UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

EMERSON MENDONÇA LIMA

UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES NO ENSINO MÉDIO

São Luís – MA
2025

EMERSON MENDONÇA LIMA

UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM MODELAGEM MATEMÁTICA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão apresentada ao curso de Matemática licenciatura da Universidade estadual do Maranhão para a obtenção do título de licenciados em matemática.

Orientador(a): Prof. Mes. Carlindo Lisboa Alves.

São Luís – MA

2025

Lima, Emerson Mendonça.

Uma proposta pedagógica com modelagem matemática para o ensino de funções no Ensino Médio . / Emerson Mendonça Lima. - São Luís - MA, 2025.

47f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Matemática Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Me. Carlindo Lisboa Alves.

1. Modelagem. 2. Funções. 3. Matemática. 4. Ensino Médio. 5. BNCC. I. Título.

CDU: 51:373.5

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445

EMERSON MENDONÇA LIMA

Uma proposta pedagógica com Modelagem Matemática para o ensino de funções no Ensino Médio

Trabalho de conclusão apresentada ao curso de Matemática licenciatura da Universidade estadual do Maranhão para a obtenção do título de licenciados em matemática.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 16/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

gov.br Documento assinado digitalmente
CARLINDO LISBOA ALVES
Data: 25/07/2025 19:21:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Professor mestre Carlindo Lisboa Alves

gov.br Documento assinado digitalmente
FERNANDO SOUSA RAMOS
Data: 02/08/2025 09:41:56-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Me. Fernando Sousa Ramos

gov.br Documento assinado digitalmente
RAIMUNDO MERVAL MORAIS GONCALVES
Data: 07/08/2025 13:04:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Esp. Raimundo Merval Morais Gonçalves

*“*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção’’

- Paulo Freire

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, fonte de toda a vida e sabedoria, por me conceder a dádiva da existência e por me permitir trilhar esse caminho até a conquista do diploma universitário. Sua presença constante foi essencial para minha perseverança diante dos desafios desta jornada.

À minha mãe, minha base e maior exemplo de força e amor incondicional, expresso minha eterna gratidão. Seu apoio incansável e sua dedicação inabalável estiveram presentes em todos os momentos, especialmente nos mais difíceis. Este trabalho é também uma forma de retribuir, mesmo que simbolicamente, toda a felicidade, cuidado e incentivo que ela sempre me ofereceu.

Ao meu Orientador Carlindo Lisboa Alves que nos ajudou em cada etapa desse trabalho contribuindo para a nossa pesquisa.

Agradeço profundamente à minha tia, Maritelma Amaral Lima dos Santos, que com imensa generosidade me acolheu em sua casa nos últimos anos, possibilitando que eu tivesse moradia adequada para seguir meus estudos na área que sempre sonhei. Seu gesto foi fundamental para que eu pudesse alcançar essa conquista.

Estendo minha gratidão a Amanda illy Lima Santos e Leonilson Lima dos Santos, por todo o apoio emocional e por contribuírem de forma significativa para o meu crescimento pessoal. Suas companhias tornaram esta etapa da minha vida mais leve e repleta de memórias inesquecíveis, que levarei comigo por toda a vida.

A Denilson Cabral de Freitas, deixo um agradecimento especial. Sua presença marcou profundamente minha trajetória acadêmica e pessoal. Foi mais do que um colega: tornou-se um verdadeiro companheiro em todas as etapas da graduação. Sua amizade e bom humor tornaram meus dias mais alegres e suportáveis, especialmente nas fases mais exigentes da formação.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para minha formação, ofereço meu mais profundo reconhecimento. Cada gesto de apoio, por menor que tenha sido, fez parte desta conquista.

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta pedagógica para o ensino de funções no Ensino Médio, utilizando a modelagem matemática como metodologia central. A partir de uma revisão teórica, discuto os fundamentos, a importância e o desenvolvimento histórico da modelagem matemática na educação brasileira, com base em autores que defendem uma prática pedagógica contextualizada e significativa. A proposta didática foi estruturada em três aulas e aplicada em sala com turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA), com o objetivo de aproximar os conteúdos matemáticos da realidade dos estudantes. Busquei promover um ensino mais crítico, participativo e conectado às vivências dos alunos, favorecendo a compreensão dos conceitos por meio da resolução de problemas reais. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, com levantamento bibliográfico e construção de uma sequência didática fundamentada na modelagem matemática. As aulas foram planejadas com base em diretrizes curriculares, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e orientadas por referenciais teóricos que valorizam a aprendizagem ativa e o protagonismo discente. A experiência em sala demonstrou o potencial da modelagem como estratégia para tornar o ensino de funções mais acessível, envolvente e relevante para os estudantes da EJA.

Palavras-chave: Modelagem, Funções, Matemática, Ensino Médio, BNCC.

ABSTRACT

This paper presents a pedagogical proposal for teaching functions in high school, using mathematical modeling as a central methodology. Based on a theoretical review, I discuss the foundations, importance, and historical development of mathematical modeling in Brazilian education, drawing on authors who advocate for a contextualized and meaningful pedagogical practice. The didactic proposal was structured in three lessons and implemented in a classroom setting with Educação de Jovens e Adultos (EJA) classes, aiming to bring mathematical content closer to the students' realities. I sought to promote teaching that was more critical, participatory, and connected to students' experiences, fostering the understanding of concepts through real-world problem-solving. The research adopted a qualitative approach, including a bibliographical survey and the development of a teaching sequence based on mathematical modeling. The lessons were planned based on curricular guidelines, such as the Base Nacional Comum Curricular (BNCC), and guided by theoretical frameworks that value active learning and student empowerment. The classroom experience demonstrated the potential of modeling as a strategy to make teaching functions more accessible, engaging, and relevant for EJA students.

Keywords: Modeling, Functions, Mathematics, High School, BNCC.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO

Funções são um ramo da Matemática muito importante, considerado um dos termos mais antigos, pois fornecem as mais diversas formas de modelar os fenômenos da natureza, através de dados rigorosos coletados, fórmulas e Gráficos são construídos com o objetivo de interpretar os mais diversos modelos que podem explicar e solucionar problemas.

O ensino de funções, porém tem encontrado um desafio, a falta de conceito sobre o que é uma variável, dificuldade de lhe dá com expressões algébricas, a abstração, a metodologia de ensino e uma aplicação prática podem ser alguns dos problemas que se encontra ao se ensinar funções no ensino Médio.

Para tentar contornar essa situação, conto com algumas práticas matemáticas modernas, entre ela, a modelagem matemática que tem como finalidade tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e práticas, saindo um pouco da abstração e da teoria, o que torna as vezes a as aulas muito monótonas e repetitivas.

A modelagem Matemática tem essa função, ela conecta a teoria a prática e permite que os alunos compreendam as diversas aplicabilidades da Matemática ao cotidiano, com as funções não é diferente, já que a mesma possui uma considerável Gama de aplicações e que podem ser facilmente visualizadas através da teoria e práticas adequadas quando se fala de ensino.

As funções possuem seus desafios, e quando o Aluno consegue relacionar teoria e Prática, transformando os modelos matemáticos em problemas, promove um trabalho colaborativo, uma interdisciplinaridade e uma aprendizagem mais significativa e motivadora. Além disso, desenvolve habilidades, forma um cidadão crítico e os prepara para aplicar a Matemática de forma criativa e contextualizada em diversas situações da vida.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Modelagem Matemática no Ensino

2.1.1 O que é modelagem?

A modelagem matemática tem se consolidado como uma abordagem pedagógica significativa no ensino de Matemática, especialmente por sua capacidade de aproximar os conteúdos escolares da realidade vivida pelos estudantes. Ao permitir que situações do cotidiano sejam traduzidas em linguagem matemática, a modelagem promove a construção de conhecimento de forma contextualizada, crítica e interdisciplinar. Essa metodologia não apenas favorece a compreensão de conceitos matemáticos, mas também estimula o desenvolvimento de habilidades como a resolução de problemas, a argumentação e a tomada de decisões fundamentadas.

