

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO¹

Caroline Ruppenthal Weber²
Ângela Teresinha W. de Mamann³
Mônica Giacomini⁴

RESUMO

Este artigo aborda a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino e tem como objetivo geral pesquisar como esta pode contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos. A metodologia utilizada foi uma pesquisa bibliográfica de abordagem exploratória e explicativa na qual foram consultadas obras, livros e artigos de diversos autores brasileiros elencando a definição de modelagem, a perspectiva dos professores em relação a esta e as sugestões de atividades para uma prática pedagógica com uso da modelagem. Em síntese, a Modelagem Matemática não apenas potencializa o ensino, ela transcende a aprendizagem mecânica de fórmulas e algoritmos conectando o conteúdo matemático com situações reais, além de contextualizar e possibilitar o ensino e aprendizagem da matemática na formação de cidadãos capazes de analisar, propor soluções e tomar decisões práticas perante diversos contextos sociais e tecnológicos.

Palavras Chave: Metodologia. Ensino. Modelagem Matemática. Professores.

INTRODUÇÃO

Difundida em meados do século XIX, a Educação Matemática teve sua propagação após os matemáticos da época começarem a questionar-se sobre como tornar o ensino da Matemática mais acessível aos alunos, tendo como patrono o pesquisador e educador Matemático Ubiratan D'Ambrósio que buscou corrigir as

¹ Artigo apresentado como conclusão final para aprovação na disciplina de TCC no curso de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Ibirubá.

² Estudante do 8º semestre do Curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Ibirubá. E-mail: carolineweber645@gmail.com.

³ Professora orientadora do artigo TCC. Doutora em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Ibirubá. E-mail: angela.mamann@ibiruba.ifrs.edu.br.

⁴ Professora orientadora do artigo TCC. Mestre em Modelagem Matemática pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Ibirubá. E-mail: monica.giacomini@ibiruba.ifrs.edu.br.

mazelas matemáticas advindas de métodos de ensino tradicionalistas e alicerçando teorias de aprendizagem voltadas ao conhecimento multicultural. "Educar é humanizar. A matemática, enquanto parte da educação, deve contribuir para a convivência pacífica e para a preservação da humanidade e do planeta." (D'ambrosio, 1996).

A educação matemática é um campo de estudo que abrange tanto o ensino quanto a aprendizagem da Matemática, visando melhorar a compreensão e o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos alunos. Ela se preocupa não somente com os conteúdos matemáticos, mas também com os métodos de ensino, avaliação e o papel do professor no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Além de descrever uma aprendizagem mais efetiva por meio de um ensino mais consciente e crítico, como afirmam Burak e Klüber (2008), que a enxergavam como uma ciência humana e social reconfigurada de forma complexa, que desempenha soluções perante as dificuldades referentes ao ensino e à aprendizagem, a educação matemática também se dispõe a ir além, atingindo a excelência de seu ensino, isto é, a interdisciplinaridade. Nesta perspectiva encontra-se a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino que utiliza a matemática para representar, analisar e resolver problemas do mundo real, promovendo um aprendizado efetivo e contextualizado, onde os alunos não apenas aprendem conceitos matemáticos de forma abstrata, mas também os aplicam em situações práticas e relevantes dos seus dias.

Ao trabalhar com a Modelagem Matemática os professores conseguem criar um ambiente de aprendizado mais interativo e significativo, ativando a curiosidade do aluno, os conectando com a utilidade da matemática e promovendo a eles a independência na resolução de problemas, pois como afirmam Panizzi e Bavaresco (2018), além de proporcionar uma formação mais ampla e completa para os alunos, a Modelagem Matemática também representa, em sala de aula, um desafio para os educadores.

Este trabalho classifica-se como uma pesquisa bibliográfica exploratória e explicativa, na qual foram consultados livros e artigos de autores brasileiros, que deram subsídio à escrita e ao aprimoramento acadêmico.

Com base na pesquisa desenvolvida, considera-se neste artigo apresentar a Modelagem Matemática como uma metodologia útil ao professor no processo de

ensino, sendo este o tema que rege o trabalho descrito, apresentando modelos de atividades aplicáveis e suas formas avaliativas a serem consideradas, segundo autores que analisam e discorrem sobre o assunto.

