estudantes um ambiente de aprendizagem envolvente em relação aos conteúdos.

Diante dessas considerações, surgiram nos nossos estudos alguns questionamentos e um deles sobre a existência de artigos publicados em evento específico sobre modelagem matemática que enfatizaram parte do ensino fundamental. Deste modo, optamos pela análise de artigos publicados nos anais da XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática que discutem a modelagem matemática como metodologia para os anos finais do ensino fundamental.

A escolha foi pela última edição da Conferência por ser a mais recente e por apresentar uma quantidade grande de artigos publicados (noventa e quatro). Para tanto, utilizamos no presente artigo, características de uma pesquisa qualitativa e as particularidades do estado do conhecimento, em virtude da escolha de uma edição da Conferência e da opção em analisar alguns dos artigos.



FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A modelagem matemática é uma abordagem de ensino amplamente adotada na sala de aula por sua capacidade de estabelecer conexões entre situações do dia a dia dos estudantes e os conceitos matemáticos.

O ensino da matemática é muito mais do que simplesmente aplicar regras e fórmulas. É necessário que se instigue o estudante a pensar por inúmeros caminhos para que assim seja estimulado o seu próprio raciocínio. Giraldi e Sant'ana (2019, p. 7) afirmam “[...] que a Matemática está em todo lugar, não somente na forma visual, em números, figuras e funções, mas também com seu uso podemos interpretar e tomar decisões acerca de fatos, regras e questões relacionadas à nossa vida em sociedade. [...]”

A utilização da modelagem matemática se tornou uma prática crescente entre professores em sala de aula, visando aprimorar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes em relação aos conteúdos matemáticos, tornando-os mais significativos já que tal abordagem aproxima o conteúdo com a realidade do aluno.

A modelagem matemática para Bassanezi (2002, p. 16) “[...] consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.” E a sua utilização pode facilitar o entendimento entre a matemática e situações diárias da vida do estudante. A modelagem matemática, neste sentido, consiste em: “[...] 1) experimentação; 2) abstração (seleção de variáveis, problematização ou formulação de problemas, formulação de hipóteses, simplificação); 3) resolução; 4) validação; e 5) modificação [...]” (MENEZES, 2019, p. 2).

Para se fazer modelagem, é preciso assumir, de acordo com Menezes (2019, p. 2),

[...] coleta de dados reais dos alunos, usar conteúdos matemáticos para solucionar problemas abertos, encontrar e discutir diferentes respostas para um problema, trabalhar com grupos colaborativos compostos por alunos e pelo professor mediador, apresentar e discutir com os grupos as soluções encontradas.



A partir disto, é possível perceber que a modelagem matemática tem o papel de estimular a criatividade do discente em diversos conteúdos matemáticos e desenvolver o pensamento crítico para que tenha a capacidade de questionar. Esses fatos são importantes para que o estudante esteja em constante transformação do seu conhecimento em relação ao saber matemático.

A atividade de modelagem matemática, de acordo com Cifuentes e Negrelli (2012, p. 796).

“[...] parte do mundo dito *real*, focando uma situação específica desse mundo, fase inerente ao próprio método científico que envolve interpretações, intuições e crenças sobre esse mundo, e traduzindo-a em um modelo através de um processo de matematização. [...]” (Grifo do autor).

A matemática está intimamente ligada à metodologia docente e, para que haja uma aprendizagem satisfatória, é necessário que se tenha o poder de compreensão do conhecimento externo que os estudantes trazem à instituição. Por isso, é importante que haja a coleta de dados reais, assim como é importante usar os dados matemáticos para solucionar problemas vistos no seu dia a dia. É importante também não se prender a um único método de solução, mas investigar, junto com o estudante, as possíveis formas de solucionar tais problemas.

A modelagem matemática tem um impacto significativo na formação crítica e reflexiva dos estudantes, além de aumentar seu engajamento com o conteúdo estudado. Essa abordagem permite que os estudantes expressem seus conhecimentos individuais durante as atividades, permitindo o desenvolvimento de habilidades pré-existentes que eram limitadas no ambiente de aprendizagem tradicional, especialmente quando se trata de expressar suas próprias ideias e conceitos (GIRALDI; SANT’ANA, 2019).

