

O uso da Modelagem Matemática na elaboração de uma atividade interdisciplinar em sala de aula envolvendo dados acerca do número de óbitos no trânsito brasileiro

The use of Mathematical Modeling in the elaboration of an interdisciplinary activity in the classroom involving data about the number of deaths in Brazilian traffic

El uso de Modelado Matemático en la elaboración de una actividad interdisciplinaria en el aula involucrando datos sobre el número de muertes en el tráfico brasileño

Recebido: 19/03/2022 | Revisado: 26/03/2022 | Aceito: 29/03/2022 | Publicado: 06/04/2022

Victor Santos de Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3742-0319>

Universidade de Pernambuco, Brasil

E-mail: victor2625@gmail.com

Janaina Viana Barros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5019-6580>

Universidade de Pernambuco, Brasil

E-mail: janaina.barros@upe.br

Resumo

Considerando as propostas de atividades matemáticas desenvolvidas nas aulas, destacamos a falta de relação dessas com as situações-problemas vivenciadas ou próximo da realidade dos alunos, e tendo como excelente alternativa auxiliar para as aulas, objetivamos o uso da Modelagem Matemática para tornar esses conteúdos matemáticos mais próximos da realidade deles, ou seja, possibilitaria verificar na prática dessas atividades, através de pesquisas o uso de Modelos Matemáticos, que tente atender a determinado problema social respondendo-o, tornando assim o aluno como principal investigador desse processo. Desse modo, por meio de uma pesquisa exploratória, buscamos analisar nas atividades desenvolvidas com a aplicação da Modelagem Matemática e nas expectativas desses autores formas de analisar os procedimentos que são adotados para execução dessa atividade. Nesse contexto, encontramos as propostas sugeridas por Burak, que nortearão a realização de uma proposta de atividade descritiva. Portanto, observamos que ela é uma excelente alternativa para desmistificar problemas relacionados com o ensino da matemática.

Palavras-chave: Situação-problema; Modelagem matemática; Proposta interdisciplinar.

Abstract

Considering the proposals for mathematical activities developed in the classes, we highlight the lack of relationship between these situations and problems experienced or close to the reality of the students, and having as an excellent auxiliary alternative for the classes, we aim to use Mathematical Modeling to make these mathematical contents closer to their reality, that is, it would make it possible to verify in the practice of these activities, through research, the use of Mathematical Models, which try to answer a certain social problem by answering it, thus making the student the main investigator of this process. Thus, through an exploratory research, we seek to analyze in the activities developed with the application of Mathematical Modeling and in the expectations of these authors, ways of analyzing the procedures that are adopted for the execution of this activity. In this context, we find the proposals suggested by Burak, which will guide the realization of a descriptive activity proposal. Therefore, we observe that it is an excellent alternative to demystify problems related to the teaching of mathematics.

Keywords: Problem situation; Mathematical modeling; Interdisciplinary proposal.

Resumen

Considerando las propuestas de actividades matemáticas desarrolladas en las clases, destacamos la falta de relación entre estas situaciones y problemas experimentados o cercanos a la realidad de los estudiantes, y teniendo como excelente alternativa auxiliar para las clases, pretendemos utilizar la Modelación Matemática para acercar estos contenidos matemáticos a su realidad, es decir, permitiría verificar en la práctica de estas actividades, a través de la investigación, el uso de Modelos Matemáticos, que intentan dar respuesta a un determinado problema social respondiéndolo, haciendo así posible la estudiante el investigador principal de este proceso. Así, a través de una investigación exploratoria, buscamos analizar en las actividades desarrolladas con la aplicación de la Modelación Matemática y en las expectativas de estos autores, formas de analizar los procedimientos que se adoptan para la ejecución de esta actividad. En este contexto, encontramos las propuestas sugeridas por Burak, que orientarán la realización de una propuesta de actividad descriptiva. Por tanto, observamos que es una excelente alternativa para desmistificar problemas relacionados con la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Situación problema; Modelo matemático; Propuesta interdisciplinar.

1. Introdução

Para Almeida e Brito (2005) o conceito de atividade são ações psíquicas conscientemente controladas, tais como a memorização ativa, o pensamento e o comportamento intencional, não apenas ações físicas praticadas por um indivíduo. Nesta visão, as atividades desenvolvidas ou repassadas para os alunos desempenham papel importante no processo do ensino-aprendizagem, pois elas configuram um dos momentos em que se observa e se resolve situações reais ou imaginárias vinculados a teoria estudada, relacionando-as com as habilidades esperadas e até em outros casos são usadas quando pretende-se verificar a aprendizagem.