A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática norteia-se em aplicar o conhecimento matemático e a habilidade de utilizá-lo, pois como reitera Bassanezi (2002) a Modelagem Matemática é um processo dinâmico que faz uso da obtenção e da validade de modelos matemáticos para transformar situações da realidade em problemas cujas soluções são interpretadas através da linguagem usual e prática.

Nesta perspectiva a Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental enfatiza que:

Os processos de matemática de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. (BRASIL, 2017, p. 266).

Como pode-se perceber a BNCC cita a "modelagem" como uma das formas privilegiadas da atividade matemática, possibilitando a compreensão dos conceitos através de situações, destacando que a mesma deve ser vivenciada pelo aluno durante o Ensino Fundamental.

De acordo com Biembengut e Hein (2005) a Matemática configura-se como alicerce de quase todas as áreas do conhecimento, sendo dotada de uma arquitetura que permite aos alunos desenvolverem níveis cognitivos, tendo sua utilização defendida nos mais diversos graus de escolaridade, como um meio de emergir habilidades em criar e resolver problemas.

Já Bassanezi (2002) afirma que a Modelagem Matemática tomada tanto como um método científico de pesquisa quanto como uma estratégia de ensino-aprendizagem, consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

Na medida em que a modelagem envolve uma comunidade de estudantes, o desenvolvimento de um conjunto de ações, amplia o conhecimento dentro da sala de aula e desenvolve princípios importantes como o interesse e a construção da teoria

matemática unindo conhecimentos de maneira a desenvolver também a interdisciplinaridade. Além de focar na preparação dos estudantes para a vida real como cidadãos atuantes na sociedade e competentes para formar seus próprios conceitos, reconhecer aplicações matemáticas em infinitas áreas e fornecer a estes um rico arsenal de conhecimentos para interpretar situações-problemas em todas as suas facetas e resolvê-las, pois como afirma Burak:

A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões. (1992, p. 62).

A Modelagem Matemática é considerada como um campo de conhecimento importante e útil a abarcar conteúdos que podem ser expressos na práxis, sendo então necessário pensar na escolha do tema, na pesquisa exploratória, no levantamento dos dados, na resolução dos problemas, na análise crítica das soluções e nas considerações avaliativas que a modelagem pode empregar ao conteúdo e a aprendizagem de cada aluno. Almeida e Ferruzzi apresentam um roteiro de como realizar essa práxis:

[...] a busca de informações, a identificação e seleção de variáveis, a elaboração de hipóteses, a simplificação, a obtenção de uma representação matemática, a resolução do problema por meio de procedimentos adequados e a análise da solução que implica numa validação, identificando a sua aceitabilidade ou não (2009, p. 121).

Uma forma alternativa que a escola dispõe para buscar inovações, atualmente, é fazer o uso dos recursos de informática disponíveis e do conhecimento de cada professor e da capacidade destes em compreender a complexidade das novas formas de aprendizagem. Sendo o professor, o agente para o desenvolvimento do pensamento crítico, das atividades criativas e da adaptação a uma nova tendência dos estudantes a captarem os elementos de estudo e com eles compreenderem aspectos referentes à realidade de cada um.

De modo geral, a Modelagem é uma metodologia que traz para a sala de aula situações reais, em que o aluno interpreta a matemática em um ambiente de criação, desenvolve e elabora conhecimentos de maneira significativa, ou seja, o aluno não é apenas um mero receptor de informações. Segundo Barbosa:

Assim designamos por Modelagem Matemática um ambiente de aprendizagem no qual estudantes são convidados a indagar e/ou a investigar, por meio da Matemática problemas trazidos de outras áreas do conhecimento, de áreas profissionais ou do dia a dia. As situações e/ou problemas externos à Matemática propostos aos estudantes são denominados tarefas de Modelagem Matemática. (2001,p.31).

Dessa maneira, através da elaboração, interpretação e resolução prática de problemas, é que surge a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino presente na prática docente.

A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA NA PRÁTICA DOCENTE

A prática docente é uma atividade complexa que apresenta muitos desafios em qualquer nível de ensino, exigindo que o professor escolha uma metodologia adequada a sua realidade educativa. A Modelagem Matemática apresenta-se como metodologia alternativa e desafiadora para o professor de matemática que deseja facilitar o processo de aprendizagem, proporcionando condições para uma produção crítica de novos e sólidos conhecimentos, atendendo ao que o texto da BNCC apresenta nas competências específicas de matemática para o ensino fundamental, como a competência número 2 que preconiza que o ensino da matemática deve: "2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo" (BRASIL, 2017, p.267).