METODOLOGIA

A pesquisa feita para esse trabalho é uma revisão de literatura a partir de uma abordagem qualitativa. Uma pesquisa com esse tipo de abordagem, segundo Neves (1996, p. 1), “[...] compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que



visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. [...]” Neste sentido, Guerra (2014, p. 11) afirma que a abordagem qualitativa busca um aprofundamento “[...] na compreensão dos fenômenos que estuda [...], interpretando-os segundo a perspectiva dos próprios sujeitos que participam da situação, sem se preocupar com representatividade numérica, generalizações estatísticas e relações lineares de causa e efeito”.

Para a realização deste estudo, fomos em busca de artigos que retratam a nossa temática e, por isso, optamos pelo estado do conhecimento de artigos publicados nos anais da XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. O estado do conhecimento, em acordo com Morosini e Fernandes (2014, p. 155), pode ser entendido como “[...] identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica”.

A escolha por este evento se justifica pelos seguintes motivos: a relevância da Conferência para a área de Educação Matemática; a última Conferência foi realizada no ano de 2019 e a próxima será realizada no mês de agosto deste ano 2023; e, se justifica porque a edição mais recente da Conferência (2019) está disponível na internet.

A XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática aconteceu entre os dias 14 a 16 de novembro de 2019. A sua primeira edição ocorreu no ano de 1999 com a intenção de reunir professores, estudantes e pesquisadores que se dedicam à prática da modelagem na educação matemática. De acordo com a página oficial da próxima edição, que será realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a Conferência tem como objetivo “aprofundar os debates e divulgar a modelagem em âmbito nacional” e deve atrair olhares de autores de todas as partes do Brasil (CNEM, 2023).

A XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática contou com a publicação de noventa e quatro artigos. Para a construção dos estudos



selecionamos três artigos que enfatizaram relatos de práticas em sala de aulas e que estavam voltados para o ensino fundamental.

ANÁLISES

Para a construção das análises, coletamos artigos na XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, cujo tema dessa edição foi intitulado “Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Escola Brasileira: atualidade e perspectivas”.

De acordo com os dados da Conferência, os artigos foram agrupados em dois grandes eixos: quarenta e dois (42) como Relatos de Experiências e cinquenta e dois (52) como Comunicações Científicas, totalizando noventa e quatro (94) artigos publicados. A partir dessas informações e das nossas intenções para análise, que era justamente por mostrar a modelagem como opção metodológica para o ensino fundamental, optamos pela análise dos Relatos de Experiências que focassem nos relatos de práticas em sala de aula. Dentre os artigos selecionados naquele momento, escolhemos para análise os relatos que traziam experiências voltados para o ensino fundamental e, portanto, excluímos os demais que não traziam em seu resumo e nas palavras-chave essas informações.

No Quadro a seguir apresentamos os artigos selecionados para nossa análise e seus respectivos autores.

Quadro 1 – Artigos que apresentam relatos de experiência no ensino fundamental publicados na XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática

TÍTULO DO ARTIGO	AUTOR(ES)
A matemática em todo lugar: uma experiência em um ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática	Olga Cristina Penetra Giraldi Alvino Alves Sant’Ana
BNCC e Modelagem Matemática: relato de uma atividade desenvolvida com uma turma do 6.º ano do Ensino Fundamental	Rhômulo Oliveira Menezes
Um relato de experiência sobre a modelagem matemática: aspectos vivenciados em sala de aula	Luiz Fernando Bento Rafael da Cunha Lima

Fonte: Anais da XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 2023



O Quadro mostra os três artigos na modalidade de Relatos de Experiência que foram encontrados, ratificando a nossa procura já no título. O primeiro apresenta a palavra “experiência” e os dois seguintes a palavra “relato”, sendo que o último apresenta as duas palavras. A leitura completa dos artigos garantiu também que eles envolvessem o ensino fundamental, como procurado.

