

CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE MANACAPURU/AM

CONTRIBUTIONS OF MATHEMATICAL MODELING TO THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF 5TH-GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS IN A PUBLIC SCHOOL IN MANACAPURU/AM

Ana Maria Rosas da Silva¹

RESUMO: O artigo apresenta os resultados de uma dissertação de mestrado em ciências da educação sobre a contribuição da modelagem matemática no processo ensino-aprendizagem de alunos do 5º ano do ensino fundamental-anos iniciais em uma escola pública do município de Manacapuru/AM, cujo objetivo geral foi analisar a eficácia do método de ensino, Modelagem Matemática, verificando se esse modelo conceitual é capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de alunos na escola foco desta pesquisa. Trata-se de uma pesquisa descritiva descritiva, desenvolvida por meio de um estudo de caso com enfoque quali-quantitativo. A mesma foi realizada em uma escola pública localizada em Manacapuru/AM, envolvendo aproximadamente 40 estudantes do 5º ano e 15 professores, selecionados por amostragem por conveniência (Gil, 2008). A coleta de dados ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica (Thompson, 1989), observação sistemática em sala de aula, aplicação de questionários com questões abertas e fechadas (Fachin, 2006), realização de avaliação diagnóstica com posterior tabulação dos resultados e análise descritivo-analítica dos dados com uso de gráficos. Os resultados indicam que a aplicação da modelagem matemática revelaram-se eficaz ao ser utilizada como uma abordagem no processo de ensino-aprendizado, uma vez que permite que os estudantes atuem de maneira ativa como pensadores críticos na formação do saber.

1

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Educação em Matemática. Metodologia.

ABSTRACT: This article presents the results of a master's dissertation in Educational Sciences on the contribution of mathematical modeling to the teaching-learning process of 5th-grade elementary school students (early years) in a public school in the municipality of Manacapuru/AM. The general objective was to analyze the effectiveness of the teaching method known as Mathematical Modeling, verifying whether this conceptual model is capable of contributing to the teaching-learning process of students at the school that is the focus of this research. This is a descriptive study, developed through a case study with a qualitative-quantitative approach. It was carried out in a public school located in Manacapuru/AM and involved approximately 40 fifth-grade students and 15 teachers, selected through convenience sampling (Gil, 2008). Data were collected through bibliographic research (Thompson, 1989), systematic classroom observation, the administration of questionnaires with open- and closed-ended questions (Fachin, 2006), the application of a diagnostic assessment followed by tabulation of results, and descriptive-analytical data analysis using graphs. The results indicate that the application of mathematical modeling proved effective when used as an approach in the teaching-learning process, as it allows students to act actively as critical thinkers in the construction of knowledge.

Keywords Mathematical Modeling. Mathematics Education. Methodology.

¹Mestre em Ciências da Educação - Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA), Professora de Matemática, Secretaria de Estado da Educação e Desporto Escolar - SEDUC/AM.

INTRODUÇÃO

A Matemática, desde as séries iniciais, é frequentemente percebida pelos estudantes como uma disciplina difícil, complexa, desinteressante. Essa percepção contribui para a apreensão dos alunos diante do estudo da disciplina, gerando resistência e baixa motivação. No entanto, a utilização de metodologias diversificadas e inovadoras, como a Modelagem Matemática, tem se mostrado capaz de tornar o ensino mais interativo, significativo e contextualizado, aproximando os conteúdos escolares da realidade social dos estudantes.

A Modelagem Matemática, ao transformar problemas matemáticos em situações do cotidiano como planejamento de compras, cálculos de materiais ou organização de tarefas, permite que os alunos construam seu próprio conhecimento de forma dinâmica, criativa e atrativa, favorecendo a aprendizagem efetiva e o engajamento no processo educativo.

Diante do baixo rendimento em Matemática observado entre os alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e das limitações das práticas tradicionais, este artigo apresenta os resultados de uma dissertação de mestrado em Ciências da Educação da Universidad de la Integración de las Américas, sobre a contribuição da Modelagem Matemática no processo ensino-aprendizagem de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental-Anos Iniciais em uma escola pública do município de Manacapuru/AM, cujo objetivo geral foi analisar a eficácia do método de ensino, Modelagem Matemática, verificando se esse modelo conceitual é capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de alunos na escola foco desta pesquisa. Se propõe a investigar o impacto da Modelagem Matemática na aprendizagem desses estudantes em uma escola pública de Manacapuru-AM, no período de 2023-2024.

2

Parte-se da hipótese de que a atual estrutura de ensino tradicional, centrada na repetição de conteúdos, pode desmotivar os alunos, enquanto a implantação de metodologias ativas, situadas na Modelagem Matemática, amplia as possibilidades de aprendizagem e atribui relevância prática ao conhecimento matemático. A relevância do estudo está na necessidade de promover a educação matemática de forma contextualizada, tornando-a significativa, atrativa e útil para a vida cotidiana dos estudantes, ao mesmo tempo em que contribui para a formação de professores capazes de aplicar estratégias pedagógicas inovadoras e eficazes.