D'Ambrósio (1993) afirma que a Educação Matemática, embora seja citada em diferentes estudos como uma complexidade para alunos e docentes, é um segmento da educação pelo qual se busca um meio mais eficiente de se ensinar a Matemática ligando-a a interdisciplinaridade e fomentando a formação do sujeito-cidadão coerente à realidade social.

A Educação Matemática envolve a contextualização do ensino, o desenvolvimento de habilidades e o reconhecimento de fins histórico-culturais, conduzindo-nos a entender que é uma ciência social que conforme Fiorentini e Lorenzato (2006, p.04), sua tendência é "[...] colocar a Matemática a serviço da educação, priorizando, portanto, essa última, mas sem estabelecer uma dicotomia entre elas".

Pode-se pensar na experiência educativa como um processo construtivo, que articula saberes com as práticas realizadas nos diferentes espaços escolares e segundo Freire (2014, p.47), "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção." É por meio da troca de saberes entre educadores e educandos sobre a realidade em que vivem que o conhecimento é construído.

A educação deve ser praticada não somente em sala de aula, mas também em forma de conhecimento prático, para que consiga atingir a consciência das pessoas, podendo elas terem o direito de debater a respeito de diversos assuntos dentro e fora do conteúdo matemático, possibilitando criar situações que promovam a aprendizagem com autonomia, motivando os educandos a serem os próprios protagonistas do processo educativo.

De acordo com Barbosa (2004), todo o processo de abordagem de um situação real que inclui a formulação do modelo matemático pelo professor, em que se elabora um problema que será resolvido pelas teorias matemáticas conhecidas pode ser chamado de Modelagem Matemática. Esta abordagem vai de encontro com o texto da BNCC que na competência 5, faz menção à utilização dos processos e ferramentas matemáticas para "modelar " e "resolver problemas": "5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados" (BRASIL, 2017, p. 267).

O processo de construção da identidade profissional de cada professor e o processo de inserção da Modelagem Matemática passa pelo desenvolvimento coletivo e individual, envolvendo uma série de etapas que exigem planejamento, mudanças metodológicas e adaptação ao contexto de ensino. Esse processo pode ser desafiador, mas é importante para enriquecer a prática pedagógica e aprimorar o ensino da matemática.

Sendo necessária, a condição de implementar, audácia e disposição na sua prática de ensino, o professor pode optar por escolher determinados modelos, fazendo sua recriação em sala juntamente com os alunos, criando estratégias de interação e motivação, uma vez que a Modelagem demanda mais tempo do que uma aula tradicional.

Para Freire (2014, p.40), é importante que o professor tenha consciência do que faz, porque faz e de como faz, que consiga estabelecer o confronto entre como era a situação, como ela está sendo desenvolvida e como construí-la de outra maneira, assim estabelecendo os princípios da Modelagem Matemática no percurso da aula.

O docente desempenha um papel fundamental como mediador e facilitador do processo de ensino e aprendizagem e quando busca a Modelagem Matemática como metodologia de ensino em suas aulas, consegue dar outros significados aos

conteúdos fazendo uso da interdisciplinaridade. O que o torna também diferente daquele professor que em sua graduação de estilo tradicionalista exerce a profissão sob a forma que lhe foi ensinada, muitas vezes com o uso do mesmo material didático por anos.

No ensino tradicional, o objetivo de estudo se apresenta quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência predeterminada, com um objetivo final muito claro que, muitas vezes, nada mais é que “cumprir o programa da disciplina”! Ora, ensinar a pensar matematicamente é muito mais que isso. Portanto, é imprescindível mudar métodos e buscar processos alternativos para transmissão e aquisição de conhecimentos. (BASSANEZI, 2015, p. 11).

Segundo Bassanezi (2015), a maior dificuldade encontrada pelos professores que adotam a Modelagem Matemática em seus planos de aula é a de romper a barreira do ensino comum em prol de um ensino mais criativo.