O primeiro artigo intitulado "A matemática em todo lugar: uma experiência em um ambiente de aprendizagem de Modelagem Matemática" tem como objetivo de pesquisa “promover uma experiência em um ambiente de aprendizagem da Modelagem Matemática, promovendo um cenário para investigação, saindo do paradigma do exercício” (GIRALDI; SANT’ANA, 2019, p.2). Para isso, seis estudantes participantes trabalharam em dupla pesquisando sobre filme, futebol e anime. Os resultados mostraram que os alunos identificaram “uso de números, medidas, quantidades, figuras etc.” (GIRALDI; SANT’ANA, 2019, p.1), que eles, a princípio, não observaram nos temas pesquisados. Deste modo, os autores descreveram as habilidades desenvolvidas pelos estudantes e os benefícios observados no processo de ensino e aprendizagem entrelaçado à modelagem matemática (GIRALDI; SANT’ANA, 2019).

O segundo artigo a ser analisado é intitulado de "BNCC e Modelagem Matemática: relato de uma atividade desenvolvida com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental”. No artigo, o autor indicou por objetivo “relatar uma atividade de Modelagem Matemática alinhada à Base Nacional Comum Curricular desenvolvida em uma turma do sexto ano do ensino fundamental” (MENEZES, 2019, p.1). Atividade essa que foi desenvolvida por vinte e oito estudantes que mediram sapatos e alturas de pessoas. Nesse cenário o autor descreve como resultados o desenvolvimento dos alunos durante as atividades, ressaltando o engajamento deles durante o processo (MENEZES, 2019).

O terceiro texto intitulado “Um relato de experiência sobre a modelagem matemática: aspectos vivenciados em sala de aula” apresentou o seguinte objetivo:

[...] relatar a experiência vivenciada por graduandos em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) durante uma prática de modelagem na educação Matemática, com duas turmas do 8º ano de uma



escola da Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte. (BENTO; LIMA, 2019, p. 1).

Como resultados, os autores refletiram sobre a prática construída por eles e indicaram a contribuição da atividade para o entendimento sobre modelagem e para as suas formações (BENTO E LIMA, 2019, pg. 2).

Os três textos apresentaram relatos de experiências com relação à utilização da modelagem matemática e apresentam pontos comuns em busca do conhecimento matemático e da aprendizagem. Segundo Bassanezi (2002, p. 17), “[...] A modelagem matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la”.

Os artigos analisados nos mostraram como a modelagem matemática proporciona aos estudantes uma aprendizagem ampla quando a temática é aplicada na aula. Essa metodologia leva os discentes a instigar o pensamento, utilizando a criatividade, tornando a aula mais encantadora. Ao utilizar a modelagem, o professor irá inserir a matemática no contexto do estudante, o fazendo perceber a sua presença na sociedade, fato esse muito importante, porque faz com que o estudante compreenda a ligação que existe entre o seu dia a dia e a matemática.

Nesse íterim, os relatos apresentam pontos semelhantes em seu processo metodológico, estabelecendo uma conexão significativa com a modelagem matemática. Durante a realização das atividades, os autores demonstraram a utilização de métodos padronizados como: a busca pela investigação matemática, realização das atividades em grupos, questionamentos e a descoberta da representatividade matemática em situações do cotidiano. Além disso, os percursos demonstrados nas metodologias dos trabalhos analisados evidenciam a interação dos estudantes durante toda prática; é válido mencionar também que foram considerado os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos matemáticos.

É essencial que os estudantes compreendam a importância da modelagem matemática durante as atividades realizadas em sala de aula, a fim de perceberem como



ela contribui para o desenvolvimento dessas atividades, conforme relata Bento e Lima (2019, p. 7): “Ao final da atividade de Modelagem, percebemos que os alunos se depararam com o problema proposto e foram motivados a coletar os dados, aplicar conteúdos matemáticos e analisar o modelo encontrado. [...]”

Neste sentido, a modelagem pode auxiliar para um novo olhar dos estudantes diante da mesma matemática que consideravam de difícil compreensão. Quando o professor busca a modelagem como metodologia, ele consegue fazer com que a matemática seja inserida no contexto do estudante, fazendo-o assimilar os conteúdos com os objetos presentes na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo procurou analisar a utilização da modelagem matemática em artigos publicados nos anais da XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (2019) para os anos finais do ensino fundamental. Para isso, buscamos por meio de uma abordagem qualitativa, com ênfase no estado do conhecimento, um dado evento e um período que se ajustasse aos nossos propósitos. E escolhemos a XI Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática pela importância do evento no cenário nacional e de educação matemática e pela disponibilidade e acesso dos anais.