Diante de suas contribuições durante este processo, alguns aspectos podem ser investigados pelo docente a fim de elaborar uma atividade para os alunos, por exemplo: o comportamento dos alunos, como conseguem aprender determinado assunto, suas reações diante de novas situações e como se interagem entre si a partir de novas experiências. Além disso, um fator diferencial que pode tornar as aulas mais interativas é o uso de exemplos voltados a experiências conhecidas por eles ou situações que acontecem no seu cotidiano.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que os significados dos objetos matemáticos resultam das conexões que os discentes estabelecem entre eles, entre eles e suas experiências cotidianas e com os diversos temas matemáticos (Brasil, 2018). Neste sentido, Vertuan (2010, p. 3) sustenta que “ao discutir situações da realidade e verificar a aplicabilidade da matemática em diferentes contextos, os alunos podem entender melhor a realidade que os cerca, procurando meios para agir sobre ela e transformá-la”.

Na matemática, a resolução de questões das atividades ocorre na maioria das vezes, por meio do uso do raciocínio lógico matemático com a aplicação de propriedades já estabelecidas que simplificam sua resolução. A questão pode ser diferenciada entre exercício ou situação-problema. Os exercícios de acordo com Ponte (2005) servem para verificar de forma prática os conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos, ou seja, visam testar as habilidades e estimular o raciocínio lógico matemático com o uso de propriedades e manipulações algébricas já conhecidas. Geralmente aparecem no início das questões alguns dos termos como: determine/encontre/diga/mostre o valor da expressão.

Quanto no tocante a forma de uma questão que apresente uma situação-problema, Ponte (1992) conceitua que um problema não se configura como uma tarefa que se aplica algum método imediato, entretanto, o sujeito se empenha ativamente na busca pela sua solução. Em conformidade com o exposto, Pontes (2018) afirma que a apresentação de situações-problemas são propostas inovadoras que põe o aluno como centro do processo, possuindo autonomia para decidir os caminhos de seus novos aprendizados, facilitando assim a integração com outras disciplinas.

As situações-problemas em suas conjecturas almejam conectar a disciplina com situações reais ou imaginárias da sociedade, na qual necessita de uma abordagem e explicação matemática para sua solução. Romanatto (2012) ressalta o papel fundamental do docente durante esse processo de aplicação de problemas, e uma de suas contribuições é propor bons problemas para a turma. Dessa forma, daremos maior ênfase a situações-problemas e o quanto suas escolhas pode representar para o aluno.

A problemática em questão segundo uma visão crítica da usabilidade deste fenômeno ou da possibilidade de acrescentar conhecimento ao discente, dar-se-á ao perceber que algumas situações-problemas repassadas aos alunos estão desconexas do objetivo central do processo de mostrar novos conhecimentos ou possibilitar novas descobertas a partir do já ensinado. No quesito de tornar a matemática uma disciplina “viva”, ou seja, de não ser um conhecimento aprendido por poucos, mas, com aplicações reais, faz-se necessário que os problemas propostos apresentem cunho informativo, significativo e curioso, gerando a conscientização quanto aos fenômenos da sociedade.

Com uma visão de mostrar problemas matemáticos com um foco mais informativo e relevante, temos como objetivo deste trabalho mostrar uma possibilidade do uso da Modelagem Matemática para criação de atividades que trabalham objetos matemáticos perpetuando a conscientização dos saberes matemáticos com os conhecimentos vivenciados pelos alunos. A partir

disto, apresentaremos uma proposta interdisciplinar com ênfase na matemática acerca de uma situação-problema envolvendo o número de órbitas no trânsito brasileiro.

A justificativa pelo uso da Modelagem Matemática é devida pela possibilidade de ser utilizada também como uma ferramenta adicional nas aulas com o intuito de trabalhar situações-problemas através da interdisciplinaridade, que é o foco principal deste trabalho. A BNCC retrata bem essa natureza quando afirma que os processos matemáticos, entre eles a modelagem pode ser citada como forma privilegiada da atividade matemática, tornando-se objeto e estratégias ao longo do ensino (Brasil, 2018).

1.1 Modelagem Matemática

Problemas ou situações complexas desconhecidas que, por ventura, não foram investigados no ambiente, como por exemplo: “Qual a taxa de crescimento de um bovino criado em excelentes condições de manejo?”, “Qual a profundidade do rio em determinado local que ainda não possui interferência humana?”, “Qual a predominância da cor dos olhos das pessoas de determinada cidade?”, “Qual o número de mortes aproximadamente causados por guerras encontrados em seu livro de história?”, dentre muitos outros que não possuem uma explicação matemática de suas ocorrências, de comportamentos e de alterações desses problemas, pode explicitar a falta de um Modelo Matemático que represente-o para que possa saná-lo ou observá-lo com mais detalhes. Bertone, Bassanezi e Jafelice (2014) define Modelo Matemático como a simplificação de um problema ou situação complexa e real em uma forma matemática, transformando-o em um problema matemático que poderá ser resolvido por meio de técnicas conhecidas na busca pela sua solução, esta por sua vez, passa a ser decomposta em termos reais.

