

MODELAGEM MATEMÁTICA: TRILHANDO CAMINHOS PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Cícero Gabriel Bento Fernandes ¹
Suely Nogueira dos Santos ²
Sergio Gledson de Lima Marques ³
Luciana Maria de Souza Macedo ⁴

RESUMO

A Modelagem Matemática se apresenta como uma abordagem pedagógica que visa conectar a Matemática ao mundo real dos estudantes, tornando o aprendizado mais relevante e efetivo. Frequentemente, a matemática é vista como uma área complexa, distanciando os alunos do conhecimento que ela pode proporcionar. No entanto, esse trabalho objetiva utilizar situações cotidianas como base para problemas matemáticos, onde os estudantes serão incentivados a explorar conceitos e teorias de forma prática, tornando a aprendizagem mais significativa. Ao enfrentar desafios do mundo real, os alunos percebem a relevância da matemática em suas vidas e a utilidade de suas habilidades no contexto pessoal e profissional. A Modelagem Matemática também promove uma abordagem interdisciplinar, permitindo que os alunos estabeleçam conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Estas conexões proporcionam uma compreensão mais holística do mundo e estimula a aplicação de múltiplas competências na resolução de problemas complexos. Esse estudo foi desenvolvido a partir de uma abordagem qualitativa, fundamentada em estudos e pesquisas relevantes sobre o tema, tendo como principais autores o professor Ubiratan D'Ambrósio e David Ausubel. Os resultados enfatizam a importância de adotar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino, destacando os benefícios tanto para os alunos quanto para os professores. Para os educadores, a utilização da Modelagem Matemática em sala de aula representa uma oportunidade de ampliar sua prática pedagógica, tornando as aulas mais dinâmicas e atraentes. Além disso, a observação do progresso e evolução dos alunos é mais tangível, uma vez que o envolvimento em projetos de modelagem reflete diretamente em suas habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Em suma, a Modelagem Matemática surge como uma ferramenta para tornar a aprendizagem significativa e aplicável ao mundo real.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Educação Matemática, Prática Pedagógica, Ensino, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Se é feita uma busca rápida na internet, Modelagem Matemática está definida, de maneira generalizada, como a utilização de moldes, fórmulas matemáticas em outras áreas do

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Regional do Cariri – URCA, gabriel.bento@urca.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Regional do Cariri – URCA, suhmath2000@gmail.com;

³ Graduado pelo Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Regional do Cariri – CE, s.gledson15@gmail.com;

⁴ Professora do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Regional do Cariri – URCA, luc.macedo@yahoo.com.br.

conhecimento como na agricultura, na construção civil, na pecuária, na medicina, na geografia e entre outras. O que não é um problema, porém uma limitação, pois, sob esta ótica o pensar matemático é transformado meramente em matemática aplicada.

Dentre as razões para utilização de Modelagem Matemática, Barbosa (2004) dá ênfase a “motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio-cultural da matemática” (p. 74). Percebemos então que a modelagem facilita o processo ensino/aprendizagem ao criar vínculo entre teoremas, fórmulas, equações e outros, com situações do cotidiano o que é potencializado quando se pensa que desta maneira propicia a compreensão do educando acerca do papel sociocultural da Matemática, haja vista que a missão da escola é formar cidadãos críticos atuantes na sociedade.

A Matemática pode ser vista, no âmbito educacional, como intelectualista, metódica e assim, tradicional pois os conteúdos são selecionados sem levar em consideração a realidade dos alunos e contexto social aos quais estão inseridos, cumprindo apenas com o desenvolvimento de uma série de habilidades a serem desenvolvidas. Por outro lado, a BNCC (BRASIL, 2018, p. 16) defende o comprometimento da educação com a “construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea”. Logo, a Modelagem Matemática se apresenta de maneira a atender as necessidades atuais da Educação no Brasil se contrapondo aos moldes tradicionalistas.

A própria maneira como os professores ensinam Matemática nos remete a essa sensação, de que ela é usada tão somente para solucionar questões cotidianas. Esses problemas na maioria das vezes chegam prontos para os estudantes cuja única incumbência é resolvê-los.