No contexto teórico da modelagem, Biembengut (1999) propõe uma interligação entre a matemática e a realidade através de modelos:

> A noção de modelo se faz presente em todas as áreas. Grosso modo, um modelo é um conjunto de símbolos os quais interagem entre si representando alguma coisa. Esta representação pode se dar por meio de um desenho ou imagem, um projeto, um esquema, um gráfico, uma lei matemática, dentre outras formas. Na matemática, por exemplo, 'um modelo é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que traduzem, de alguma forma, um fenômeno em questão'" (Biembengut, 1999, p.20)

O modelo que é estabelecido na modelagem matemática remete as observações obtidas durante a pesquisa. Dessa forma um modelo não pode ser usado para todo caso, a cada fenômeno, um modelo diferente pode ser elaborado. Esses modelos são fundamentais para a interrelação da matemática ao cotidiano. Ainda segundo Biembengut (1999), a modelagem aguça o interesse na matemática em áreas desconhecidas de forma leve e suscinta.

Para Bassanezi (2002), "a modelagem é eficiente a partir do momento que nos conscientiza que estamos sempre trabalhando com aproximações da realidade, ou seja, que estamos elaborando sobre representações de um sistema ou parte dele". Portanto, é fundamental que nessa abordagem não nos coloquemos em uma perspectiva embasada apenas em regras e axiomas, mas tenhamos sempre essa preocupação em aproximar a realidade dos estudantes.

De acordo com Bassanezi (2002, p.24):

> Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

O autor argumenta que a modelagem matemática se trata de um processo contínuo de criação e refinamento de modelos matemáticos para representar e simular fenômenos do mundo real, permitindo identificar padrões, fazer generalizações e antecipar tendências. Essa abordagem permite que os estudantes consigam desenvolver seus próprios modelos e validem os mesmos identificando sua eficácia e os colocando a prova em contexto, assim estimulando o pensamento crítico dos discentes, tornando um método de refinamento constante.

Segundo Burak (1992, p. 62) apud Burak; Kluber (2013, p. 36):

> 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 predições e a tomar decisões.

A visão de Burak pontua elementos essenciais da modelagem matemática, onde, se estabelece um conjunto de ações necessárias que caminham para um objetivo determinado. Dessa forma, encontra-se uma forma equivalente de resolver os ditos fenômenos cotidianos, que são os problemas observados diariamente pelos indivíduos, para que assim, estes tenham autonomia para realizar prognósticos e tomarem decisões perante elas.

Consideramos a modelagem a estratégia metodológica mais apropriada para esses estudantes, devido à sua capacidade de relacionar a matemática com contextos reais. Ao propor situações cotidianas, mesmo que não sejam diretamente matemáticas, e ao criar problemas que desafiem os alunos a construir modelos matemáticos para resolvê-los, a modelagem promove uma aprendizagem dinâmica e significativa, estimulando a curiosidade, a investigação e a autonomia na resolução de problemas.

A modelagem matemática segue um modelo pré-estabelecido, ou seja, ela possui uma série de procedimentos que devem ser seguidos, porém esses procedimentos possuem características iguais, no entanto estes podem mudar as etapas de acordo com o autor. a seguir iremos destacar três autores e suas abordagens sendo eles Biembengut, Bassanezi e Burak:

O processo de modelagem matemática, conforme descrito por Biembengut (1999), é estruturado em etapas que se complementam para permitir a compreensão e resolução de situações-problema. Inicialmente, ocorre a interação, que envolve o reconhecimento e a familiarização com o fenômeno por meio de pesquisa direta ou indireta, permitindo delinear o problema a ser modelado. Em seguida, na etapa de matematização, realiza-se a tradução do problema para a linguagem matemática, identificando constantes, variáveis e relações, formulando hipóteses e resolvendo o problema com as ferramentas matemáticas disponíveis. Por fim, na construção do modelo matemático, verifica-se o grau de aproximação entre a solução proposta e a realidade, validado o modelo e interpretando os resultados obtidos. Esse processo interativo e reflexivo garante não apenas a resolução do problema, mas também a possibilidade de deduzir novos fenômenos, promovendo uma análise crítica e contextualizada.

Segundo Bassanezi (2002), o processo de modelagem matemática divide-se em cinco etapas, cada uma com suas particularidades: a experimentação, que consiste em um momento que ocorre observação e coleta de dados; a abstração, etapa em que são formulados problemas, criadas hipóteses e há simplificado o problema inicial; a resolução, onde o problema é traduzido para a linguagem matemática e são propostas soluções com base nesse formalização; a validação, momento em que as soluções e o modelo são testados, sendo ajustados em caso de divergências; e, por fim, a modificação, que envolve o refinamento do modelo para torná-lo mais preciso e abrangente, além da generalização, visando sua aplicação em outros problemas.

Para Burak (2004) a modelagem acontece a partir processos que são divididos em fases, são elas: 1) Escolha do tema, onde os alunos terão que escolher um tema que irá direcionar o estudo. O tema pode ser em qualquer área da matemática, desde que envolva o interesse de estudo do aluno ou grupo; 2) Pesquisa exploratória, onde os alunos irão buscar materiais e embasamento teórico que tenham informações básicas para a pesquisa. 3) Levantamento dos problemas. Aqui, os alunos buscam relacionar problemas elaborados por eles com a matemática, buscando possibilidades de aplicar ou aprender matemática. 4) Resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema. Nessa fase, emprega-se o conhecimento matemático de maneira simples para solucionar as questões identificadas, organizando-o em seguida, em um processo contrário ao convencional, no qual o ensino ocorre com base nas necessidades emergentes da análise. 5) Análise crítica das soluções. Esta etapa é onde se tem espaço para a reflexão crítica sobre a matemática e outros aspectos, como a viabilidade das soluções, avaliando resultados e promovendo um ensino contextualizado que contribua para a formação de cidadãos participativos e para a transformação da comunidade.

2.1.2. Breve histórico da Modelagem Matemática no Brasil.

A introdução da Modelagem Matemática no Brasil remonta à década de 1970, quando educadores como Aristides Camargo Barreto, Ubiratan D'Ambrosio e Rodney Carlos Bassanezi começaram a explorar essa abordagem como uma alternativa metodológica ao ensino tradicional da Matemática (Ferreira, Silveira, Da Silva). Esses pioneiros não apenas difundiram a Modelagem por meio de cursos de especialização, como também contribuíram para a consolidação de uma nova perspectiva pedagógica que valorizava a construção do conhecimento matemático a partir de situações do cotidiano. A atuação desses pesquisadores foi fundamental para o surgimento dos primeiros trabalhos acadêmicos na área, bem como para a criação de espaços institucionais voltados à pesquisa e à formação docente, como o Grupo de Trabalho de Modelagem Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

A consolidação da Modelagem como estratégia de ensino-aprendizagem ganhou força com a criação de programas de pós-graduação voltados à Educação Matemática, como o mestrado da UNESP de Rio Claro, onde Rodney Bassanezi teve papel central na formação de novos pesquisadores (Pereira, 2005). A partir desse núcleo, nomes como Maria Salett Biembengut e Dionísio Burak passaram a levar a Modelagem para a Educação Básica, promovendo uma aproximação entre teoria e prática. Essa transposição didática foi marcada por uma valorização do protagonismo estudantil, em que os interesses dos alunos passaram a orientar a escolha dos temas a serem modelados, rompendo com a lógica tradicional centrada exclusivamente no professor.