Para tanto, o artigo encontra-se organizado em cinco momentos, com exceção desta parte introdutória. A primeira apresenta os procedimentos metodológicos empregados no estudo; a segunda aborda os conhecimentos matemáticos construídos pelos estudantes por

meio de estratégias de resolução de problemas; no terceiro apresenta as percepções dos professores de matemática do 5º ano acerca do domínio das metodologias relacionadas à modelagem matemática; o quarto trata da modelagem matemática desenvolvida na sala de aula, evidenciando as contribuições, limites e possibilidades no processo ensino-aprendizagem. Por fim, tece-se as considerações finais do artigo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo teve como objetivo analisar as contribuições da Modelagem Matemática para o processo de ensino-aprendizagem de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, considerando as inter-relações entre os conteúdos trabalhados e os elementos que interferem nesse processo. Para tanto, adotou-se uma abordagem que articula diferentes técnicas de coleta e análise de dados, entendendo que as perspectivas qualitativa e quantitativa não são excludentes, mas complementares (Brandão, 2018). Tal compreensão parte do reconhecimento de que a realidade investigada no contexto escolar é complexa e pode suscitar novas problematizações a partir do trabalho de campo (Teixeira Lopes, 1996).

Trata-se de uma pesquisa descritiva, desenvolvida por meio de um estudo de caso, com enfoque quali-quantitativo. Esse tipo de investigação busca descrever as características de determinado grupo ou fenômeno e estabelecer relações entre variáveis, sem necessariamente explicar suas causas (Gil, 2017). A abordagem quali-quantitativa possibilita interpretar dados numéricos e, simultaneamente, compreender os significados presentes nas interações e nos discursos dos sujeitos (Knechtel, 2014; Minayo, 2009; Figueiredo, 2007; Flick et al., 2017).

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Castelo Branco, situada na zona urbana do município de Manacapuru/AM, que atende, em média, 270 alunos por ano. A população do estudo foi composta por aproximadamente 40 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental e 15 professores que atuam ou já atuaram nessa etapa de ensino. A amostra foi definida por conveniência, considerando o acesso da pesquisadora ao campo investigado, procedimento adequado para estudos de caráter exploratório e qualitativo (Gil, 2008). Foram respeitados os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 196/96, que trata de pesquisas envolvendo seres humanos (BrasiL, 1996).

A coleta de dados ocorreu por meio da pesquisa bibliográfica, com revisão de literatura em diferentes fontes (Thompson, 1989); observação sistemática em sala de aula, possibilitando a aproximação com o fenômeno investigado; aplicação de questionários com questões abertas

e fechadas a professores e alunos (Fachin, 2006); bem como aplicação de avaliação diagnóstica com posterior tabulação dos resultados; e análise descritivo-analítica dos dados, com utilização de gráficos.

OS CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS CONSTRUÍDOS PELOS ESTUDANTES POR MEIO DE ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A Modelagem Matemática é entendida como uma visão da Educação Matemática a base epistemológica que fundamenta os princípios da Modelagem Matemática, enquanto abordagem de educação matemática, é aquela em que o conhecimento é criado pelos indivíduos. As diferentes perspectivas que se trabalha com os alunos não abrangem a totalidade das concepções sobre Modelagem Matemática é preciso criatividade docente para que os professores se apropriem e usem suas práxis didática de forma inovadora e facilitadora no ensino da matemática.

Os métodos matemáticos utilizados na resolução de problemas, na pesquisa, na criação de projetos e na modelagem podem ser considerados maneiras destacadas de se praticar a matemática. Por essa razão, esses métodos servem tanto como tema quanto como abordagem para o aprendizado durante toda a Educação Básica. Essas experiências educativas têm grande potencial para fomentar habilidades essenciais ao letramento matemático, como raciocínio, representação, comunicação e argumentação, além de contribuir para o aprimoramento do pensamento computacional.

A Modelagem Matemática proporciona um contexto de aprendizado onde os estudantes são incentivados a questionar e explorar, utilizando a Matemática para compreender situações que surgem de diferentes áreas da vida real (Barbosa, 2001). Este processo não deve ser visto apenas como uma oportunidade para aplicar conteúdos, mas como uma forma de entender a origem desses conteúdos, explicando a relevância de seu aprendizado e seu verdadeiro significado na vida dos alunos. Exemplos como o crescimento de uma árvore, a edificação de uma casa, o fluxo de caixa de uma empresa, o sistema de coleta de lixo em uma cidade e o controle da população em uma comunidade são situações que permitem a criação de modelos matemáticos, contribuindo para formar cidadãos mais responsáveis e engajados.