Acerca disso, D’Ambrósio (1986) relacionou a matemática com o progresso na busca por melhorar a qualidade de vida, na qual destaca que muito pouco ainda é aproveitado, sendo inadmissível essa aceitação sem contestação sabendo que há poucos esforços na busca por essa mudança. Não bastando, ainda destaca que muito do que a matemática construiu se torna uma parcela insuficiente para atacar alguns dos problemas básicos que acometem a sociedade. Assim como descreveu D’Ambrósio em um período diferente do atual, ainda existem vários problemas sociais, ambientais e naturais com poucas pesquisas que utilizem a matemática para explicar alguns comportamentos desses fenômenos, na qual apresente um modelo matemático para análise de conclusões. Na sala de aula, a oportunidade de apresentar a carência desse quadro é concedida ao docente, que tentará utilizar seus conhecimentos pedagógicos para minimizar estes efeitos.

De acordo com Bisognin e Bisognin (2012) no que se refere relação entre a formação de professores e a Modelagem Matemática, destacam que os novos ingressantes em cursos de formação continuada possuem objetivos em comum, destacando-se a busca por práticas docentes inovadoras que anseiam despertar o interesse e motivação do aluno para os estudos por intermédio da Modelagem Matemática, contribuindo assim, para o ensino e aprendizagem da matemática. Diante desse cenário, percebemos que Modelagem Matemática aparece como uma opção que pode possibilitar a inserção da disciplina no cotidiano deles com uso de um Modelo Matemático que será encontrado para resolver determinados problemas sociais que os cercam, tornando assim as aulas mais atrativas aos alunos.

Weber e Petry (2015) relataram uma experiência com a Modelagem Matemática na educação básica com aplicação na construção civil obtendo muitas evidências de que essa ferramenta foi uma excelente protagonista para recuperar os alunos que estavam com dificuldades em matemática. O professor como grande agente da elaboração desse processo dispõe de muitas outras ferramentas para mostrar aos alunos onde e como podemos usar a matemática no cotidiano para resolver os problemas adversos que surgem. A Modelagem Matemática, neste caso, pode ser definida como um objeto auxiliar deste enredo, contribuindo para o processo da construção do conhecimento e principalmente para atrair olhares críticos por meio do método de pesquisa dela fundamentada.

Para Educação Matemática, a Modelagem Matemática aparece como mais um aliado para o ensino, é vista também como uma alternativa pedagógica para o ensino e aprendizagem da disciplina (Vertuan, 2010). Neste sentido, Bassanezi (2002) define a Modelagem Matemática como um processo dinâmico usado para obter e validar Modelos Matemáticos. A finalidade é de previsão de tendências com uso de generalizações, como principal artifício: transformar problemas ou situações do mundo físico em um Modelo Matemático que possam ser solucionados matematicamente, para depois ser configurado para linguagem usual da problemática. Ou seja, por intermédio da modelagem é possível selecionar um problema real e com uso de conhecimentos matemáticos aprendidos, elaborar uma maneira numérica de relacionar os elementos do problema com os conteúdos aprendidos formulando um Modelo Matemático, que será capaz de interpretar situações e ocorrências por meio de seus resultados. Neste caso, observa-se a Modelagem como uma ferramenta que poderá ser utilizada como maneira de promover a interdisciplinaridade que é a relação entre duas ou mais disciplinas.

Um dos objetivos gerais dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio é “estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras áreas do currículo” (Brasil, 2000, p. 42). Em concordância, a BNCC complementa que para aprendizagem de conceitos ou procedimentos é importante acontecer relações com outras áreas do conhecimento, assim como a existência de um contexto significativo para os alunos (Brasil, 2018). Destacando assim, a importância de relacionar a matemática com outras áreas, tendo como finalidade de trazer a explicação matemática acerca da ocorrência dos fenômenos e suas interações na busca de solucionar ou minimizar tais efeitos, indo, portanto, de encontro ao que D’Ambrósio destacou no início desse tópico.

De acordo com Almeida e Brito (2005) a Modelagem Matemática é configurada como uma alternativa pedagógica por educadores matemáticos, que possui o intuito de relacionar a disciplina com atividades extra-matemáticas de interesse dos discentes, na qual é resolvida por meio de um ciclo de modelagem. Por fim, afirma que o entendimento da Modelagem Matemática se dá com uma abordagem, com uso da matemática, porém não essencialmente um problema apenas matemático.