Dionísio Burak, em especial, desenvolveu uma abordagem que enfatiza a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem, defendendo que o ensino de conteúdos matemáticos deve partir do “interesse do grupo ou dos grupos” (Burak, 2005, p. 6). Essa concepção se alinha à proposta inicial dos pioneiros da Modelagem, ao reconhecer o potencial formativo de uma prática pedagógica que respeita os saberes e as vivências dos alunos. Ao permitir que os estudantes escolham os temas a serem investigados, a Modelagem promove um ambiente de aprendizagem mais significativo, no qual os alunos se sentem valorizados e, consequentemente, mais comprometidos com o processo investigativo.

A trajetória da Modelagem no Brasil, portanto, revela um movimento de institucionalização e expansão que vai desde os primeiros cursos e grupos de pesquisa até a criação de centros de referência, como o de Santa Catarina (Ferreira, Silveira, Da Silva). Esse percurso evidencia não apenas a consolidação da Modelagem como campo de estudo, mas também sua potência como prática pedagógica transformadora. Ao articular os aportes teóricos de pesquisadores como Bassanezi e Burak com as iniciativas institucionais e formativas promovidas ao longo das décadas, é possível compreender a

Modelagem Matemática como uma proposta que ressignifica o ensino da Matemática, tornando-o mais dialógico, contextualizado e centrado no sujeito que aprende.

2.1.3. A importância da Modelagem para o ensino de Matemática

A modelagem matemática, segundo Pereira (2005), representa uma ruptura com o ensino tradicional ao colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Para o autor, é essencial que os estudantes participem da escolha dos temas a serem estudados, pois isso os faz sentir-se respeitados e valorizados. Essa valorização promove maior comprometimento com o processo de investigação e estudo, transformando o aluno em protagonista da própria aprendizagem. Assim, a modelagem contribui para uma prática pedagógica mais democrática e significativa, em que os interesses e anseios dos alunos são levados em consideração.

Biembengut (1999) destaca que a modelagem matemática pode ser um caminho eficaz para despertar o interesse dos alunos por conteúdos matemáticos ainda desconhecidos, ao mesmo tempo em que aprendem a arte de modelar. A autora defende que o processo de modelagem não deve ser rígido, o que já representa uma mudança em relação ao ensino tradicional, centrado no professor. No entanto, ela reconhece que, mesmo com essa flexibilidade, o professor ainda mantém certo controle sobre os conteúdos a serem abordados, o que pode limitar os desafios enfrentados tanto por ele quanto pelos alunos

Em outra perspectiva, Biembengut (2003) também reconhece a importância da modelagem matemática na formação de professores, especialmente no contexto brasileiro. Ela observa que a inclusão da modelagem nos currículos de formação docente reflete seu crescente reconhecimento em níveis oficiais de ensino. A modelagem é valorizada por sua capacidade de integrar a matemática a outras áreas do conhecimento e por promover habilidades relevantes para os jovens da era tecnológica. Apesar dos desafios logísticos impostos pelas dimensões continentais do Brasil, a modelagem tem se consolidado como uma prática promissora na formação de professores.

Barbosa (2001) concebe a modelagem matemática como um ambiente de aprendizagem baseado na indagação e na investigação. Para ele, a modelagem não se limita à resolução de problemas previamente definidos, mas sim à exploração de situações reais por meio da matemática. Essa abordagem valoriza a autonomia dos alunos, permitindo que eles investiguem e manipulem informações de forma dinâmica e intuitiva. A indagação, nesse contexto, não é apenas o ponto de partida, mas um elemento contínuo que permeia todo o processo de aprendizagem, tornando-o mais significativo e conectado à realidade dos estudantes.

Por fim, a concepção de Barbosa reforça a ideia de que a modelagem matemática deve ser um "convite" ao aluno, respeitando seus interesses e promovendo sua participação ativa. Essa visão dialoga com os princípios freireanos de autonomia e protagonismo do educando. Ao transformar a sala de aula em um espaço de investigação, a modelagem rompe com práticas tradicionais e estimula uma postura crítica e reflexiva. Assim, a modelagem matemática se apresenta como uma metodologia que não apenas ensina matemática, mas também forma cidadãos mais conscientes e preparados para lidar com os desafios do mundo contemporâneo.

2.1.4 A Modelagem na Base Nacional Comum Curricular

A modelagem matemática, embora já presente nos anos finais do Ensino Fundamental, ganha maior densidade e complexidade no Ensino Médio, etapa em que se espera que os estudantes estejam mais maduros cognitivamente e aptos a lidar com abstrações e processos investigativos mais elaborados. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece essa progressão ao enfatizar que, no Ensino Médio, os alunos devem desenvolver habilidades relacionadas à investigação, à construção de modelos e à resolução de problemas em contextos diversos (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, a modelagem matemática se apresenta como uma metodologia potente, pois permite que os estudantes articulem conhecimentos matemáticos com situações reais, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de argumentação. Como destacam Melo e Bisognin (2021), a modelagem no Ensino Médio pode ser estruturada como um itinerário formativo, alinhando-se aos eixos estruturantes propostos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais: investigação científica, processos criativos, mediação sociocultural e empreendedorismo.

A BNCC explicita a importância da modelagem ao afirmar que os estudantes devem ser capazes de

> "interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas" (BRASIL, 2018, p. 531).

Essa competência está diretamente relacionada à terceira competência específica da área de Matemática e suas Tecnologias, que valoriza a aplicação de conceitos e procedimentos matemáticos em contextos reais.

Além disso, a modelagem matemática no Ensino Médio não se limita à resolução de problemas com respostas únicas. Ao contrário, ela valoriza a multiplicidade de estratégias e soluções, o trabalho colaborativo e a contextualização autêntica, conforme apontado por Erbas et al. (2014), ao diferenciarem a modelagem da resolução de problemas tradicional. Essa abordagem é reforçada por Cunha (2020), que defende a modelagem como uma ferramenta alinhada à BNCC, especialmente no ensino de progressões aritméticas e geométricas, ao permitir que os alunos explorem fenômenos do cotidiano com profundidade e criticidade.

Outro aspecto relevante é a articulação entre modelagem e cultura digital, uma das dez competências gerais da BNCC. A utilização de tecnologias digitais no processo de modelagem amplia as possibilidades de representação, simulação e análise de dados, tornando o ensino mais dinâmico e conectado à realidade dos estudantes. Como observa o relatório GAIMME (2019), a modelagem é um processo iterativo que envolve a representação matemática de fenômenos do mundo real, sendo essencial para a formação de cidadãos capazes de tomar decisões informadas em uma sociedade cada vez mais orientada por dados.

Por fim, é importante destacar que, embora a BNCC não mencione explicitamente a modelagem em todas as habilidades do componente de Álgebra, ela a pressupõe em diversas competências que envolvem a construção de modelos, a análise de variações e a resolução de problemas com funções. Essa lacuna pode ser preenchida pela atuação docente, que ao adotar a modelagem como prática pedagógica, contribui para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

2.2 Ensino de Funções no Ensino Médio

A matemática, quando ensinada de forma isolada e descontextualizada, muitas vezes não desperta o interesse dos alunos. No entanto, ao ser integrada a outras áreas do conhecimento, como a física, a economia ou a tecnologia, ela adquire um significado mais concreto e aplicável à realidade dos estudantes. Nesse cenário, o estudo de funções se destaca como um dos conteúdos mais relevantes do Ensino Médio, pois permite representar e analisar relações de dependência entre grandezas, sendo fundamental para a compreensão de fenômenos naturais e sociais.