Na aplicabilidade do instrumento com os alunos foi aplicado uma atividade nas salas A e B com 20 alunos disponibilizado de cada sala pelos professores titulares para realização desta atividade. Constatou-se que:

Tabela 01: Análise das Atividades em Sala

PRÁXIS METODOLÓGICAS	RESULTADOS
Na aplicação da atividade de modelagem matemática	Os estudantes demonstravam um comportamento de aprendizado alinhado com o que é relatado na literatura relevante, passando de simples observadores a participantes ativos na aprendizagem. Durante a seleção do tema, na definição dos aspectos a serem investigados, na coleta de informações na identificação dos problemas e na análise das soluções, o aluno foi constantemente incentivado a se envolver em todas as etapas da atividade.
Conhecimento sobre a temática Abordada	Foi identificada a carência de elucidações sobre os conceitos matemáticos de proporções e porcentagens; além disso, foi necessário detalhar todos os itens da tabela. Embora o aluno utilize a calculadora, foi ressaltada a importância de realizar cálculos manualmente para aprimorar e solidificar o aprendizado. Também foi incluído o interesse por elementos históricos ligados ao tema, assim como fatores que podem impactar as mudanças nos preços dos produtos.
Visão da aplicabilidade do instrumento na vida cotidiana constata-se que:	Ao analisarem seus desempenhos no contexto da economia familiar, os estudantes destacaram a importância da matemática no dia a dia. Essa abordagem no ensino da matemática não apenas facilita a assimilação do conteúdo, mas também estimula a colaboração em grupo, onde as discussões acerca das incertezas se revelam benéficas, aumentando a segurança nas conclusões e promovendo uma solução mais rápida para os desafios apresentados.
Dentre os comentários dos alunos referentes ao tema relatou-se que:	Dentre os comentários dos alunos, pôde-se destacar: a comparação entre aulas ditas tradicionais com a matemática do dia-a-dia deles, a identificação de uma variação de preços e de porcentagem em produtos consumidos e as vantagens de entender os possíveis motivos que podem levar os preços a oscilarem. Quanto ao trabalho em grupo, foram valorizados: a ajuda para execução das tarefas, as trocas de conhecimentos e as ideias que certamente nunca surgirão em trabalho individual.

Fonte: Autora da pesquisa (2024).

Como comprovado neste relatório das atividades os alunos sentiram de forma parcial algumas dificuldades, mas a abordagem da Modelagem Matemática deve ser integrada ao trabalho pedagógico do docente. Essa metodologia não apenas permite a exposição dos conteúdos de maneira alinhada aos interesses dos alunos e à realidade cotidiana, mas também estimula a curiosidade e o engajamento em relação à Matemática. Isso se opõe ao modelo convencional de aula, em que os estudantes geralmente demonstram desinteresse pelos temas discutidos, o que pode levar muitos a desenvolver uma aversão pela matéria, tornando-se

apáticos em relação a ela.

Entretanto, a atividade de modelagem trouxe à tona alguns desafios, como: o seu caráter prolongado, que faz com que as aulas avancem em um ritmo mais lento, o que pode levar à insuficiência de tempo para cumprir o plano curricular da turma; o assunto selecionado inicialmente causou desinteresse nos alunos, mas, ao longo das aulas, essa resistência foi diminuindo; foi necessário motivar os alunos a saírem da habitualidade do ensino, deixando de ser meros observadores; e a falta de suporte nas atividades de modelagem por parte dos demais professores de matemática da instituição.

Atualmente, o impasse em relação ao desempenho dos alunos na disciplina de Matemática tem gerado discussões intensas. Essa situação tem gerado inquietações tanto para educadores quanto para estudantes, em função dos baixos resultados escolares. É evidente que a abordagem pedagógica adotada em algumas instituições de ensino não favorece uma aprendizagem efetiva. O modelo predominante no ensino de Matemática é baseado na memorização e na repetição mecânica de conceitos, conhecido como ensino tradicional. Nesse contexto, o aluno é incentivado a memorizar fórmulas e a aplicá-las em extensas listas de exercícios. No entanto, os resultados resultantes dessa abordagem nem sempre são satisfatórios. Apesar dos esforços para inovar nas práticas de ensino, essa disciplina permanece como uma das principais causas de altas taxas de reprovação acadêmica.

6

Conforme destaca Bassanezi (2015), os desafios enfrentados por educadores e estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática em diversos níveis são muitos e frequentemente complexos de solucionar. Diversos obstáculos dificultam o progresso da Educação Matemática. Antes mesmo de se familiarizar com a matéria, o aluno já a vê como algo complicado. A formação inadequada dos professores desta área promove o uso de métodos tradicionais de ensino e limita a utilização de recursos didáticos. Além disso, a falta de prática e a dificuldade em compreender e utilizar a simbologia matemática também são fatores que contribuem para o insucesso nesta que é uma das áreas do conhecimento mais significativas.

PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO 5º ANO ACERCA DO DOMÍNIO DAS METODOLOGIAS RELACIONADAS À MODELAGEM MATEMÁTICA

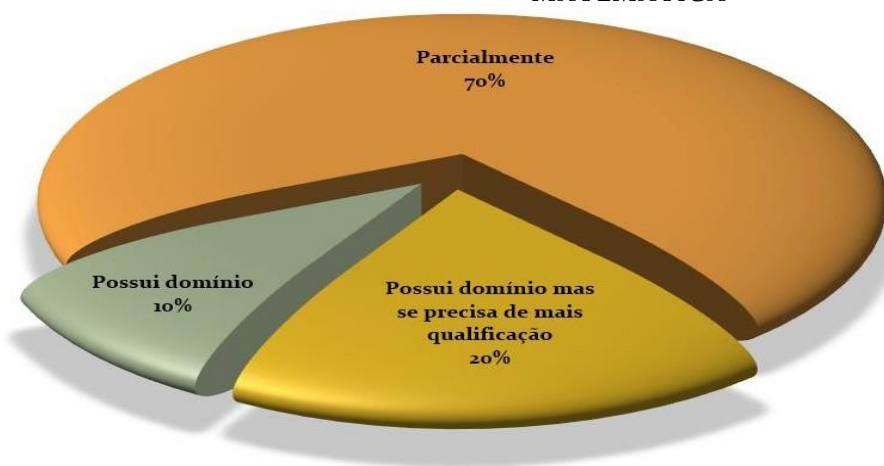
Levando em conta que o profissional de matemática pode atuar em diversas realidades sociais relacionadas à sua área de formação, é possível entender a matemática como uma prática

social. Nessa perspectiva, ela se torna menos um foco central e mais um elemento que mantém múltiplas interações. Como destacam Fiorentini e Oliveira.

A prática matemática no trabalho do professor de matemática sempre está inserida em contextos sociais específicos – particularmente nas dinâmicas de produção e interpretação de significados durante os processos de comunicação, ensino e aprendizagem, ou na aplicação de técnicas matemáticas, “na qual adquire significado e forma/conteúdo próprios, sendo reconhecida e validada no/pelo trabalho” (Fiorentini, Oliveira, 2013, p.922).

Assim, é relevante considerar que a qualificação docente para trabalhar práxis do ensino matemático por meio da modelagem integral como um elemento curricular pode colaborar com suas práticas formativas, buscando não apenas uma compreensão conceitual sobre o assunto, mas também promovendo uma matemática culturalmente rica e diversificada, que aborde aspectos histórico-epistemológicos e didático-pedagógicos. Quando se perguntou dos professores se todos tinham domínio do ensino por meio da modelagem matemática eles responderam que:

Gráfico 01: CONHECIMENTO DOS PROFESSORES SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA



Fonte: Autora da pesquisa (2024)

Como relatado pelos educadores pesquisados 70% relataram que conhecem de forma parcial, 20% relataram que conhecem, mas que precisam de mais qualificação para assim desenvolverem suas práxis didáticas com maior relevância, 10% relataram que possuem domínio.

Percebe-se em alguns casos na coleta dos dados desta pesquisa que os docentes têm

empregado em suas aulas, cenários que estão distantes da vivência dos alunos, carecendo de relevância em suas vidas, o que, sem dúvida, dificultará seu envolvimento no processo de aprendizagem. Dessa maneira, essas situações apenas servirão para legitimar a matéria abordada. Segundo Caldeira (2007), as instituições de ensino concentram-se exclusivamente em transmitir conteúdos de forma descontextualizada, fragmentada e pouco focada nos alunos

Os temas são abordados isoladamente, sem mostrar conexão com os outros. A principal falha no ensino da Matemática em todas as séries é a ausência de aplicações práticas para as matérias discutidas nas aulas. Um modo pelo qual a escola pode auxiliar na aprendizagem dos alunos é reavaliar sua proposta pedagógica, buscando uma abordagem democrática, crítica e reflexiva que coloque o estudante como protagonista no processo de aprendizado.

É essencial que o professor de Matemática comece a considerar sua prática docente, buscando novas estratégias e metodologias que tornem o ensino da Matemática mais relevante para o contexto dos alunos. Nesse sentido, a Modelagem Matemática surge como uma ferramenta valiosa para enriquecer o processo de ensino e aprendizado da Matemática, com o objetivo de motivar e encorajar a construção do saber matemático.

A aplicação de conceitos matemáticos por meio de modelos requer que professores e alunos adotem um papel ativo na definição de problemas, em vez de apenas resolver questões já estabelecidas nos livros didáticos. Um ensino baseado em Modelagem Matemática proporciona uma reflexão sobre a realidade, promovendo compreensão e intervenções por meio da formalização em um modelo matemático.

Para promover alterações nesse cenário, é fundamental apresentar sugestões que atendam às exigências das novas necessidades educacionais. Essas sugestões devem capacitar o estudante a assumir a responsabilidade por seu próprio progresso em matemática, incentivando-o a buscar soluções e a desenvolver seu raciocínio, constituindo-se, assim, em um indivíduo mais crítico.