A BNCC quando define as competências específicas de matemática para o ensino fundamental, em seu 4º tópico aponta: “Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes” (Brasil, 2018, p. 267). Complementando, Bassanezi (2002) afirma que para mostrarmos que a modelagem está sendo eficiente no processo é preciso averiguar se a conscientização acontece e que sempre trabalhamos com aproximações da realidade.

Ainda nesse sentido, Vertuan (2010) aponta que a Modelagem Matemática possibilita a construção dos conhecimentos dos alunos, via a reflexão de experiências diárias deles, assim como via a reflexão dos conceitos matemáticos e das representações usadas para a reflexão destas experiências. Tendo vista disso, podemos retratar que a modelagem pode ser efetiva para a conscientização de fenômenos e principalmente para aqueles próximos ao cotidiano dos alunos, mostrando além disso, a importância da matemática neste ciclo e suas possibilidades de aplicações no campo.

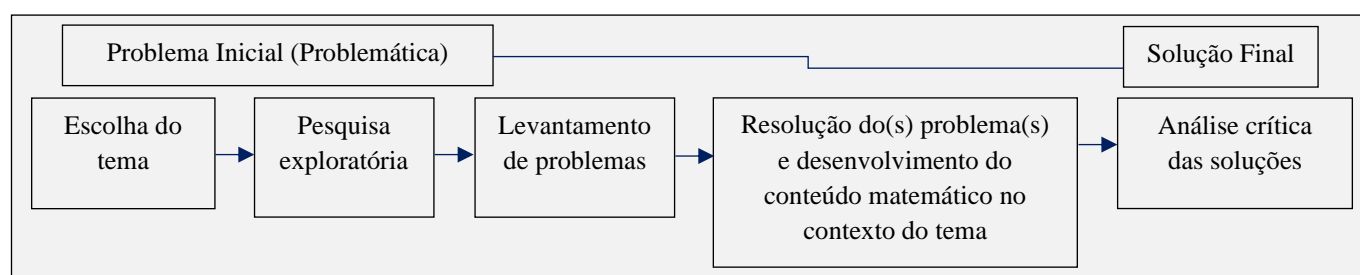
2. Metodologia

O presente trabalho foi elaborado por intermédio de uma pesquisa exploratória, que segundo Gil (2002) estas pesquisas possuem como principal função possibilitar maior familiaridade acerca do tema escolhido, evidenciando-o ou construindo hipóteses. No quesito do planejamento, eles costumam ser flexíveis relativos ao tema, na maioria dos casos envolvem levantamentos bibliográficos, questionamentos a quem já presenciou a situação ou a quem vivencia a problemática e análise de exemplos. Em vista disso, para subsidiar nosso trabalho fizemos levantamentos bibliográficos de importantes autores da Educação Matemática, analisamos situações e possibilidades bem detalhadas para, por fim, elaborarmos uma atividade.

Buscamos, inicialmente, verificar a importância das atividades escolares quanto as situações-problemas que são propostas, na busca de evidenciar o impacto que algumas questões, quando mal escolhidas ou mal elaboradas, podem significar para o aluno. Nessa perspectiva, o intuito é que sejam desenvolvidas em sala de aula atividades que envolvam situações-problemas cotidianas dos alunos adequando-as quando possível. Observando as dificuldades encontradas para fazer essa relação, encontramos na Modelagem Matemática uma possibilidade de aplicação para suprir essa necessidade.

Para o uso da Modelagem Matemática, dispõe-se de uma situação inicial, caracterizada por uma problemática de uma situação ou problema, até sua solução final. Usaremos uma sequência de procedimentos elaborada por Burak (2010). São cinco etapas: Escolha do tema; Pesquisa exploratória; Levantamento de problemas; Resolução de problemas e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; Análise crítica das soluções. Esses procedimentos estão esquematizados na Figura 1.

Figura 1. Fases da Modelagem matemática segundo Burak (2010).



Fonte: ilustração dos autores baseados no esquema de Burak.