Para enfrentar as adversidades no ensino da matemática, além de despertar o interesse por suas aplicações práticas, é fundamental desvendar sua beleza intrínseca, sua relação com a natureza, com a música, com as artes e com aquilo que vem do cotidiano dos alunos, para tal é necessário que o educador se faça um pesquisador, pois como afirma Freire:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 2014, p.30-31).

Ensinar matemática também exige transformação docente, uma vez que o educador não é mais a primeira fonte de informação do aluno, outrora que este já chega à escola munido de conhecimentos difundidos pela internet, televisão, jornais, revistas e livros. Por isso, cabe ao docente assumir uma nova postura e atuar na verdade como um orientador de conhecimento, capaz de indicar caminhos para a solução de problemas e de provocar a capacidade de raciocínio dos estudantes.

Considerando os procedimentos associados ao desenvolvimento de uma atividade de modelagem é possível encontrar, na parte docente, algumas inseguranças e, dentre elas, vale destacar a incerteza do sucesso da atividade, a preocupação em ter domínio sobre o que pode acontecer, ao questionamento dos alunos ou a falta de interesse e a ausência de apoio da direção escolar ou dos pais.

Levando em evidência todas as referências consultadas e visando contribuir com as práticas docentes bem como a formação de futuros educadores matemáticos,

serão apresentadas algumas atividades de Modelagem Matemática que se destacam como sugestões metodológicas para práticas pedagógicas.

ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Conforme descrevem Biembengut e Hein (2005), para desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática é necessário seguir etapas, sendo estas: a escolha do tema, estudo e levantamento de questões; formulação; elaboração de um modelo matemático; resolução parcial das questões; exposição oral e escrita do trabalho e avaliação do processo.

De modo geral, uma atividade de Modelagem Matemática origina-se de uma situação-problema, que requer ao menos uma resolutive prática e aplicável ao conteúdo ensinado. A seguir serão relacionadas algumas situações de ensino aprendizagem envolvendo a Modelagem Matemática:

a) Produção de cenouras como um projeto de Modelagem Matemática. O projeto de Modelagem Matemática descrito a seguir foi realizado pela autora Flávia Dias Ribeiro (2007).

O tema escolhido pela autora “Produção de cenouras” possibilita o emprego de diversos conhecimentos matemáticos trabalhados no ensino fundamental, tais como medidas de comprimento, operações aritméticas e sistema monetário.

A questão matriz destaca-se na plantação e na utilidade de duas qualidades dessemelhantes de cenouras, que plantadas em canteiros de mesmas medidas, sementeiras e desbastes distintos, germinações iguais e colheitas em dias diferentes, apresentam produtividade distintas.

Para iniciar, os alunos realizam pesquisas, fazem entrevistas com pessoas especializadas no assunto e registram todas as informações disponíveis, sendo possível criar tabelas com características e informações de cada variedade de cenoura no decorrer de sua produção até a colheita.

A etapa de apresentação do projeto “produção de cenouras” poderá ser organizada de diferentes modos, sendo através de maquetes, relatórios ou exposições verbais. No retrospecto, última etapa do processo de modelagem matemática, os alunos poderão discutir e avaliar métodos empregados para se chegar à solução, comparar estratégias e até mesmo propor outras problematizações.

Em síntese, a presente proposta de modelagem descrita, contemplou as seguintes etapas, segundo Ribeiro:

- a. Seleção dos conteúdos matemáticos curriculares: medidas de comprimento, escalas, operações aritméticas e sistema monetário;
- b. Escolha do tema gerador: produção de cenouras;
- c. Definição de questão matriz: considerando duas qualidades distintas de cenouras, qual delas é mais vantajosa de ser plantada num determinado canteiro de modo a obter maior quantidade de cenouras na época da colheita?
- d. Problematização e resolução de problemas: Quais as medidas do canteiro? Qual a distância entre as linhas para plantio? Como deve ser feito o desbaste? Quantas mudas de cada qualidade poderão ser plantadas?
- e. Construção de conceitos matemáticos: para resolver os problemas surge a necessidade de compreensão de noções de escala, medidas de comprimento, paralelismo (para representar fileiras), entre outras;
- f. Solução da situação problematizada: Discussão e análise da situação, na qual os alunos poderão perceber que o plantio de determinada qualidade de cenoura acarretará maior quantidade de mudas, embora outros fatores também devam ser considerados, entre os quais a época do plantio e as condições do solo;
- g. Apresentação: registro dos esboços e cálculos realizados, organização de tabela com dados coletados, confecção de maquete do canteiro;
- h. Retrospecto: seminário de discussão e análise coletiva de todo o projeto de modelagem realizado. (RIBEIRO 2007, 122 p.).