A partir do momento que os educandos passam a produzir suas próprias situações, a buscar uma forma de solucioná-la, a atuação do estudante passa a ser de fato efetiva, garantindo que sua aprendizagem foi realmente significativa.

Mas, para que essa aprendizagem seja significativa, o ensino também deve ser significativo, subsidiando os estudantes de métodos para tanto. A Modelagem Matemática entra nesse sentido como uma das formas de se chegar a uma conclusão, valendo a ressalva de que ela não é a única.

Em sala de aula é possível abordar diferentes temas, de diferentes âmbitos sociais cuja intenção é problematizá-lo e solucioná-lo. Entretanto, ressaltamos que o processo deve ser tratado com maior ênfase do que a solução em si, já que, será observando o que os estudantes

fazem e como fazem, que os professores compreenderão se de fato os educandos obtiveram êxito e se esse êxito culminou em aprendizagem.

Nessa perspectiva, o presente projeto apresenta um olhar aprofundado para Modelagem Matemática enquanto tendência de educação matemática e como ela pode ser eficaz na construção de uma aprendizagem significativa, sendo um auxílio para docentes e futuros docentes.

METODOLOGIA

Este trabalho foi construído com base na análise de livros e artigos sobre Modelagem Matemática, buscando aprofundar esses estudos sobre o tema, com intuito de conhecer como essa metodologia de ensino se aplica na prática pedagógica e como ela pode ser eficaz no processo ensino/aprendizagem, caracterizando uma pesquisa descritiva e qualitativa.

Primeiro começamos uma leitura da Base Nacional Comum Curricular, a fim de se ter uma compreensão sobre quais rumos devem tomar a educação, em seguida foram explorados trabalhos de Ubiratam D'ambrósio e David Ausubel sobre educação matemática e modelagem matemática. Embora esses autores tenham publicações antes da criação da BNCC, os objetivos e caminhos que eles propõem estão alinhados ao documento em questão.

A partir deste ponto, a pesquisa continuou tendo embasamento de outros artigos que tratam a modelagem matemática como metodologia de ensino, o que nos possibilitou expandir o tema, apontar problemáticas, discutir as contribuições e evidenciar a relevância da modelagem matemática para educação, auxiliando professores que querem utilizar essa ferramenta de ensino.

REFERENCIAL TEÓRICO

Durante as aulas de Matemática, os alunos se deparam com a exposição de resultados matemáticos atrelados a uma resposta única para cada exercício, colocando sempre em evidência a conclusão apresentada e nunca ao processo usado para obtê-las, sem levar em consideração as vivências dos educandos. Tudo se resume a utilização de algoritmos que determinam o resultado final. Para Bassanezi,

Cada grupo cultural tem suas maneiras próprias de matematizar a realidade. No campo educacional não há como ignorar isso e não respeitar essas particularidades quando do ingresso [dos alunos] na escola. Todo o passado cultural do aluno deve ser respeitado, dando-lhe confiança em seu próprio conhecimento e dando-lhe também, uma certa dignidade cultural ao ver as suas origens sendo trabalhadas pelo professor. (BASSANEZI, 2002, p. 207)

É importante levar em consideração que a Matemática está no cotidiano de diversas maneiras, e na maioria delas implicitamente sem que as pessoas percebam sua importância. Cabe ao professor, mediador do conhecimento, colocar a mostra a matemática velada em determinadas situações dando ao aluno ferramentas que o façam pensar matematicamente e não só reproduza os moldes matemáticos existentes. A BNCC (BRASIL, 2018, p. 45), propõe que desde a educação infantil o aluno já possa “fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações”.

Para que a concretização desses objetivos se dê, se faz necessária a transformação das práticas pedagógicas; construindo um elo entre teoria e prática de forma interdisciplinar, desenvolvendo atividades com base em experiências vivenciadas pelos alunos. No que se refere a problemática abordada, o uso da Modelagem Matemática se mostra eficaz e é notório na pesquisa de Barbosa (2004) quando mostra que dentre os motivos para usar a Modelagem Matemática estão: a facilitação da aprendizagem, pois motivam os alunos a se engajarem nas aulas; preparação para utilizar a Matemática em diversas áreas; sendo que o conteúdo passa a ser aplicado em situações reais do cotidiano; desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da Matemática.