De acordo com Bassanezi (2015), o ensino da Matemática não se fundamenta apenas em sua relevância como uma ciência essencial que pode ser útil em algum momento futuro, como frequentemente afirmam os educadores. Na verdade, sua importância reside principalmente em como atender às diversas características fundamentais para a formação do indivíduo. O autor acrescenta que a Matemática pode ser abordada como uma ferramenta para a vida, permitindo que o estudante desenvolva habilidades para lidar com situações reais que surgem de maneiras variadas, ou como um instrumento de trabalho, capacitando o aluno a entender fenômenos e a

intervir na sua transformação. Correa (1999) argumenta que o educador deve se afastar do método tradicional de exposição, onde o aluno é apenas um observador passivo do processo de ensino, e buscar formas diversificadas de aprendizagem que estabeleçam um diálogo ativo com os estudantes, incentivando sua imaginação e guiando-os em redescobertas. Conforme Bassanezi (2015), diversos especialistas em Educação Matemática têm promovido a inserção de práticas aplicáveis no ensino da Matemática, a solução de problemas e a Modelagem Matemática. É fundamental que a disciplina seja abordada de maneira relevante para os estudantes, levando em conta a realidade do sistema educacional. Quando se perguntou dos professores se como professor de matemática se já tinha recebido alguma formação para se trabalhar com estratégias diversas de ensino direcionado a disciplina eles responderam que:

Gráfico 02: Formação docente na disciplina de Matemática



Fonte: A pesquisadora (2024)

Como comprovado 81% dos entrevistados alegam não receberem qualificação depois da formação em licenciatura, 10% relataram que receberam mais de forma parcial, 9% disseram que sim, já realizaram alguns cursos mais de forma particular. Ou tem que buscar em literatura.

O ensino de matemática é fundamental, pois contribui para o aprimoramento de habilidades e competências cruciais para o crescimento intelectual, cognitivo, social e emocional.

Nos primeiros anos de escolaridade, a Matemática desempenha um papel fundamental para os estudantes. Além de oferecer um alicerce para as etapas posteriores, ela fomenta o raciocínio lógico, a análise crítica dos conceitos assimilados e a conexão entre o aprendizado e o cotidiano.

A Matemática nos primeiros anos de escolaridade desempenha um papel fundamental para os estudantes, pois promove o desenvolvimento do raciocínio lógico e é crucial para a

aquisição de saberes em outras disciplinas, além de atuar como alicerce para as etapas seguintes de aprendizado.

Essa relevância é enfatizada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), que afirmam que a Matemática deve exercer, de maneira equilibrada e integrada, seu papel no desenvolvimento das habilidades intelectuais, na organização do pensamento, na rapidez do raciocínio dedutivo dos alunos, na resolução de problemas, nas situações cotidianas e nas atividades do ambiente profissional, além de apoiar o aprendizado em outras áreas do conhecimento (Brasil, 1997, p.29).

Mostrar aos estudantes a relevância da Matemática em suas vidas diárias contribui para uma maior conexão entre eles e a disciplina, permitindo que a vejam como algo imprescindível.

No entanto, o ensino de Matemática nos anos iniciais muitas vezes não recebe a devida atenção, já que os educadores priorizam os processos de ensino da leitura e escrita, relegando a Matemática a um segundo plano. Esse cenário é em parte resultado da formação inicial dos professores nas séries iniciais, que frequentemente carece de um aprofundamento adequado em Matemática, uma vez que esse conteúdo é mais abordado nos cursos de Licenciatura em Pedagogia, que se concentram nos métodos de alfabetização e letramento (Borchardt, 2015). Diante disso, há um reconhecimento crescente da necessidade de investir na formação continuada de professores que lecionam matemática nos anos iniciais (Barreto, 2011).

10

MODELAGEM MATEMÁTICA DESENVOLVIDOS NA SALA DE AULA: CONTRIBUIÇÕES, LIMITES E POSSIBILIDADES NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A Modelagem Matemática, ao ser analisada sob diferentes enfoques, pode ser bastante enriquecedora, pois promove a criação de novas ideias e estimula a vitalidade dessa abordagem. Isso permite que os educadores desenvolvam visões individuais para implementar a Modelagem Matemática em suas aulas (Almeida, 2019). Além disso, destaca-se que a Modelagem Matemática é uma ferramenta crucial na Educação Matemática, proporcionando um ensino que é ao mesmo tempo dinâmico e inovador.

A Modelagem Matemática emerge da necessidade humana de entender e controlar o ambiente ao seu redor, sendo tão antiga quanto a Matemática em si. Desde a invenção da roda até os tempos modernos, existem registros de modelos matemáticos que desempenharam um papel significativo na evolução da humanidade. Antes de definir o que é Modelagem

Matemática, é essencial descrever seu desenvolvimento tanto no Brasil quanto globalmente, além de explicar o conceito de modelo matemático, já que modelar envolve a criação de um modelo.

A Modelagem Matemática é um procedimento que envolve a conversão de uma situação ou tema do nosso cotidiano para uma forma matemática. Essa forma, chamada de modelo matemático, consiste em um conjunto de símbolos e relações que refletem o fenômeno analisado. Há várias abordagens para compreender a Modelagem Matemática. Segundo Biembengut (2014), trata-se do processo que resulta na criação de um modelo. Sob uma determinada perspectiva, pode ser visto como uma atividade artística, já que, para desenvolver um modelo, o profissional não apenas deve possuir conhecimento matemático, mas também requer uma boa dose de intuição e criatividade para interpretar o cenário, identificar quais conceitos matemáticos são mais apropriados e ainda ter uma abordagem lúdica para manipular as variáveis envolvidas.