No projeto de Modelagem Matemática diferentes possibilidades avaliativas podem ser contempladas considerando que os instrumentos de avaliação utilizados devem priorizar avaliação formativa dos alunos, como reitera Freire:

[...] Isso exige de mim uma reflexão crítica permanente sobre a minha própria prática através da qual vou fazendo a avaliação do meu próprio fazer com os educandos. O ideal é que, cedo ou tarde, se invente uma forma pela qual os educandos possam participar da avaliação. É que o trabalho do professor é o trabalho do professor com os alunos e não do professor consigo mesmo. (2014, p.63).

Essa atividade teve como instrumento a plantação de cenouras, sendo possível adaptá-la, fazendo uso de outras culturas que venham de encontro a realidade da turma.

b) Ensino de porcentagem a partir do controle calórico de alimentos no ensino fundamental. A abordagem a seguir foi elaborada por meio de atividades práticas feitas e orientadas com base no artigo exposto por Karen Regina Michelin e Graciela Paz Meggiolaro (2020).

Esta proposta de atividade de Modelagem foi realizada com a utilização de embalagens de alimentos que os alunos consomem no seu cotidiano, bem como de salgadinhos, bolachas, chocolates, refrigerantes, frutas/verduras embaladas, entre outros. Para estudar e interpretar o conteúdo de porcentagem por meio de uma análise do material respondendo determinadas perguntas e elaborando no software excel

uma planilha contendo os dados dos alimentos ingeridos por cada aluno durante o período de um dia.

Pode-se inferir que o desenvolvimento da competência 7 da BNCC está presente nesta atividade, uma vez que o texto traz como competência do ensino da matemática:

Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.(BRASIL, 2017, p.266).

Segundo as autoras a proposta de avaliação desta atividade, pode ser feita por meio da observação, da participação e do comprometimento de cada aluno:

I. Coleta e organização dos dados a respeito dos alimentos ingeridos no decorrer de um dia, relacionando o valor nutricional da embalagem com o valor calórico calculado.

II. Realização dos cálculos de porcentagem.

Esta proposta de tarefa foi elaborada de maneira elementar sendo possível aplicar a ela alterações, tais como: utilização de alimentos produzidos localmente, visando a economia; utilização de novos recursos digitais, entre outros.

c) Construção de casas como proposta de atividade de Modelagem Matemática. A atividade descrita encontra-se no livro “Modelagem Matemática no Ensino” de Maria Sallet Biembengut e Nelson Hein (2005).

Essa atividade engloba questões que permitem abordar os conteúdos de geometria, produto notável, relações métricas, porcentagem, dentre outros.

A metodologia se dá em iniciar o trabalho com a discussão sobre o que os alunos sabem a respeito da construção, conforme Biembengut e Hein:

O que é preciso para construir uma casa?
Como o pedreiro sabe o tamanho e o modelo de uma casa?
Onde construir?
Em qual terreno?
Qual a forma do terreno? (2005, p.52).

É relevante que os alunos façam uma pesquisa sobre os tipos de materiais disponíveis para a construção civil, entrevistas com profissionais, levantamento de preços e se possível, visita a alguma obra.

Em seguida é possível propor aos alunos que façam um esboço da planta baixa introduzindo os conceitos de geometria. Depois de realizado o esboço, deve-se solicitar aos alunos que façam uma tabela com as medidas. Sendo a planta baixa considerada um modelo, pode-se propor aos alunos que confeccionem uma maquete.

Tendo como um dos objetivos a geometria, é notório usar sólidos geométricos para proporcionalidade na medida de cada membro da construção.

Com esta atividade o professor estará contemplando uma das cinco unidades temáticas, a geometria, apresentadas na BNCC "que orientam a formulação de habilidades a ser desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental" (Brasil, 2017).

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. (BRASIL, 2017, p.272).

A avaliação desta atividade se dá através do que os autores Biembengut e Hein consideram relevante:

[...] É uma atividade que abre caminhos para desenvolver os mais diversos assuntos matemáticos. As aplicações são muitas! O importante é adaptá-las à forma mais conveniente, para que os alunos se motivem a aprender Matemática. (2005, p. 69).