Os resultados indicaram a existência 94 artigos publicados. Destes, observamos que 42 tratavam de Relatos de Experiências e 52 de Comunicações Científicas. Dentre o primeiro bloco (Relatos), selecionamos três artigos que falavam diretamente sobre a experiências de práticas em sala de aula e que traziam o ensino fundamental como concretização dessas experiências.

Os resultados também indicaram a importância dos três trabalhos que conseguiram juntar modelagem matemática com filme, futebol e anime, com sapatos e alturas de pessoas e, com prática de ensino de graduando em Matemática numa escola municipal. Os resultados mostraram ainda, a participação fundamental do professor na construção, na elaboração e na divulgação dessas importantes experiências.



O processo construído nos permitiu acessar, ler e analisar estudos e pesquisas de autores que discutem a temática aqui destacada e que foram essenciais para nossa própria investigação sobre o processo de ensino com a modelagem matemática.

Nesse sentido, é importante observar a participação do professor nas experiências analisadas e esperar que o professor esteja atento à bagagem educacional dos estudantes e crie estratégias para envolvê-los de maneira mais efetiva nas atividades. A interação constante com os estudantes, através de perguntas e questionamentos, são algumas das abordagens que têm se mostrado eficazes nessesentido.

REFERÊNCIAS

BENTO, Luiz Fernando; LIMA, Rafael da Cunha. Um relato de experiência sobre a modelagem matemática: aspectos vivenciados em sala de aula. *In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática*, 11, 2019, Belo Horizonte. Anais... Minas Gerais-UFMG, p. 1-13, 2019.
<http://eventos.sbem.com.br/index.php/cnmem/2019/paper/viewFile/622/915>. Acesso em: 01 jun. 2023.

BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem matemática – um método científico de pesquisa ou uma estratégia de ensino e aprendizagem? Cap 1. *In: Modelagem matemática – uma investigação*, 2002. Disponível em:
https://www.academia.edu/33662311/Modelagem_Matematica_uma_investigacao%3A7%C3%A3o_BASSANEZI_2002. Acesso em: 30 de maio 2023.

CIFUENTES, José Carlos; NEGRELLI, Leônia Gabardo. Uma Interpretação epistemológica do processo de modelagem matemática: implicações para a matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 26, n. 42, p. 791-815, ago. 2012. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/bolema/a/9WP8tcSC7FvWD9ZJmHGLLgv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 de maio 2023.

CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 24 a 26 ago. 2023. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/cnmem/>. Acesso em: 30 de maio 2023.

GIRALDI, Olga Cristina Penetra; SANT'ANA, Alvino Alves. A Matemática em todo lugar: Uma experiência em um ambiente de aprendizagem de modelagem Matemática.



In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 11, 2019, Belo Horizonte. Anais... Minas Gerais-UFGM, p. 1-13, 2019. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/cnmem/2019/paper/viewFile/184/891>. Acesso em: 30 de maio 2023.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. Manual de pesquisa qualitativa. Belo Horizonte: Grupo Anima Educação, EAD, 2014. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf>. Acesso em: 27 de maio 2023.

MENEZES, Rhômulo Oliveira. BNCC e modelagem matemática: relato de uma atividade desenvolvida com uma turma do 6.º ano do Ensino Fundamental. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 11, 2019, Belo Horizonte. Anais... Minas Gerais-UFGM, p. 1-12, 2019. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/cnmem/2019/paper/viewFile/197/899>. Acesso em: 01 jun. 2023.

MOROSINI, Marília Costa; FERNANDES, Cleoni Maria Barboza. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação por escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014. Disponível em: <https://scholar.google.pt/scholar>. Acesso em: 25 de maio 2023.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996. Disponível em: https://www.academia.edu/8171621/PESQUISA_QUALITATIVA_CARACTER%C3%8DSTICAS_USOS_E_POSSIBILIDADES. Acesso em: 30 de maio 2023.