Tais habilidades ajudam a formar um aluno que tem a capacidade de pensar, raciocinar, um aluno questionador, protagonista, capaz de organizar ideias e chegar a soluções e que não só reproduz matemática, mas pensa matematicamente.

É certo que não existe uma única definição para modelagem matemática, D’Ambrósio (1996) a define como um processo matemático capaz de lidar com situações reais, já para Bassanezi (2002, p. 16) “a modelagem consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los, interpretando suas soluções na linguagem de mundo real”. Enquanto para Barbosa (2001), modelagem é um ambiente de aprendizagem onde os educandos indagam e investigam situações matemáticas com outras áreas do conhecimento, apesar de muitas definições, fica claro quem em todas as linhas de pensamento a Modelagem Matemática é constituída da utilização da matemática com casos reais do dia a dia dos alunos. O professor tem a capacidade de correlacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento, isso se dá, pelas vivências próprias da jornada acadêmica e as que a rotina escolar propõe,

grande parte dessa habilidade se dá pela complexidade que a matemática se mostra para leigos; necessitando quase sempre de contextualização.

Baseado na sociedade romana, D'Ambrósio (1999) defende um currículo baseado na literacia, materácia e tecnorácia.

Literacia é a capacidade de processar informação escrita, o que inclui escrita, leitura e cálculo, na vida cotidiana. Materácia é a capacidade de interpretar e manejar sinais e códigos e de propor e utilizar modelos na vida cotidiana. Tecnorácia é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, avaliando suas possibilidades, limitações e adequação a necessidades e situações. (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 63).

A sociedade atual exige do educando a habilidade de correlacionar o que foi aprendido com as diferentes situações com que eles se deparam, a capacidade de ler e processar informações devem estar atrelados a prática diária, seja desde problemas simples ao uso de ferramentas como calculadora, computadores e internet. O uso de sinais e códigos junto da construção de moldes reais, possibilita no educando a capacidade de conciliar a matemática abstrata às situações do dia a dia, além disso o aluno é instigado a usar a criatividade e a capacidade de lidar com situações novas.

As aplicações matemáticas passam a ter maior aproveitamento quando através dessa prática o educando é capaz de alinhar teoria e prática e é motivado a agir sobre a realidade e transformá-la.

D'Ambrósio afirma ainda que,

O ponto de vista que me parece de fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da Matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e dos resultados conhecidos em outro contexto, novo. Isto é, a transferência de aprendizado resultante de uma certa situação para a situação nova é um ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da Matemática e, talvez, o objetivo maior do seu ensino. (D'AMBRÓSIO, 1986, p. 44).

Ao discorrer sobre a importância da modelagem, D'Ambrósio (1989) salienta o quanto ela se faz necessária no ensino da Matemática. Quando o aluno estuda determinada situação detalhada, cria mecanismos para desenvolvê-la e futuramente pode aplicar em outras situações com autonomia e segurança, abrindo uma variação de possibilidades, para tanto, o professor deve instigar os alunos a desenvolverem a capacidade de interpretar tais situações e fazer a correlação com outros problemas. Com intuito de termos professores bem preparados e seguros, é imprescindível que a construção da Modelagem Matemática, enquanto prática pedagógica, seja desenvolvida desde a graduação.

Almeida e Dias (2003), defendem não só o uso da Modelagem Matemática em sala de aula, como também, enfatiza a importância de tê-las desde a formação inicial, nos cursos de licenciatura, seja como uma disciplina específica ou incorporada as disciplinas já existentes no currículo, construindo nos licenciandos uma visão futura ao uso da Modelagem Matemática. Assim, o professor será capaz de desempenhar um papel ativo ao uso dessa metodologia. Sobre a importância da modelagem matemática na formação de professores Barbosa (2001), enfatiza

a formação de professores em relação à Modelagem deve transcender as vivências matemáticas com esta abordagem. Não basta os professores terem experiências com Modelagem, é necessário igualmente envolvê-los no conhecimento associado às questões curriculares, didáticas e cognitivas da Modelagem na sala de aula, os quais só têm sentido na própria prática. (BRABOSA, 2001, p. 14)

Quando pensamos em Educação Matemática, o aprender Matemática é caracterizado pelo “fazer Matemática”, referenciando a capacidade autonomia que o educando atinge para empregar o que foi aprendido em outras situações, entendendo a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica que contribui para o “fazer Matemática”. Seguindo esse pensamento, a Modelagem Matemática atua na construção de um aluno crítico, participativo, capaz de compreender, analisar e associar os problemas matemáticos trabalhados em sala de aula com problemas reais que estão além dos muros da escola.