Esta é uma atividade prática e da realidade dos alunos, podendo ser adaptada para qualquer etapa de ensino.

d) Criação de perus como uma atividade de Modelagem Matemática. Essa proposta de atividade também é um elemento do livro "Modelagem Matemática no Ensino" de Maria Sallet Biembengut e Nelson Hein (2005).

Nessa proposta, apresenta-se um modelo sobre o tempo ideal de abate de perus, fazendo o uso de funções polinomiais para expressar a relação de idade x consumo de ração. A pergunta inicial se dá em qual é a idade ideal para efetuar o abate das fêmeas de peru?

Em primeira instância é necessário ter dados prontos do crescimento através do número de dias e da análise da relação entre o consumo de ração e o ganho de massa, para isso é possível usar tabelas, por exemplo, uma revista especializada, que reproduz os dados de uma agropecuária de Santa Catarina, caso este apresentado na proposta que os autores apresentam.

Utilizando os dados da tabela é necessário fazer inicialmente uma representação gráfica e observando os pontos de um intervalo é possível encontrar uma forma analítica ou criar uma função polinomial. Para encontrar a taxa semanal do ganho de massa da peru, deve-se estimular o aluno que pense no sistema linear, escolha dois pontos do gráfico e substitua as coordenadas na expressão $y = ax + b$.

Pode-se também usar a função encontrada para obter valores numéricos, encontrando a média no ganho de pesos comparando, por exemplo, da 9ª semana até a 18ª semana.

É válido destacar o que os autores Biembengut e Hein avaliam sobre as atividades de modelagem:

[...] O ensino-aprendizagem de Matemática será mais gratificante, uma vez que o aluno passe a aprender o que lhe desperta interesse, tornando-o então co-responsável pelo seu aprendizado. E o professor orientador também sai ganhando no sentido de que cada tema escolhido por seus alunos possibilita aquirir seu conhecimento. (2005, p. 125).

Os dados podem ser ajustados usando o método dos mínimos quadrados, sendo assim adaptado para o ensino de Cálculo Diferencial Integral, ou ainda adaptado ao modelo de Von Bertalanffy para um curso mais avançado sobre o crescimento das aves.

As atividades de Modelagem Matemática são uma abordagem pedagógica que conecta conceitos matemáticos com situações reais ou problemas do cotidiano. Essas atividades apresentam benefícios tanto para os professores quanto para os alunos, ajudando a transformar o ensino e a aprendizagem da matemática, permitindo aos discentes que vejam como a matemática é aplicada a problemas reais e possibilitando aos docentes maior criatividade no planejamento e execução das aulas.

As propostas de atividades apresentadas no decorrer deste artigo, são apenas sugestões que servem de exemplo e inspiração para a criação de novas práticas com a utilização da Modelagem Matemática durante o Ensino Fundamental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o estudo e a análise da pesquisa bibliográfica realizada através da consulta de livros e artigos de autores brasileiros, foi possível constatar a importância da Modelagem Matemática no Ensino Fundamental, ressaltando o significado desta metodologia ao apresentar possíveis atividades a serem usadas e/ou adaptadas, além de descrever a relevância que a prática docente tem de intervir no ensino proporcionando a interrelação do conteúdo com a vida real.

Tendo em vista o estudo realizado, podemos dizer que o objetivo de pesquisar como a Modelagem Matemática pode contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos foi alcançado. A Modelagem Matemática

atualmente é uma metodologia de ensino contemporânea ainda pouco utilizada e muitas vezes confundida com outras metodologias. Diante disso observou-se a necessidade de trazer o real conceito de modelagem, sua importância, estruturação e amplitude como uma ferramenta pedagógica.

A leitura e os estudos realizados impulsionaram algumas reflexões sobre a necessidade urgente da utilização de metodologias que façam uso da Modelagem Matemática no cotidiano da sala de aula. Também nos permitiram defender a proposta da inclusão da Modelagem Matemática como um componente curricular nos cursos de graduação para que o futuro professor possa adquirir as competências e habilidades necessárias para utilizá-la em sua prática educativa.