Detalharemos cada procedimento descrito por Burak:

- **Escolha do tema:** esses temas podem ter relação direta ou indiretamente com a matemática, podendo ser obtidos através de problemas de outras áreas do conhecimento. Eles podem ser escolhidos tanto por indicações do professor, quanto do próprio interesse do aluno ou do grupo. Sendo o professor o mediador desse processo, sempre auxiliando os discentes nestas escolhas. Dependendo do nível de ensino que essa metodologia está sendo trabalhada, as escolhas dos temas se darão pela curiosidade ou pela vontade de explorar determinado conteúdo.
- **Pesquisa exploratória:** após a escolha do tema, esta etapa se caracteriza pela busca do material teórico, ou seja, de informações acerca do tema escolhido para embasamento, que pode ser tanto uma pesquisa bibliográfica, como também um trabalho de campo. Nesta etapa é comum surgir dúvidas tais como: qual o melhor material que deve ser escolhido, quais as perguntas que devo tentar responder durante a pesquisa, em outras palavras, qual a problemática por trás disto. Sendo que essa etapa possibilita a formação de um aluno mais atento, mais sensível às questões do impasse em questão.
- **Levantamento do(s) problema(s):** o professor como mediador desse processo e tendo os materiais teóricos já selecionados, poderá auxiliar no processo do levantamento do(s) problema(s) juntos ao aluno. É nesta etapa que se inicia a ação da matemática a partir dos levantamentos para definirem as variáveis dos problemas, formulação das hipóteses simplificadoras, obtenção e validação do Modelo Matemático para sua usabilidade na situação-problema. Incentivar os alunos a correlacionarem os dados/coleta com assuntos matemáticos é um passo didático e indispensável para busca do resultado, contribuindo para o desenvolvimento deles na capacidade de articular os dados e formular problemas.
- **Resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema:** essa é a etapa busca-se resolver o problema a partir do Modelo Matemático encontrado, é nessa fase que o aluno enxerga na sua prática a importância da aplicação da matemática no dia a dia. Para resolução, o aluno precisa aplicar os procedimentos

matemáticos aprendidos e as propriedades matemáticas até então estudadas. No entanto, não é todas as vezes que eles conseguirão concluir essa fase, tendo vista que existem conteúdos matemáticos ainda não estudados, por isso, mais uma vez o professor deve mediar e conciliar o já conquistado pelo aluno com os conhecimentos adquiridos nas aulas.

- **Análise crítica das soluções:** é a etapa caracterizada pela reflexão da solução ou das soluções obtidas. Possibilitando as considerações levantar conclusões acerca das hipóteses estabelecidas com a turma. A aplicação de Modelos Matemáticos para apresentar soluções de problemas interdisciplinares e buscar a conscientização das partes envolvidas para mover melhores ações e decisões, contribuindo assim, para a formação de pessoas participativas na sociedade que desejam a mudança de comportamentos sociais para o bem coletivo.

A partir do que foi mencionado, apresentaremos uma proposta de atividade utilizando a Modelagem Matemática como protagonista desse processo inovador na sala de aula, envolvendo nesta relação os conhecimentos prévios e já adquiridos pelos alunos nas aulas. Para isso, utilizamos como abordagem uma situação referente ao número de órbitas no trânsito brasileiro, no propósito de proporcionar um debate em sala e, conseqüentemente, a conscientização sobre as principais possibilidades de mudança de ações e práticas que corroborem para um trânsito mais seguro.

3. Resultados e Discussão

3.1 Uso da Modelagem Matemática como uma atividade na aula de matemática

Em relação à noção de atividade na sala de aula, Almeida e Brito (2005) destacam que neste envolvimento inclui um sujeito, um resultado a ser objetivado, uma comunidade e algumas mediações possíveis entre o sujeito-comunidade e comunidade-sujeito. Daí, cabe observar que as práticas das atividades escolares não se distanciam de tal noção de definição, pois, nesta esfera, o sujeito é o estudante que deseja alcançar um resultado e busca por mais conhecimento através das interações com a comunidade, que são os demais estudantes e o professor.

Pelas observações vivenciadas nas atividades de matemática, na maioria das vezes, acontecem pela resolução de exercícios ou problemas retirados do livro didático ou elaboradas pelo próprio docente. Neste sentido, pode-se mencionar a importância de escolhas certas para as questões que serão abordadas na atividade, questionando-se sua capacidade de agregar mais conhecimentos aos alunos, não trazendo uma gama de exercícios de “fixação”.

Vertuan (2010), destaca que os alunos estão acostumados com aulas tradicionais em volta de tendências discursivas e expositivas, na qual, torna-os um ser passivo, e a relação professor-aluno evidencia à falta de discussão que relaciona as situações-problemas do cotidiano com a matemática. No segundo momento, é referenciado a necessidade de trazer elementos do dia a dia dos alunos ou de problemas da sociedade em geral visando tornar a aula mais atrativa se distanciando das aulas tradicionais. Durante a procura por essas situações, o professor tentaria buscar exemplos para transformá-los em situações didáticas que tente ir tanto além do objetivo da aprendizagem, quanto também alcançar a conscientização diante de tais práticas.