Essa prática, porém, ainda não é comum na educação básica. Por isso, é fundamental integrar atividades de Modelagem Matemática nas aulas, com a esperança de fomentar visões positivas sobre seu uso na prática educativa. Portanto, este trabalho visa apresentar a Modelagem Matemática e compartilhar algumas experiências vivenciadas em sala de aula.

11

Uma abordagem da Modelagem Matemática que busca promover a autonomia do estudante é apresentada por Almeida e Vertuan (2014). Os autores afirmam que a Modelagem Matemática procura oferecer soluções para problemas utilizando modelos matemáticos. O modelo matemático, nesse contexto, é a estrutura que concretiza a solução do problema, enquanto a Modelagem Matemática representa a atividade de busca por essa solução.

Este processo envolve uma série de ações realizadas pelos modeladores, que são os responsáveis pela Modelagem. Essas ações não se restringem apenas a atividades físicas realizadas por uma pessoa, mas também incluem ações psíquicas que são controladas conscientemente, como a memorização ativa, o pensamento e comportamentos intencionais. Dessa forma, a atuação do indivíduo abrange tanto ações externas quanto internas (Almeida, Vertuan, 2014, p. 2). Por sua vez, a visão de Barbosa (2001) considera a Modelagem Matemática como “[...] um ambiente de aprendizado onde os alunos são incentivados a questionar e/ou explorar, através da Matemática, situações que surgem de outras áreas da realidade”. (Barbosa, 2001, p.14).

A Modelagem Matemática pode ser vista como uma forma de analisar, por meio de métodos matemáticos, situações da vida real que não são intrinsecamente matemáticas. Essa abordagem está ancorada na Educação Matemática Crítica (EMC).

Conforme Bassanezi (2015), os modelos matemáticos podem ser construídos de acordo com as características dos fenômenos ou situações em análise e podem ser categorizados segundo o tipo de Matemática empregada:

Linear ou não linear, dependendo das propriedades de suas equações; estático, quando retrata a forma de um objeto — como a configuração geométrica de um alvéolo;
Dinâmico, quando representa as mudanças nas etapas do fenômeno — por exemplo, o aumento populacional de uma colmeia;
Educativo, quando se baseia em um conjunto restrito ou simples de suposições, geralmente apresentando soluções analíticas.

De acordo com Sodré (2007), um modelo matemático é frequentemente visto como uma versão simplificada da realidade ou um método prático para lidar com ela, porém as características fundamentais do mundo real devem estar incorporadas a esse modelo, para que seu comportamento se assemelhe ao do sistema que está sendo representado.

Um modelo matemático, por definição, refere-se à Modelagem Matemática, que consiste em criar esse modelo, ou seja, em converter uma situação real em uma representação matemática. Conforme o Dicionário Aurélio (2001), o termo "modelagem" se refere ao ato de moldar ou delinear algo por meio de um modelo. Nesse contexto, Almeida (2014) aponta que a Modelagem Matemática tem como objetivo apresentar soluções para desafios através da utilização de modelos matemáticos.

Desta forma, o modelo matemático serve como a estrutura que fundamenta a solução para o problema, enquanto a Modelagem Matemática é o caminho para alcançar essa solução. Assim, a abordagem de resolver problemas utilizando modelos matemáticos contribui para o avanço da Matemática e suas aplicações práticas. Bassanezi (2015, p. 16) define a Modelagem Matemática como “[...] a habilidade de converter questões do mundo real em questões matemáticas, buscando resolvê-las e interpretando suas soluções na linguagem cotidiana”. O autor destaca a natureza multidisciplinar da Modelagem, ressaltando que ela favorece a eliminação de barreiras entre diferentes campos do saber. Quando se perguntou dos professores que práxis pedagógicas eles desenvolviam em sala de aula para os alunos do 5º ano eles responderam que:

Figura 01: Metodologias de ensino na modelagem matemática



Fonte: A pesquisadora (2024)

Como comprovado na fala dos professores, as práxis que alguns desenvolvem são relevantes, ressalta-se que a melhor fase para se trabalhar a modelagem matemática é nas séries iniciais e de forma interdisciplinar, o que chamou a atenção da pesquisa foi a confecção dos ovos da páscoa no período da páscoa, onde o professor realmente pode trabalhar Juros de diferentes níveis, as práticas podem estar direcionadas a aritmética, que pode ajudar os alunos nas tomadas de decisões em seu cotidiano.

A Modelagem Matemática pode ser descrita como um conjunto de atividades que nos possibilita traduzir a realidade que nos cerca em um modelo matemático, o qual, por sua vez, elucida essa realidade. Tal modelo viabiliza a análise das interações entre eventos e o ambiente por meio de estudos de dados, reflexões, deduções e previsões. No entanto, para compreender plenamente o nível de correlação entre o modelo e o mundo real, é essencial submetê-lo a diferentes testes. No contexto educacional, a Modelagem Matemática emerge como uma alternativa valiosa para o ensino da Matemática. Ela deve ser compreendida como um processo educativo dinâmico, atuando como uma estratégia de transformação do ensino convencional. Seu objetivo é integrar elementos do cotidiano no ambiente escolar por meio da elaboração de modelos. Dessa forma, a Modelagem Matemática pode ser vista como um espaço propício para a aprendizagem.