Acredita-se que esta pesquisa pode proporcionar aos professores de matemática e acadêmicos dos cursos de Licenciatura uma nova alternativa metodológica e aos alunos uma nova experiência prazerosa e repleta de aprendizados significativos na matemática do Ensino Fundamental.

Este estudo possibilitou observar que a Modelagem Matemática não apenas potencializa o ensino, mas que transcende a aprendizagem mecânica de fórmulas e algoritmos conectando o conteúdo matemático com situações reais do contexto do aluno, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de analisar, propor soluções e tomar decisões práticas perante diversos contextos sociais e tecnológicos.

Esta pesquisa é apenas o início de uma jornada que tem por objetivo motivar práticas inovadoras e novos questionamentos na busca de um ensino de matemática ainda mais eficiente, no entanto, destaca-se a limitação do tempo para realizá-la e ao acesso restrito ao universo bibliográfico existente sobre o tema.

Para concluir, posso afirmar que este trabalho me possibilitou idealizar uma prática pedagógica voltada a um ensino dinâmico e criativo, sendo de suma importância, tanto para a conclusão do curso, quanto para uma futura experiência docente, uma vez que demonstra a relevância que tem a Modelagem Matemática em transformar conceitos abstratos em situações reais, além de que permite o planejamento interdisciplinar e o aprendizado mais interessante e significativo para o aluno e o professor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; FERRUZZI, E. C. **Uma aproximação socioepistemológica para a modelagem matemática**. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 117-134, jul. 2009. Disponível em: <https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFSC-235b52a84941d5190fe0eb51035529cc7a/Details>. Acesso em out./2024.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores**. 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Rio Claro, 2001. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Matematica/artigo_veritati_jonei.pdf. Acesso em out./2024.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73 - 80, 2004. Disponível em: https://1library.org/document/z1r16v8q-barbosa-j-c-modelagem-matematica-o-que-e-por-que-como-veritati-n-4-p-2004.html#google_vignette. Acesso em nov./2024.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2002.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274005839_Modelagem_Matematica_Teoria_e_Pratica. Acesso em nov./2024.

BIEMBENGUT, Maria Sallet. **Modelagem matemática no ensino** / Maria Salett Biembengut, Nelson Hein. - 4. ed. - São Paulo: Contexto, 2005.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCpublicacao.pdf>. Acesso em dez./2024.

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. **Educação Matemática: contribuições para a compreensão de sua natureza**. Acta Scientiae (ULBRA), v. 10, jul-dez, 2008. p. 93-106. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/68>. Acesso em nov./2024.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. Tese de Doutorado em Educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1992. Disponível em: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1345555>. Acesso em nov./2024.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: um programa. **A educação matemática em revista**. Blumenau, SC, v.1, n.1, p.5-11, 1993. Disponível em: <https://www.relepe.org/images/692.pdf>. Acesso em nov./2024.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à Prática**. Campinas, SP. Papyrus, 1996 – (coleção perspectivas em Educação Matemática). Disponível em: https://www.academia.edu/40890542/Educa%C3%A7%C3%A3o_Matem%C3%A1tica

a_Da_Teoria_%C3%A0_Pr%C3%A1tica_UBIRATAN_DAMBROSIO. Acesso em nov./2024.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigações em Educação Matemática:** percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP. Autores Associados, 2006. Disponível em: https://biblioteca.ifrj.edu.br/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9471&shelfbrowse_itemnumber=16317. Acesso em nov./2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 49ª ed – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

MICHELON, K. R.; MEGGIOLARO, G. P. **Porcentagem:** uma proposta para o Ensino Fundamental de Modelagem Matemática a partir do controle calórico de alimentos (2020). Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3480>. Acesso em out./2024.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e modelagem na educação matemática** / Flávia Dias Ribeiro - Curitiba, 2007. 122 p.

RODNEY, Carlos Bassanezi. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática:** uma nova estratégia / Rodney Carlos Bassanezi. - São Paulo: Contexto, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256007243_Ensino_-_aprendizagem_com_Modelagem_matematica. Acesso em out./2024.

PANIZZI, B.; BAVARESCO, D. **Concepções docentes sobre modelagem matemática como prática de ensino.** Bento Gonçalves, 2018. Disponível em: <https://dspace.ifrs.edu.br/bitstream/handle/123456789/379/123456789379.pdf?sequence=1>. Acesso em: out./2024.