O aluno ao se deparar com algumas questões contidas numa atividade pode duvidar de sua real importância, estimulando-o ou não a resolvê-las. Nesse sentido, Solé (1999, como citado em Almeida & Brito, 2005, p. 487) aponta três fatores acerca do sentido que eles atribuem a uma atividade, são eles: a necessidade que o aluno tenha conhecimento da finalidade da atividade proposta, tais como seus objetivos e condições de realização; se a atividade preenche alguma necessidade sua, podendo essa necessidade variar de acordo com a natureza da atividade, do conteúdo envolvido e da maneira que o docente apresenta; por fim, pela atribuição de sentido dependendo da representação que o discente forma em si mesmo.

Desejando se distinguir das aulas consideradas habituais, a aplicação de uma atividade com uso da Modelagem Matemática é uma excelente escolha principalmente para se conectar com outras áreas do conhecimento, além de oferecer sentido às atividades propostas. Acerca da experiência de trabalhos voltados a esta temática, Almeida e Brito (2005, p. 488) destacam

que “uma das principais razões apontadas para se fazer modelagem na sala de aula é a necessidade de tornar visível aos estudantes o papel da matemática fora da sala de aula”.

3.2 Uma proposta interdisciplinar associando o número de óbitos no trânsito brasileiro com a Modelagem Matemática

Com base no que retratamos, iremos realizar uma simulação de abordagem acerca do número de óbitos no trânsito brasileiro, com o objetivo de alcançar a conscientização dos alunos sobre suas principais causas, os fatores que aumentam ou diminuem as taxas de acidentes no trânsito e principalmente atitudes e ações que podem ser feitas ou repensadas diante de tal problemática social. Como teremos o público alvo alunos do 1º ano do Ensino Médio, mostraremos um modelo matemático de função do 1º grau, que pode ser aplicado para investigar tal fenômeno.

Faremos esta proposta baseada nas fases orientadas por Burak, as informações coletadas e instrutivas estão contidas na Tabela 1.

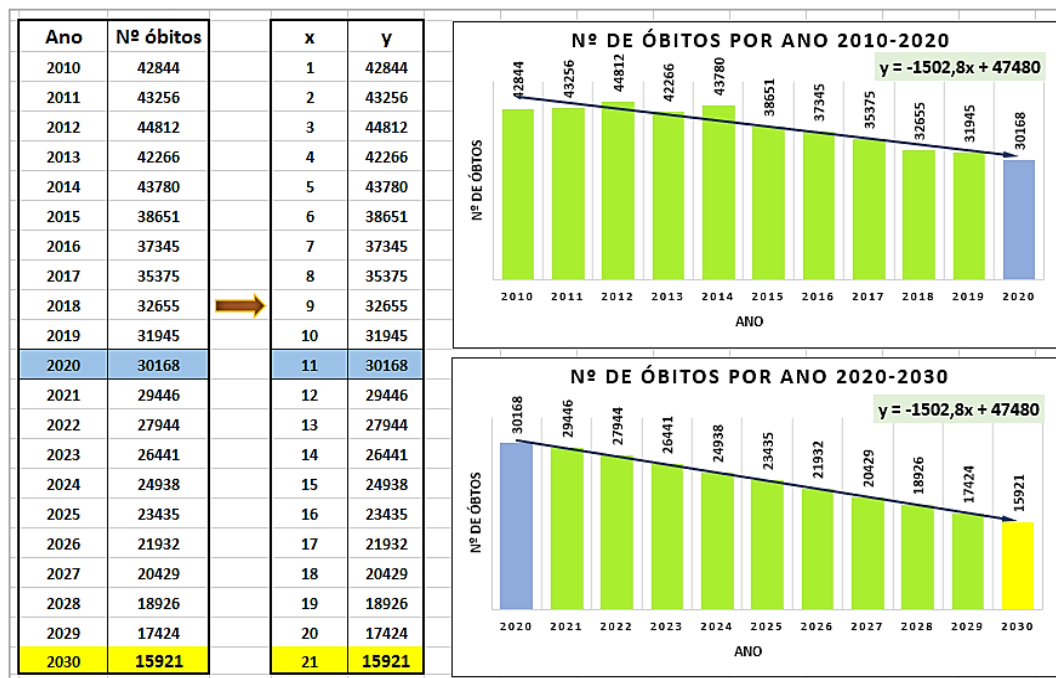
Tabela 1. Respostas encontradas e formuladas para cada fase.