O aprendizado sobre funções é essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico e da capacidade de abstração. Segundo Dante (2010), as funções são ferramentas poderosas para descrever situações do cotidiano e fenômenos científicos, indo além da simples manipulação de fórmulas. Compreender conceitos como domínio, imagem, crescimento e decrescimento permite ao aluno interpretar o comportamento de variáveis e prever tendências, habilidades fundamentais tanto para a vida cotidiana quanto para a formação acadêmica e profissional.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça essa perspectiva ao destacar que o ensino de álgebra deve enfatizar

> “o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações” (BRASIL, 2018, p. 226).

Além disso, a BNCC propõe habilidades específicas que envolvem diretamente o estudo de funções, como a construção de modelos com funções polinomiais, exponenciais e logarítmicas, a interpretação de gráficos e a conversão entre diferentes formas de representação (BRASIL, 2018).

A interdisciplinaridade também se apresenta como um elemento-chave no ensino de funções. Para Fazenda (2008), a interdisciplinaridade consiste na interação entre diferentes áreas do saber, atribuindo novos significados aos conteúdos escolares. No caso das funções, essa abordagem permite que os alunos compreendam sua aplicação em contextos diversos, como a matemática financeira, a biologia, a física e a química. Bassanezi (2002) complementa essa ideia ao afirmar que a modelagem matemática, ao conectar a matemática com outras áreas do conhecimento, contribui para uma aprendizagem mais significativa e contextualizada.

Nesse sentido, a modelagem matemática pode ser uma estratégia eficaz para o ensino de funções, pois aproxima o conteúdo da realidade dos estudantes e estimula a resolução de problemas autênticos. Como destacam Costa e Lopes (2015), a modelagem induz o aluno a buscar o conhecimento aplicado, promovendo a construção de soluções próprias e o desenvolvimento da autonomia intelectual.

Apesar de sua importância, o ensino de funções ainda enfrenta desafios, como a dificuldade de contextualização, a fragmentação do conhecimento e a ausência de práticas pedagógicas inovadoras. A superação desses obstáculos exige uma abordagem didática que valorize a interdisciplinaridade, o uso de tecnologias digitais e a articulação entre teoria e prática, elementos fundamentais para o fortalecimento do ensino de matemática no Ensino Médio. Como destacam Silva e Mocarzel (2023):

> “é urgente [...] a criação de um curso que atenda aos anseios do Ensino Médio Integrado, patrimônio da classe trabalhadora.”

O que evidencia a necessidade de formação docente contínua e de metodologias que dialoguem com a realidade dos estudantes.

2.2.1 Conceitos fundamentais de funções

O ensino de funções no Ensino Médio ocupa um papel central na formação matemática dos estudantes, pois permite a compreensão de relações entre grandezas, a modelagem de fenômenos reais e o desenvolvimento do pensamento algébrico. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece essa importância ao destacar que os alunos devem ser capazes de identificar relações de dependência entre grandezas em contextos significativos, utilizando diferentes formas de representação algébrica e resolvendo situações-problema por meio de equações e inequações (BRASIL, 2018).

A BNCC organiza o conhecimento matemático no Ensino Médio por meio de competências específicas, entre as quais se destacam aquelas que justificam diretamente o estudo de funções. A Competência 1, por exemplo, propõe a utilização de estratégias e conceitos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, enquanto a Competência 3 enfatiza a construção de modelos e a resolução de problemas com argumentação consistente. Já a Competência 4 valoriza a flexibilidade no uso de diferentes registros de representação matemática, e a Competência 5 incentiva a investigação e a formulação de conjecturas (BRASIL, 2018).

Essas competências se desdobram em habilidades específicas que abordam diretamente os conceitos de função. Entre elas, destacam-se: a interpretação de gráficos e taxas de variação (EM13MAT101), a construção de modelos com funções polinomiais (EM13MAT302), e a resolução de problemas com funções exponenciais e logarítmicas (EM13MAT304 e EM13MAT305). Além disso, habilidades como EM13MAT401 e EM13MAT402 tratam da conversão entre representações algébricas e geométricas, enquanto EM13MAT503 aborda a análise de pontos de máximo e mínimo em contextos aplicados.

Esses conceitos fundamentais, como domínio, imagem, crescimento, decrescimento, proporcionalidade e variação, são essenciais para que os estudantes compreendam a natureza das funções e sua aplicabilidade em diferentes áreas do conhecimento. Segundo Dante (2010):

> “a função é uma das ideias centrais da Matemática, pois permite representar e analisar situações de dependência entre variáveis”.

Essa compreensão é indispensável para o desenvolvimento de competências matemáticas mais amplas, como a modelagem e a resolução de problemas.

Além disso, o ensino de funções deve enfatizar a linguagem algébrica como ferramenta de generalização e comunicação matemática. A BNCC (2018, p. 226) reforça essa ideia ao afirmar que o ensino de álgebra

> “deve enfatizar o desenvolvimento de uma linguagem, o estabelecimento de generalizações, a análise da interdependência de grandezas e a resolução de problemas por meio de equações ou inequações”.

Portanto, os conceitos fundamentais de funções não devem ser tratados de forma isolada ou meramente técnica, mas sim como elementos integradores de uma aprendizagem significativa, contextualizada e alinhada às diretrizes curriculares nacionais. A articulação entre teoria e prática, entre representação e interpretação, é o que confere sentido ao estudo das funções no Ensino Médio.

2.2.2 Dificuldades comuns dos alunos

Apesar da importância das funções no currículo do Ensino Médio e de sua ampla presença na BNCC, muitos estudantes enfrentam dificuldades significativas na aprendizagem desse conteúdo. Essas dificuldades não se limitam à compreensão de conceitos formais, mas envolvem também aspectos cognitivos, pedagógicos e socioculturais.

Uma das principais barreiras está na abstração algébrica. Muitos alunos apresentam dificuldades em compreender a ideia de variável e a noção de dependência funcional entre grandezas. Segundo Dante (2010), a transição do pensamento aritmético para o algébrico exige um salto cognitivo que nem sempre é bem mediado no processo de ensino. Isso se reflete, por exemplo, na dificuldade em interpretar expressões como $y = 2x+3$ como uma relação entre duas variáveis e não apenas como uma equação a ser resolvida.

Além disso, há uma fragilidade na leitura e interpretação de gráficos, o que compromete a compreensão das representações visuais das funções. A habilidade EM13MAT101 da BNCC, que trata da análise de gráficos e taxas de variação, é frequentemente mal desenvolvida, pois muitos estudantes não conseguem associar o comportamento gráfico ao fenômeno representado. Isso pode estar relacionado a uma formação matemática fragmentada, que não integra adequadamente os diferentes registros de representação (algébrico, geométrico, tabular).

Outro fator relevante é a dificuldade em contextualizar o conteúdo matemático. Muitos alunos não conseguem perceber a utilidade das funções em situações reais, o que compromete sua motivação e engajamento. Como apontam David et al. (2015), a escola ainda enfrenta o desafio de tornar o conhecimento matemático significativo para os estudantes, especialmente aqueles de contextos sociais mais vulneráveis, que muitas vezes não se veem representados nas práticas escolares.