Assim, fica comprovado que, a atividade de modelagem matemática, com base em observações sistemáticas das aulas, permitiu que os alunos visualizassem uma matemática além da sala de aula e entendesse sua aplicação no dia a dia. Essa abordagem se mostrou agradável e facilitou as investigações realizadas pelos estudantes.

A experiência destacou que uma postura investigativa por parte do professor pode conferir um valor qualitativo às suas aulas, gerando motivação e satisfação na prática profissional. Ao refletir sobre sua prática pedagógica e buscar atualização em sua metodologia, o professor também desempenha um papel de incentivo para que outros educadores utilizem a modelagem em suas aulas.

É fundamental, portanto, que todos os professores de matemática da escola em foco se envolvam e estejam dispostos a aprimorar seus métodos para que a implementação dessa abordagem seja efetiva. Atividades de modelagem em períodos mais curtos, que não ultrapassem o número de aulas de um mês, não prejudicariam o cumprimento do currículo, enquanto aquelas que exigem um tempo maior para sua execução podem afetar o planejamento. Contudo, é possível encontrar um equilíbrio entre essas abordagens.

A vivência na sala de aula, o aprimoramento profissional dos educadores, a aplicação de ferramentas tecnológicas e a gestão do número de alunos podem impactar o desempenho escolar. A dedicação do professor aos conteúdos que ministra, às metodologias que utiliza e ao acompanhamento de lições de casa revela-se fundamental para a melhora nos resultados dos estudantes. É essencial dar valor e expandir os conhecimentos prévios dos alunos, apresentando-os a situações problemáticas que possuam diversas soluções, sem que estas sejam imediatas.

O educador deve escolher questões que abordem cenários do cotidiano e que tenham relevância tanto na Matemática quanto em aspectos intelectuais e sociais. É importante destacar conceitos em vez de se concentrar apenas nos procedimentos algébricos, como no cálculo mental, estimativas e aproximações. Seria ideal que o professor mantivesse um questionamento constante acerca de como abordar conceitos e conteúdo. Essa reflexão contínua sobre sua prática contribuiria para uma melhor absorção dos tópicos pelos alunos, promovendo uma aprendizagem mais profunda e uma educação de qualidade.

A Matemática deve permitir que os estudantes façam descobertas, e o papel do professor é ser um facilitador dos questionamentos e das explorações, estimulando o interesse pela matéria. Quando enfrentamos dificuldades em um assunto, isso pode resultar em

descontentamento, e a Matemática muitas vezes é percebida dessa maneira, como uma disciplina complexa que gera muitas reprovações, levando a um sentimento de aversão entre os alunos.

Assim, a Matemática no 5º ano do ensino é fundamental, pois ela promove o desenvolvimento do raciocínio lógico e serve de base para as etapas posteriores da educação, uma vez que os conceitos fundamentais da disciplina são aprendidos inicialmente. Nos anos iniciais, espera-se que os alunos não apenas dominem as habilidades de leitura e escrita, mas também desenvolvam o que se chama de “alfabetização Matemática”, um termo que se refere à aprendizagem matemática nessa fase da escolarização. O conceito de alfabetização Matemática foi introduzido por Ocsana Danyluk e abrange a capacidade de ler e escrever na linguagem matemática usada nas séries iniciais. Ser alfabetizado em matemática significa compreender o que se lê e expressar o que se entende sobre os primeiros conceitos de aritmética, geometria e lógica (Danyluk, 1998, p.14).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente obra teve como objetivo, analisar a eficácia do método de ensino, Modelagem Matemática, verificando se esse modelo conceitual é capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de alunos na escola foco desta pesquisa, ficou comprovado que após analisar a modelagem matemática, verificamos que ela pode servir como fonte de motivação, facilitar o processo de aprendizagem, oferecer uma compreensão mais ampla de conceitos matemáticos, contribuir para o aprimoramento de habilidades e expandir o alcance dos conteúdos abordados. A aplicabilidade do instrumento aos alunos foi muito gratificante mesmo com a insegurança e domínio da disciplina por parte dos alunos constatou-se bons resultados.

Os professores participantes desta pesquisa acreditam que a modelagem no processo de ensino pode promover a aprendizagem dos alunos. No entanto, os professores ressaltam a importância de integrar outras abordagens pedagógicas. É fundamental que o educador saiba aplicar essa metodologia corretamente para adaptá-la às características da turma, levando em consideração as necessidades individuais. Os entrevistados expressaram descontentamento com a formação recebida na graduação, especialmente no que se refere à prática docente. Tanto estudantes quanto professores acreditam que o ensino não abordou a modelagem matemática de maneira adequada, o que dificultou a sensação de preparação para trabalhar com esse tema atualmente.