Tema escolhido:	Número de óbitos no trânsito brasileiro.
Pesquisa exploratória:	Os materiais usados para servir de embasamento para a pesquisa, foram dos sites: Portal do Trânsito e da Agência Brasil que podem ser consultados abaixo, respectivamente: <ul style="list-style-type: none">• https://www.portaldotransito.com.br/noticias/dados-preliminares-mostram-queda-no-numero-de-mortes-no-transito-brasileiro-em-2020/• https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/em-uma-decada-brasil-reduziu-em-30-mortes-por-acidentes-de-transito
Levantamento do(s) problema(s):	Pela realização das pesquisas, a redução do número de óbitos, comparando 2011 e 2021 totalizou 30%, e que a meta para 2030 do número de óbitos acontecidos no trânsito caiam em 50% em relação ao número de óbitos de 2011. Mas será que essa meta será atingida? Isso que iremos verificar através de um Modelo Matemático.
Resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema	Para solucionar este problema faremos uso do programa Excel para dispor os dados pesquisados no site do Portal do Trânsito. A partir dos dados, criaremos uma tabela, um gráfico e adicionaremos uma linha de tendência, pois por meio dela poderemos relacionar os anos com o número de óbitos do respectivo ano e assim obtermos uma função do primeiro grau (função linear). Continuaremos a dialogar a respeito desse tópico.
Análise crítica das soluções	Podemos perceber, diante do construído, que a meta estabelecida seria alcançada. Neste momento, observa-se que o número de mortes no trânsito está em decadência, mas, quais os principais indicativos para essa diminuição? Quais as principais causas de mortes no trânsito? Será que é a combinação de álcool e direção, problemas na manutenção dos veículos? Que fatores que podem contribuir para que essa meta seja alcançada e quais são os adversos? Qual utilidade e objetivo da Lei Seca? Como podemos tornar o trânsito um ambiente mais seguro a todos que o compõem?

Fonte: Autores.

Em relação à resolução do(s) problema(s) e desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema, obtivemos os dados contidos na Figura 2.

Figura 2. Tabela, gráfico e linha de tendência.



Fonte: Autores.

A linha de tendência tem como função $y = -1502,8x + 47480$, na qual associa x como sendo o ano e y sendo o número de óbitos aproximado naquele ano. Perceba que $2010 = 1, 2011 = 2, \dots, 2029 = 20, 2030 = 21$. Note que no ano 2030 quando $x = 21$, temos como contradomínio o número 15.920,8 que aproximando teremos neste ano um total de 15.921 óbitos. Como 50% do número de óbitos em 2011 que foi de 43.256 é sua metade, implica dizer que a previsão para esse ano era 21.628 óbitos. Portanto, podemos notar que a meta será alcançada com uma vantagem expressiva, excedendo os 50% em 13,2%.

A Modelagem Matemática se apresenta como uma boa proposta alternativa para as aulas, pois por meio dela é possível relacionar a matemática com problemas sociais conhecidos ou não pelos alunos, buscando sua solução através de um Modelo Matemático encontrado e a interpretação de variáveis do problema. Essa possibilidade de aplicação nas aulas pode desenvolver tanto a capacidade crítica dos alunos em resolver problemas do cotidiano, quanto a autonomia para futuras pesquisas dadas pela curiosidade. Contribuindo assim para a validação das habilidades que se esperam serem atendidas no ensino básico.

Costa, Oliveira e Lopes (2015, p. 12) ressaltam a importância do enfoque a situações-problemas do cotidiano dos alunos para aproximá-los do saber matemático com o significado da disciplina para o aluno, pois torna-os investigadores e pesquisadores, gerando assim um entusiasmo, interesse e motivação pelas aulas e futuros problemas. Como já descrito, notamos quanto o uso das situações-problemas podem tornar as aulas mais prazerosas aos alunos, nesse contexto podemos ir mais adiante quando aproveitamos o momento e introduzimos a Modelagem Matemática com temas de outras áreas do conhecimento provocando suas habilidades de investigação, descobrindo talentos e suas capacidades argumentativas-descritivas.

No tocante a proposta interdisciplinar, várias indagações poderiam ser feitas durante e no final da pesquisa, e esses questionamentos poderiam resultar numa discussão em sala mediante o problema de pesquisa do tema escolhido dando ênfase aos fatores ou variáveis. Neste sentido, situaria os alunos na dimensão do conhecimento reflexivo, momento esse que potencializaria as necessidades de estudo contínuo da matemática dentro e fora do ambiente escolar. Esse momento reflexivo é decisivo, pois agrega a conscientização acerca de tais práticas, atitudes e procedimentos sociais ou ambientais. Sobretudo ainda,

o docente teria a mais uma oportunidade de observar, analisar e avaliar os alunos quanto ao seu empenho e dedicação na elaboração do trabalho.