A falta de domínio prévio de conteúdos básicos, como operações com números racionais, resolução de equações e interpretação de problemas, também compromete o aprendizado de funções. Essas lacunas acumuladas ao longo da trajetória escolar dificultam a construção de novos conhecimentos, gerando um ciclo de desmotivação e baixo desempenho.

Por fim, é importante destacar que aspectos emocionais e sociais também influenciam a aprendizagem. A ansiedade matemática, o medo de errar e a baixa autoestima em relação à disciplina são fatores que afetam significativamente o desempenho dos alunos. Como observa Oliveira (2018), muitos jovens associam a escola a um espaço de exigência e julgamento, o que pode limitar sua disposição para enfrentar desafios cognitivos mais complexos.

Diante desse cenário, é fundamental que o ensino de funções seja planejado de forma a integrar diferentes estratégias pedagógicas, como o uso de tecnologias digitais, a resolução de problemas contextualizados e a modelagem matemática. Essas abordagens podem contribuir para tornar o conteúdo mais acessível, significativo e motivador para os estudantes.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa, com o propósito de identificar as vantagens e as dificuldades inerentes à utilização da modelagem matemática no ensino de funções no ensino médio, adotou uma abordagem qualitativa. Essa escolha metodológica se justifica por (LUDKE. ANDRE) o pesquisador mantenha um contato estreito e direto com a situação em que os fenômenos ocorrem naturalmente é a de que estes são muito influenciados pelo seu contexto.

Considerando a necessidade de uma investigação profunda e contextualizada do uso da modelagem no ensino médio, optamos pelo estudo de caso como metodologia. Essa escolha se justifica pela capacidade do estudo de caso de abarcar a complexidade do fenômeno em análise, conforme (LUDKE) para compreender melhor a manifestação geral de um problema, as ações, as percepções, os comportamentos e as interações das pessoas devem ser relacionadas à situação específica onde ocorrem ou à problemática determinada a que estão ligadas.

A fim de embasar a presente proposta pedagógica, foi conduzido um levantamento bibliográfico aprofundado, como afirma Alves, Souza e oliveira (2021). A pesquisa bibliográfica é o levantamento ou revisão de obras publicadas sobre a teoria que irá direcionar o trabalho científico o que necessita uma dedicação, estudo e análise pelo pesquisador que irá executar o trabalho científico. A pesquisa concentrou-se em artigos científicos que abordam a utilização da modelagem matemática no contexto do ensino médio. As bases de dados Google Acadêmico e SciELO foram as principais fontes de consulta para a identificação e seleção dos estudos relevantes. Através da revisão da literatura, pretendemos aprofundar nossos conhecimentos sobre modelagem matemática e suas aplicações no ensino-aprendizagem de funções.

Após isto, será conduzida uma investigação em que os alunos explorarão detalhadamente o tema proposto, coletando informações e dados que poderão ser analisados e representados por meio funções. Nesse momento, o professor mediará a turma, auxiliando os estudantes a identificarem as variáveis envolvidas, compreender o contexto dos problemas e organizar as informações de forma estruturada. A proximidade do pesquisador com a situação analisada permite uma visão mais detalhada e abrangente dos fenômenos. Essa exploração será essencial para que os alunos se familiarizem com a situação e reconheçam os elementos matemáticos relevantes, promovendo uma aproximação inicial com os conceitos de funções. Além disso, o trabalho colaborativo será incentivado, estimulando a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento, tendo em vista que o diálogo e a interação favorecem o aprendizado significativo.

Subsequentemente, os alunos serão desafiados a levantar problemas específicos relacionados ao tema e propor estratégias para solucioná-los. Com base nos dados organizados, serão realizadas operações com funções, para construir e interpretar soluções que atendam às questões levantadas. Durante esse processo, o professor introduzirá os conteúdos matemáticos necessários, garantindo que os conceitos sejam aplicados de forma contextualizada e significativa. Essa abordagem permite articular o conhecimento teórico com a prática, reforçando a relevância do aprendizado. A resolução dos problemas será uma oportunidade para os alunos desenvolverem o raciocínio lógico e compreenderem a utilidade prática das funções, culminando na elaboração de respostas que integrem tanto o conteúdo matemático quanto as demandas do tema analisado.

Para coletar dados precisos e abrangentes, utilizaremos uma variedade de ferramentas, visando obter informações ricas e diversificadas. Serão empregados questionários previamente elaborados, entrevistas semiestruturadas, registros fotográficos e diários de campo. Essa abordagem nos permitirá capturar um grande volume de informações detalhadas durante a execução da proposta. Essa coleta de dados será fundamental para a análise posterior destes dados como afirma Burak (2013).

A tarefa de análise implica, num primeiro momento, a organização de todo o material, dividindo-o em partes, relacionando essas partes e procurando identificar nele tendências e padrões relevantes. Num segundo momento essas tendências e padrões são reavaliados, buscando-se relações e inferências num nível de abstração mais elevado.

4. PROPOSTA PEDAGÓGICA

4.1 Justificativa Da proposta

O ensino de Matemática no Ensino Médio, em muitos contextos, ainda se estrutura sob práticas tradicionais, centradas na transmissão de conteúdos de forma descontextualizada. Essa abordagem, muitas vezes, não desperta o interesse dos estudantes, que questionam a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos em sala de aula. Diante de uma sociedade cada vez mais conectada e dinâmica, torna-se necessário repensar as metodologias de ensino, buscando práticas que promovam aprendizagens significativas e contextualizadas. A modelagem matemática surge como uma alternativa metodológica potente, capaz de aproximar os conteúdos escolares da realidade dos alunos. Ao propor a investigação de situações reais por meio da Matemática, a modelagem estimula a autonomia, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Segundo Burak (1999, apud BURAK; KLUBER, 2013, p. 36):

> "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 predições e a tomar decisões".

No contexto do ensino de funções, a modelagem matemática permite que os estudantes compreendam conceitos como domínio, imagem, crescimento e decrescimento de forma aplicada, visualizando relações entre grandezas em diferentes contextos. Essa abordagem está alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe o uso de modelos matemáticos para resolver problemas cotidianos e interpretar fenômenos diversos. Assim, a proposta pedagógica aqui apresentada visa integrar o ensino de funções à modelagem matemática, promovendo uma aprendizagem ativa, crítica e significativa.

4.2 Objetivos da Proposta

O objetivo desta proposta pedagógica é reconhecer características de um processo de ensino, aprendizagem e avaliação com funções que utiliza a modelagem matemática no Ensino Médio. Busca-se compreender como essa abordagem pode contribuir para o desenvolvimento de competências matemáticas, para a contextualização dos conteúdos e para o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

4.3 Planos de aula da proposta

4.3.1 Aula 1

COMPONENTE CURRICULAR:	Matemática
Objeto de conhecimento:	Funções: noções iniciais; Relações de dependência entre grandezas.
Habilidades	EM13MAT301: Resolver e elaborar problemas que envolvem variações de grandezas, analisando relações de dependência e representando-as por meio de linguagens matemáticas (tabelas, gráficos, expressões algébricas e linguagem natural). EM13MAT602: Utilizar modelos matemáticos para representar, analisar e resolver problemas em diferentes contextos, com ênfase na compreensão dos fenômenos.
OBJETIVOS	Compreender o conceito introdutório de função como uma relação entre duas grandezas, identificando e analisando situações do cotidiano que podem ser representadas por funções; Desenvolver a capacidade de observação, levantamento de dados e discussão de fenômenos que envolvem dependência entre variáveis, como parte da fase de exploração da modelagem matemática.