É importante destacar que os professores defendem a inclusão da modelagem matemática como uma matéria no currículo. Todos se dispõem a implementar a modelagem em suas aulas, sempre de maneira cuidadosa, levando em consideração as necessidades e respeitando o conteúdo previsto. Os entrevistados acreditam que a modelagem oferece vantagens tanto para eles quanto aos alunos, já que trabalhar com essa metodologia promove uma contínua construção de saberes.

Os participantes da pesquisa reconhecem a importância de desenvolver suas habilidades pedagógicas após concluírem a graduação. Durante a sua graduação, esses conhecimentos não parecem ser tão essenciais, mas ao começarem a trabalhar em sala de aula, percebem a carência de um preparo pedagógico mais sólido que poderia ajudá-los em sua futura atividade como educadores. É no dia a dia da profissão que o docente se dá conta da ausência desses conhecimentos.

Após investigar este tema, constatamos que a modelagem é uma ferramenta essencial na formação dos educadores. É importante que tanto o professor quanto o aluno consigam perceber a relevância do conteúdo estudado durante as aulas. A modelagem oferece esse suporte educacional, atuando como um recurso na capacitação dos professores, permitindo que desenvolvam habilidades que facilitem a compreensão de diversos conceitos matemáticos, os quais estão intimamente relacionados ao dia a dia das pessoas. Tanto o professor quanto o aluno precisam encontrar significado nas atividades que estão sendo realizadas.

16

Ao refletirmos sobre a relação entre Matemática e a Modelagem, é essencial considerar o uso de abordagens lúdicas e jogos educativos, já que esses temas têm atraído a atenção de estudiosos na área de ensino da Matemática. Para encontrarmos maneiras que incentivem os alunos no aprendizado dessa disciplina, o aspecto lúdico se apresenta como uma alternativa viável, pois proporciona um ambiente de aprendizado prazeroso. A presente obra responde a hipótese, pois a modelagem matemática facilita e viabiliza práticas pedagógicas inovadora e atrativas no ensino- aprendizagem.

As instituições de ensino precisam dar mais atenção à formação real dos educadores, que devem ser capacitados para o exercício da docência. O mundo está em permanente transformação, e os estudantes e jovens estão atentos a essas transformações. Para que a educação seja efetiva e atenda a suas necessidades, é essencial que a formação dos professores em nível superior seja revista.

Um aspecto que consideramos relevante é a implementação da modelagem em ambientes educacionais e a análise das verdadeiras dificuldades enfrentadas ao lidar com essa abordagem. Além disso, é importante acompanhar experiências de modelagem na capacitação de educadores e verificar se essas experiências realmente aprimoram a formação docente. Outra sugestão é examinar as percepções dos professores sobre modelagem matemática após a execução de um projeto relacionado em sala de aula. Essas questões podem gerar novas pesquisas e, possivelmente, se tornarem o foco de uma futura investigação nossa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. M. W. Prefácio. In: MEYER, J. F. C. A; CADEIRA, A. D; MALHEIROS, A. P. S. Modelagem em Educação Matemática. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2019. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

ALMEIDA, L. M. W; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. Modelagem matemática na educação básica. São Paulo: Contexto, 2014.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARRETO, M. G. B. A formação continuada de matemática dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental e seu impacto na prática de sala de aula. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirante de São Paulo. 17

BASSANEZI, R. C. Modelagem Matemática - Teoria e Prática. São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem Matemática & Implicações no ensino e na aprendizagem de Matemática. 2 ed. Blumenau: EDIFURB, 2014.

BORCHARDT, T. T. A Sociedade Educativa e a Subjetivação de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais da Educação Básica. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). FaE/UFPeL, 2013. (no seu texto, aparece como “Borchardt, 2015”, mas na lista está 2013).

BRANDÃO, Zaia. Pesquisa em educação: conversas com pós-graduandos. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 16 out. 1996.

CALDEIRA, A. M. A formação de professores de ciências: um campo de possibilidades. São Paulo: Cortez, 2007.

CORREA, R. M. Educação e mudança: o papel do professor. São Paulo: Cortez, 1999.

DANYLUK, C. S. Alfabetização matemática: as primeiras experiências de leitura e escrita matemáticas. Passo Fundo: UPF, 1998.

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. São Paulo: Saraiva, 2026.

FERREIRA, A. B. H. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

FIGUEIREDO, N. M. A. Método e metodologia na pesquisa científica. São Paulo: Difusão, 2007.

FIorentini, D., & OLIVEIRA, A. T. C. C. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 27(47), 917-938, 2013.

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Artmed, 2017.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

KNECHTEL, M. R. Metodologia da pesquisa: abordagem quali-quantitativa. Curitiba: Intersaberes, 2014.

MINAYO, M. C. S. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2009.

SODRÉ, U. Modelagem Matemática: uma abordagem prática. Curitiba: UTFPR, 2007.

TEIXEIRA LOPES, J. Tristes escolas: práticas culturais estudantis no espaço escolar urbano. Porto: Afrontamento, 1996.

THOMPSON, P. A voz do passado: história oral. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.