4. Considerações Finais

Portanto, podemos concluir que a Modelagem Matemática possui essa capacidade de dar significado a disciplina, de ser usada como ferramenta para alcançar os alunos desmotivados, uma aliada ao Ensino da Matemática, ou um instrumento de investigação e compreensão, ou seja, que permite ligar e conectar os conteúdos matemáticos com outros saberes interdisciplinares. Desta forma, ela é uma excelente alternativa para atrair e motivar os alunos quanto a busca por práticas de atividades educativas.

Para pesquisa futura, propomos a aplicação desse objeto Modelagem Matemática nas aulas a fim de verificar as habilidades desenvolvidas nos alunos, os efeitos provocados no quesito de tornar o conteúdo estudado mais significativo ao aluno, das aulas se tornarem mais dinâmicas e proveitosa distanciando das aulas tradicionais, se de acordo com o tema escolhido as possibilidades de iniciar um debate sobre práticas sociais que minimizem determinados efeitos adversos desse problema conscientizando-os, e por fim as conclusões através de uma pesquisa de opinião com alunos acerca da aplicação dessa ferramenta.

Referências

- Agencia Brasil. (2021, 31 de outubro). *Em uma década, Brasil reduziu em 30% mortes por acidentes de trânsito*. <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-10/em-uma-decada-brasil-reduziu-em-30-mortes-por-acidentes-de-transito>.
- Almeida, L. M. W., & Brito, D. S., (2005, Dez). Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? *Ciência & Educação* 11(3), 483-498. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132005000300011>.
- Barbosa, J. C. (2001). Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, 14, 1-18.
- Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia* (3rd ed.). Contexto.
- Bertone, A. M. A., Bassanezi, R. C., & Jafelice, R. S. M. (2014). Modelagem Matemática. *UFU*. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25315>.
- Bisognin, E., & Bisognin, V. (2012, Ago.). Percepções de Professores sobre o Uso da Modelagem Matemática em Sala de Aula. *Bolema*, 26(43), 1049-1079. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000300013>.
- Brasil. (2000). Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). *Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parte III*. 1-58. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>.
- Brasil. (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf.
- Burak, Dionísio (2010). Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. *Modelagem Na Educação Matemática*, 1(1), 10-27. <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/modelagem/article/view/2012>.
- Costa, A. B., Oliveira, R. F. S., & Lopes, T. B. (2015, Out). Uma proposta de modelagem matemática no ensino-aprendizagem de matrizes. *Jornada de Estudo em Matemática (JEM)*, 1(1), 1-14. <https://jem.unifesspa.edu.br/index.php/edicoes-antiores/236-sumario-edicao-atual-v-01-ano-2015>.
- Czerwonka, M. (2021, 3 de setembro). *Dados preliminares mostram queda no número de mortes no trânsito brasileiro em 2020*. Portal do Trânsito. <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/dados-preliminares-mostram-queda-no-numero-de-mortes-no-transito-brasileiro-em-2020/>.
- D'Ambrosio, U. (1986). *Da realidade à ação reflexões sobre educação e matemática* (5th ed.). summus.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4th ed.). Atlas.
- Mocelin, K. G., Lopes, M. R. C. M., Cararo, E. d. F. F., & Silva, F. D. e. (2021, Jul). Modelagem Matemática: um relato de experiência no sistema de aula remota. *Brazilian Journal of Development*, 7, 67449-67464. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-157>.
- Ponte, J. P. (1992). Problemas de matemática e situações da vida real. *Revista de educação*, 2(2), 95-108. <http://hdl.handle.net/10451/4224>.
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. *Centro de Investigação em Educação e Departamento de Educação*, 11-34. https://www.researchgate.net/publication/242643133_Gestao_curricular_em_Matematica.
- Pontes, E. A. S. (2018, jul./dez). Modelo de ensino e aprendizagem de matemática baseado em resolução de problemas através de uma situação-problema. *Revista Sítio Novo*, 2, 44-56. <http://dx.doi.org/10.47236/2594-7036.2018.v2.i2>.
- Romanatto, M. C. (2012, Mai). Resolução de problemas nas aulas de Matemática. *Revista Eletrônica de Educação*, 6, 299-311. <http://www.reveduc.ufscar.br>.

Vertuan, R. E. (2010, Nov). Modelagem Matemática: perspectivas interdisciplinares para o ensino e a aprendizagem de matemática. *IV EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática*, 1-8. http://www.uel.br/grupo-pesquisa/grupemat/docs/mesa_epmem2010.pdf.

Weber, P. E. & Petry, V. J. (2015). Modelagem matemática na educação básica: uma experiência inspirada na construção civil. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 10(1), 40-54. <https://doi.org/10.14483/jour.gdla.2015.1.a03>.