Metodologia	A aula será estruturada de forma sequenciada, iniciando-se com um momento de acolhida e sensibilização (5 minutos), no qual o professor estabelece uma breve interação com os alunos, incentivando-os a refletirem sobre situações cotidianas nas quais uma grandeza depende diretamente de outra. Na sequência, acontece a provocação inicial (8 minutos), por meio de questionamentos como: “Quais situações da sua vida você percebe que uma coisa depende de outra? Por exemplo, quanto mais tempo você utiliza um serviço, maior é seu custo? Ou quanto mais quilômetros percorre, mais combustível é consumido?”. Posteriormente, os alunos são organizados em pequenos grupos e realizam uma atividade de levantamento de situações reais (12 minutos), nas quais identificam relações de dependência entre grandezas presentes em seu cotidiano, registrando-as para discussão posterior. Após essa etapa, realiza-se a socialização e discussão coletiva (15 minutos), momento no qual os grupos compartilham seus exemplos e, sob mediação do professor, analisam quais são as grandezas envolvidas, de que forma elas se relacionam e se essa relação é direta ou indireta.

	Nos últimos 10 minutos, ocorre a sistematização conceitual, na qual o docente introduz formalmente o conceito de função, associando-o aos exemplos trazidos pelos alunos, destacando que se trata de uma correspondência na qual, para cada valor de uma variável, existe um único valor correspondente em outra. Esta aula corresponde à fase de exploração da modelagem matemática, essencial para a construção do pensamento matemático aplicado à resolução de problemas reais.

Tabela 1: 1º Plano de aula

Fonte: Elaborado pelo autor.

Aqui Iniciamos o processo de modelagem com as fases de escolha do tema, onde o professor ajuda os alunos a escolherem um tema para a pesquisa, que deve ser algo do interesse deles e que faça parte do seu dia a dia, podendo ser sobre qualquer assunto (PEREIRA) e também a fase de da pesquisa exploratória que é fundamental para o aluno desenvolver aspectos formativos e investigativos, além de fornecer um suporte de dados e questões suficientes para nutrir o interesse dos estudantes (KLÜBER; BURAK, 2007, p.3).

4.3.2 Aula 2

COMPONENTE CURRICULAR:	Matemática
OBJETO DE CONHECIMENTO	Representação de funções: tabela, gráfico cartesiano e expressão algébrica. Análise do comportamento das funções (crescimento, decrescimento, linearidade, proporcionalidade).

Habilidades	EM13MAT301: Resolver e elaborar problemas que envolvem variações de grandezas, analisando relações de dependência e representando-as por meio de tabelas, gráficos, expressões algébricas e linguagem natural. EM13MAT602: Utilizar modelos matemáticos para representar, analisar e resolver problemas em diferentes contextos, com foco na compreensão dos fenômenos.
Objetivos	Desenvolver a capacidade dos alunos de formalizar matematicamente situações do cotidiano que envolvem relações de dependência entre grandezas. Construir tabelas, gráficos e expressões algébricas representando funções, analisando o comportamento dessas relações e compreendendo seu papel na interpretação e na resolução de problemas reais.
METODOLOGIA	A aula será desenvolvida a partir do que foi construído na aula anterior. Inicia-se com um resgate dos exemplos e situações levantados na etapa de exploração (5 minutos), relembrando os contextos em que se identificaram relações de dependência entre grandezas. Em seguida, os alunos, organizados nos mesmos grupos, serão desafiados a formalizar essas situações (10 minutos),

	estruturando os dados em tabelas que relacionam as variáveis envolvidas (por exemplo, quantidade de produtos e valor pago; tempo de uso e custo total; distância e tempo). Posteriormente, com os dados organizados, os alunos realizam a construção dos gráficos cartesianos (10 minutos), identificando o comportamento da função, analisando se é crescente, decrescente, linear ou não. Nesse momento, o professor oferece suporte técnico, explicando conceitos como pares ordenados, eixo x e y, e como representar os dados graficamente. Na sequência, os grupos serão orientados a formular a expressão algébrica (função) que representa a situação (15 minutos), analisando se a relação pode ser descrita por uma função do tipo ou outro modelo adequado. O professor, atuando como mediador, introduz os conceitos necessários, como coeficiente angular, coeficiente linear e interpretação dos parâmetros no contexto do problema. Nos últimos 10 minutos, ocorre a apresentação dos grupos e a discussão coletiva, onde cada grupo compartilha sua tabela, gráfico e expressão algébrica, explicando como essas representações

	matemáticas ajudam a compreender e resolver o problema real que escolheram.

Tabela 2: 2º Plano de aula

Fonte: Elaborado pelo autor.

Dando continuidade às aulas, aqui trabalharemos com o levantamento de problemas, onde os alunos apresentam os problemas e informações coletadas na aula anterior, para, a partir daí, organizarem, relacionarem e

> conjecturarem sobre tudo que pode ter relação com a Matemática, elaborando problemas simples ou complexos que permitam vislumbrar a possibilidade de aplicar ou aprenderem conteúdos matemáticos. (KLÜBER; BURAK, 2007, p.4).

4.3.3 Aula 3

COMPONENTE CURRICULAR:	Matemática
OBJETO DE CONHECIMENTO	Construção de funções a partir de situações reais. Interpretação e análise de funções lineares. Construção de gráficos e análise de comportamento da função.
Habilidades	EM13MAT301: Resolver e elaborar problemas que envolvem variações de grandezas, analisando relações de dependência e representando-as por meio de tabelas, gráficos e expressões algébricas.

	EM13MAT602: Utilizar modelos matemáticos para representar, analisar e resolver problemas em diferentes contextos, com foco na compreensão dos fenômenos.
Objetivos	Desenvolver a capacidade dos alunos de formalizar matematicamente situações do cotidiano que envolvem relações de dependência entre grandezas. Construir tabelas, gráficos e expressões algébricas representando funções, analisando o comportamento dessas relações e compreendendo seu papel na interpretação e na resolução de problemas reais.
METODOLOGIA	A aula será conduzida a partir da apresentação de situações-problema contextualizadas, elaboradas pelo professor, que simulam situações reais e práticas. Inicialmente, o professor explica os dois problemas principais (10 minutos): Problema 1 — Uber em São Luís: O valor de uma corrida é composto por uma taxa fixa de R$ 4,00, somada a R$ 6,00 por quilômetro rodado. A partir disso, são feitas perguntas como: Quanto esse Uber cobrará se um cliente percorrer 3 km? E se percorrer 7 km?

	E para qualquer valor de km percorrido, qual é a expressão da função? Construa o gráfico dessa função. Problema 2 — Conta de Energia: Uma conta de energia possui uma taxa fixa de R$ 9,00 mais R$ 21,00 por quilowatt-hora (kWh) utilizado. a) Quanto uma pessoa pagará se consumir 30 kWh? b) E se consumir 40 kWh? c) Qual é a expressão algébrica que representa essa situação? d) Construa o gráfico dessa função. Após a exposição dos problemas, os alunos, organizados em grupos, irão discutir como montar a função, construir tabelas de valores, realizar os cálculos solicitados e produzir os gráficos correspondentes (15 minutos). Durante esse momento, o professor circula pela sala, oferecendo apoio, esclarecendo dúvidas e orientando quanto à organização

	dos dados e à interpretação da função no contexto do problema. Em seguida, os grupos se reúnem para validar seus resultados e discutir estratégias de resolução (15 minutos), verificando se as respostas fazem sentido dentro do contexto, se o gráfico representa corretamente o comportamento da função e se a expressão algébrica está correta. Nos 10 minutos finais, cada grupo apresenta suas respostas, explicando seu processo de resolução. O professor conduz uma discussão coletiva, comparando os resultados, debatendo as diferentes formas de resolver e reforçando como a matemática está diretamente aplicada no cotidiano.