O professor tem na Modelagem Matemática um forte instrumento pedagógico que é capaz de desenvolver no aluno a criatividade, seu interesse em descobrir coisas novas tornando-o engajado no processo ensino/aprendizagem. O uso da Modelagem Matemática permite uma variação de possibilidades, pois o mesmo fica livre para usá-la desde a introdução de aulas até na correção das atividades e revisão de conteúdos já abordados anteriormente, uma vez que seu uso transcende a mera exposição de algoritmos próprios, abrindo espaço para investigar e inserir a realidade na sala de aula tornando a matemática significativa para o educando.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo que foi exposto, fica claro que o aluno ao ter a experiência com a Modelagem Matemática são estimulados a pensar e não só reproduzir moldes matemáticos mas a “fazer Matemática” de uma maneira que os benefícios não se dão apenas no âmbito educacional do educando mas se estende até a vida pessoal dos mesmos, pois os processos escolhidos confrontam diretamente com problemas reais do cotidiano.

Ao entender a Modelagem Matemática no âmbito educacional como didática, tendo ela características próprias, conseguimos contribuir para essa área da educação matemática e enfatizamos sua relevância para Educação Básica, quando esse processo é construído com consciência pelos docentes em suas aulas. A clareza e aprofundamento sobre os diversos aspectos da modelagem matemática atribuem potencialidades para o seu uso em propostas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho objetivou entender a Modelagem Matemática enquanto método na Educação Matemática com a finalidade de auxiliar docentes e futuros docentes em sua prática pedagógica ao utilizar esse método de ensino em suas aulas, a partir de uma abordagem qualitativa, fundamentada em estudos e pesquisas relevantes sobre o tema.

Para se atingir uma compreensão de como a Modelagem Matemática se constitui e de como ela contribui para uma prática pedagógica significativa, pesquisamos sobre modelagem matemática no âmbito educacional. Verificou-se que, embora tenhamos uma compreensão geral do que é a modelagem matemática, não existe uma definição única e que a interpretação do que se tem pode reduzi-la apenas como aplicação da Matemática em outras áreas do conhecimento.

Ao estudar autores, como o Ubiratan D'Ambrósio e David Ausubel, que tratam de temáticas voltadas à Educação Matemática, e outros artigos sobre o tema, pudemos concluir que a Modelagem Matemática, enquanto parte da Educação Matemática, mais do que a aplicação de moldes matemáticos, possibilita aulas dinâmicas que promovem a interação entre os educandos, potencializando a curiosidade e criatividade dos mesmos, deixando-os engajados nas aulas, estimulando o pensar matematicamente e desse modo formando cidadãos críticos.

REFERÊNCIAS .

ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Modelagem Matemática na Licenciatura em Matemática: contribuições para o debate. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2., 2003, Santos. Anais... São Paulo: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.



AUSUBEL, D.P. **EdlICGtiollal psychology: a cogllitive view.** (lil ed) Nova York, Holt,Rinehart and Winston, 1968. 685 p.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores.** 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001a.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** Editora Contexto, 2002

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexão sobre educação e matemática.** 2ª. ed. Campinas: UNICAMP; São Paulo, 1986.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A relevância do projeto Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In: FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas.** São Paulo: Global, 2004.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: uma visão do estado-da-arte.** Proposições, Campinas, v. 4, nº 1, p.7-17, mar. 1993.

D'Ambrósio, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas: Papirus, 1996. 121p.

D'AMBROSIO. U. **Educação para uma sociedade em transição.** Campinas, SP: Papirus, 1999.