Tabela 3: 3º Plano de aula

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após isto, foi elaborado um questionário que tem, como objetivo analisar a percepção dos alunos em relação à utilização da modelagem matemática na sala de aula.

4.4. Aplicação da proposta.

A proposta de intervenção foi realizada no Centro de Ensino São Cristóvão, localizado na Avenida Guajajaras, na cidade de São Luís, Maranhão. A escola atende estudantes em diferentes modalidades de ensino, e a intervenção foi aplicada especificamente em uma turma de Ensino Médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O ambiente escolar se mostrou bastante receptivo à proposta, oferecendo as condições necessárias para o desenvolvimento das atividades planejadas. A turma era composta por alunos com diferentes trajetórias de vida e níveis de escolarização, o que tornou o processo de ensino-aprendizagem ainda mais rico e desafiador. A diversidade de experiências dos estudantes contribuiu significativamente para as discussões em sala, especialmente nas etapas de contextualização e modelagem matemática.

Esta proposta foi dividida em 3 aluas, as quais anunciarei a seguir:

4.4.1 Aula 1

Na primeira aula da proposta de intervenção, trabalhei o conceito introdutório de função, com foco nas relações de dependência entre grandezas presentes no cotidiano dos alunos. Busquei desenvolver uma abordagem dialógica e contextualizada, valorizando as experiências dos estudantes da EJA e promovendo a construção coletiva do conhecimento.

Iniciei a aula com um momento de acolhida e sensibilização, no qual estabeleci uma interação breve com os alunos, incentivando-os a refletirem sobre situações do dia a dia em que uma variável depende de outra. Essa etapa foi essencial para criar um ambiente receptivo e despertar o interesse pelo conteúdo. Em seguida, propus uma provocação inicial por meio de questionamentos como: “Você já percebeu que quanto mais tempo se usa um serviço, maior é o valor a pagar?” ou “Quanto mais quilômetros se percorre, mais combustível é consumido?”. Essas perguntas estimularam os alunos a pensarem em exemplos concretos de relações de dependência, conectando o conteúdo matemático à realidade deles.

Organizei os alunos em pequenos grupos e propus uma atividade de levantamento de situações reais que envolvessem relações entre grandezas. Eles registraram suas observações e, posteriormente, compartilharam com a turma. Durante a socialização, mediei a discussão, destacando as grandezas envolvidas e o tipo de relação entre elas (direta ou inversa). Essa troca foi rica e contribuiu para ampliar a compreensão dos alunos sobre o tema.

Finalizei a aula com a sistematização conceitual, apresentando formalmente o conceito de função como uma correspondência entre duas grandezas, utilizando os exemplos trazidos pelos próprios alunos. Essa abordagem permitiu que eles compreendessem a função não apenas como um conteúdo matemático, mas como uma ferramenta para interpretar e resolver problemas reais.

4.4.2 Aula 2

Na segunda aula da proposta de intervenção, dei continuidade ao trabalho iniciado na aula anterior, aprofundando o estudo das funções a partir da formalização matemática das situações cotidianas levantadas pelos alunos. O objetivo principal foi desenvolver a capacidade de representar essas situações por meio de tabelas, gráficos e expressões algébricas, além de analisar o comportamento das funções envolvidas. Iniciei a aula com um breve resgate das situações discutidas anteriormente, relembrando os contextos em que os alunos identificaram relações de dependência entre grandezas. Esse momento foi importante para retomar o vínculo com os conteúdos já explorados e preparar os estudantes para a etapa de formalização.

Mantive os alunos organizados nos mesmos grupos e propus que estruturassem os dados coletados em tabelas, relacionando as variáveis envolvidas em cada situação. Essa atividade permitiu que eles visualizassem com mais clareza como as grandezas se comportavam e como poderiam ser quantificadas. Com os dados organizados, orientei os grupos na construção dos gráficos cartesianos, explicando conceitos fundamentais como pares ordenados, eixos x e y, e a representação gráfica de uma função. Durante essa etapa, os alunos puderam observar se a função era crescente, decrescente, linear ou não, o que contribuiu para uma compreensão mais profunda do comportamento das relações analisadas.

Na sequência, propus que os grupos formulassem expressões algébricas que representassem as situações estudadas. Atuei como mediador, introduzindo conceitos como coeficiente angular, coeficiente linear e a interpretação desses parâmetros no contexto do problema. Essa etapa foi essencial para que os alunos percebessem a matemática como uma linguagem capaz de descrever e explicar fenômenos reais.

Finalizei a aula com a apresentação dos trabalhos em grupo. Cada grupo compartilhou sua tabela, gráfico e expressão algébrica, explicando como essas representações ajudaram a compreender melhor o problema escolhido. Esse momento de socialização foi enriquecedor, pois permitiu a troca de ideias e a valorização das diferentes formas de pensar e resolver problemas.

4.4.3 Aula 3

Na terceira e última aula da sequência didática, finalizei a etapa de modelagem matemática com foco na consolidação dos conhecimentos sobre funções lineares. A proposta foi retomar os mesmos problemas contextualizados das aulas anteriores, com o objetivo de reforçar a compreensão dos alunos e permitir que aplicassem, com mais autonomia, os conceitos trabalhados ao longo da intervenção.

Reapresentei os dois problemas principais: o primeiro, sobre o cálculo do valor de uma corrida de Uber em São Luís, e o segundo, sobre a estrutura de uma conta de energia elétrica. Ambos foram utilizados como ponto de partida para a construção de funções, tabelas de valores, gráficos e expressões algébricas. A familiaridade dos alunos com essas situações contribuiu para que se sentissem mais confiantes e engajados na resolução das atividades.

Após a explicação inicial, organizei os alunos em grupos e propus que reconstruíssem as funções, realizassem os cálculos e elaborassem os gráficos. Durante esse momento, circulei pela sala para acompanhar o desenvolvimento das atividades, oferecendo suporte individualizado, esclarecendo dúvidas e incentivando a análise crítica dos dados.

Foi possível observar um progresso significativo na autonomia dos alunos. Eles demonstraram maior segurança na identificação das variáveis envolvidas, na construção das expressões algébricas e na interpretação dos gráficos. Muitos conseguiram, inclusive, explicar com clareza o significado dos coeficientes e a relação entre as grandezas envolvidas.

Na etapa seguinte, os grupos validaram seus resultados e discutiram estratégias de resolução, promovendo um ambiente colaborativo e de troca de saberes. Por fim, cada grupo apresentou suas conclusões, e conduzi uma discussão coletiva para comparar os diferentes caminhos percorridos, reforçando a importância da matemática como ferramenta de análise e tomada de decisão no cotidiano.

Ao final da aula, com o objetivo de avaliar o processo de modelagem matemática e compreender a percepção dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, apliquei um questionário avaliativo. Esse instrumento buscou identificar os avanços na compreensão dos conceitos trabalhados, as dificuldades enfrentadas durante a resolução dos problemas e a relevância atribuída pelos próprios estudantes à aplicação da matemática em contextos reais. As respostas coletadas forneceram subsídios importantes para refletir sobre a eficácia da proposta e sobre possíveis ajustes em futuras intervenções pedagógicas, além de reforçar o compromisso com uma prática docente que valoriza a escuta e o protagonismo dos alunos.

5. RESULTADOS

Com base nos dados obtidos na aplicação do questionário, os resultados indicam que a proposta foi altamente eficaz em diversos aspectos. A maioria dos alunos demonstrou interesse em aprender matemática por meio de situações reais, reconhecendo que essa abordagem tornou o conteúdo mais acessível e significativo. Além disso, 29 alunos afirmaram que as atividades ajudaram muito na compreensão do conceito de função, e 32 consideraram que aprender dessa forma foi mais fácil do que pela metodologia tradicional.

Outro ponto relevante foi a percepção da matemática no cotidiano: 20 alunos disseram perceber claramente essa relação, o que reforça o objetivo da modelagem de aproximar o conteúdo escolar da realidade dos estudantes. A motivação também foi destacada, com 24 alunos afirmando que a forma como a aula foi conduzida os incentivou a participar mais.

O trabalho em grupo foi avaliado como positivo, embora alguns alunos tenham apontado que poderia ser melhor. Por fim, 32 alunos expressaram o desejo de que mais aulas fossem desenvolvidas com essa abordagem, o que evidencia o potencial transformador da proposta no ensino da matemática na EJA.

Aspecto avaliado	Alternativa mais escolhida
Interesse em aprender com situações do dia a dia	Sim (21 alunos)
Atividades ajudaram a entender sobre funções	Sim, muito (29 alunos)
Aprender som funções reais é	Mais fácil (32 alunos)
Percepção da matemática no cotidiano	Sim (20 alunos)
Motivação para participar das aulas	Sim (24 alunos)
Avaliação do trabalho em grupo	Bom, mas poderia ser melhor (16 alunos)
Desejo mais aulas nesse formato	Sim (32 alunos)

Tabela 4: Tabela de resultados obtidos

Fonte: Elaborado pelo autor.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta apresentada neste trabalho teve como objetivo refletir sobre o potencial da modelagem matemática como metodologia para o ensino de funções no Ensino Médio, especialmente na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). Fundamentada em uma base teórica sólida e alinhada às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a proposta foi cuidadosamente elaborada para promover uma aprendizagem mais significativa, contextualizada e crítica.

A partir da revisão bibliográfica, compreendi que a modelagem matemática, ao articular teoria e prática, favorece o desenvolvimento de competências essenciais, como a resolução de problemas, a argumentação, a autonomia e o pensamento crítico. Ao permitir que os alunos investiguem situações do cotidiano e construam modelos matemáticos para representá-las, essa abordagem rompe com a lógica tradicional do ensino e valoriza o protagonismo discente. O ensino de funções, historicamente marcado por desafios como a abstração excessiva e a descontextualização, mostrou-se mais acessível quando trabalhado por meio da modelagem. A proposta desenvolvida envolveu atividades que partiram da realidade dos alunos, passando pela construção de tabelas, gráficos e expressões algébricas, até a análise crítica dos modelos construídos. Essa estrutura permitiu que os estudantes compreendessem os conceitos de forma mais concreta e conectada ao seu cotidiano.

A aplicação prática da proposta, realizada no Centro de Ensino São Cristóvão, em uma turma de EJA, evidenciou resultados bastante positivos. A avaliação feita por meio de um questionário aplicado ao final da intervenção revelou que a maioria dos alunos considerou a abordagem interessante, mais fácil de compreender e motivadora. Destacam-se, por exemplo, os seguintes dados: 29 alunos afirmaram que as atividades ajudaram muito na compreensão do conceito de função; 32 consideraram mais fácil aprender matemática com situações reais; e 32 manifestaram o desejo de que mais aulas fossem desenvolvidas dessa forma. Além disso, 24 alunos disseram ter se sentido mais motivados a participar das aulas, e 20 afirmaram perceber claramente a relação entre a matemática e o cotidiano.

Esses resultados reforçam a eficácia da proposta e indicam que a modelagem matemática pode ser uma estratégia poderosa para tornar o ensino de funções mais significativo, especialmente no contexto da EJA. Ao promover um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, colaborativo e conectado à realidade dos estudantes, a proposta contribuiu não apenas para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, mas também para o fortalecimento da autoestima e da autonomia dos alunos.

Concluo, portanto, que repensar as práticas pedagógicas no ensino de matemática é essencial. A modelagem matemática, nesse contexto, não apenas ensina conteúdos, mas também forma sujeitos críticos, capazes de interpretar e transformar a realidade por meio do conhecimento matemático. Que essa proposta possa inspirar novas práticas e contribuir para uma educação mais justa, inclusiva e transformadora.

REFERÊNCIAS

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

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem matemática no ensino: uma abordagem pedagógica. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

BIEMBENGUT, Maria Salett. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 07–32, 2009.

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

COSTA, A. M.; LOPES, C. E. A. A modelagem matemática como estratégia para o ensino de matrizes. Revista Educação Matemática em Foco, v. 8, n. 1, p. 1–15, 2015.

CUNHA, J. A. da. Modelagem matemática e progressões no ensino médio: uma proposta alinhada à BNCC. Revista Educação Matemática em Foco, v. 13, n. 2, p. 45–62, 2020.

DANTE, L. R. Matemática: contexto e aplicações. 2. ed. São Paulo: Ática, 2010.

ERBAS, A. K. et al. Mathematical modeling in mathematics education: basic concepts and approaches. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, v. 5, n. 1, p. 3–20, 2014.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 3. ed. Campinas: Papirus, 2008.

GAIMME. Guidelines for Assessment and Instruction in Mathematical Modeling Education. 2nd ed. Philadelphia: SIAM/COMAP, 2019.

MELO, G. S.; BISOGNIN, E. Modelagem matemática como itinerário formativo no ensino médio: possibilidades e desafios. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 10, n. 23, p. 1–20, 2021.

PEREIRA, Luciano David. Projetos de modelagem matemática no ensino para aprendizagem de geometria espacial no 2º ano do Ensino Médio. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

SILVA, R. M.; MOCARZEL, A. C. Ensino médio integrado: desafios e possibilidades. Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica, v. 4, n. 1, p. 1–15, 2023

WEBER, Caroline Ruppenthal et al. Modelagem matemática como metodologia de ensino. 2024.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

1. Você achou interessante aprender matemática a partir de situações do dia a dia?

( ) Sim

( ) Mais ou menos

( ) Não

2. As atividades ajudaram você a entender melhor o conceito de função?

( ) Sim, muito

( ) Um pouco

( ) Não ajudaram

3. Na sua opinião, aprender matemática dessa forma (com situações reais) é:

( ) Mais fácil

( ) Igual à forma tradicional

( ) Mais difícil

4. Você conseguiu perceber a relação entre a matemática e situações do seu cotidiano?

( ) Sim, claramente

( ) Mais ou menos

( ) Não consegui perceber

5. A forma como a aula foi conduzida te motivou a participar mais?

( ) Sim

( ) Mais ou menos

( ) Não

6. O trabalho em grupo durante as atividades foi:

( ) Muito bom e me ajudou

( ) Bom, mas poderia ser melhor

( ) Não gostei

7. Você gostaria que mais aulas de matemática fossem desenvolvidas desse jeito, usando situações do cotidiano?

( ) Sim

( ) Talvez

( ) Não

8. O que você mais gostou nas aulas que trabalharam matemática com situações do cotidiano?

9. O que você achou mais difícil ou desafiador nessas atividades?

10. Você acredita que esse tipo de aula ajuda a entender melhor a matemática? Por quê?