

## **MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA POSSIBILIDADE PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA**

Milena Kemy Sujimoto de Aguiar  
Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”  
milenakemy@hotmail.com

Ana Paula dos Santos Malheiros  
Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”  
paula.malheiros@unesp.br

### **RESUMO**

A Modelagem, uma das tendências em Educação Matemática, passou a compor os documentos oficiais em 2006. Entretanto, várias pesquisas evidenciam que ela ainda não está presente de modo efetivo nas salas de aula, e dentre os obstáculos apresentados está a dificuldade em cumprir o currículo, principalmente nas escolas nas quais o uso do material didático é obrigatório, como é no caso do estado de São Paulo, nosso contexto. Considerando tais questões e pautadas na abordagem qualitativa de pesquisa, este artigo tem por objetivo apresentar um recorte de uma investigação, em nível de Iniciação Científica, e evidenciar uma atividade de Modelagem articulada com o material didático do estado de São Paulo, como uma possibilidade para as aulas de Matemática. E a partir disso, destacar que o currículo pode ser cumprido, até mesmo na ordem proposta pelas instituições de ensino. Por fim, acreditamos que o professor poderá se inspirar na atividade apresentada para fazer uso dessa abordagem pedagógica, apesar das restrições curriculares existentes.

**Palavras-chave:** Modelagem Matemática; Educação Básica; Educação Matemática.

### **INTRODUÇÃO**

A Modelagem, uma das tendências em Educação Matemática, é investigada no Brasil há mais de quatro décadas, e passou a compor os documentos oficiais para a Educação Básica – Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) - do Ministério da Educação (MEC) em 2006, como um caminho possível para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática para o Ensino Médio. Entretanto, apesar de estar presente nas recomendações oficiais, pesquisas evidenciam que ela não chegou efetivamente às salas de aula (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012; BURAK; MALHEIROS, 2017).

Sobre tal fato, na literatura específica da área, encontra-se diversos motivos que levam a não utilização da Modelagem nas práticas docentes. Segundo Silveira e Caldeira (2012), a falta de previsibilidade do que poderá ocorrer durante as aulas, a grande quantidade de alunos por turma, a ausência de colaboração da parte administrativa da própria escola e a sensação de

insegurança diante do novo são alguns dos obstáculos e resistências registrados por parte dos professores. No entanto, cumprir o que está proposto no currículo, além de seguir a sequência lógica dos conteúdos que são apresentados nos materiais didáticos tem sido o argumento mais recorrente entre os professores, dessa maneira, a relação do professor com o currículo parece estar o ponto de maior entrave.

Considerando tais preocupações, principalmente com relação ao cumprimento do currículo, em particular do Estado de São Paulo, estado em que atuamos, este trabalho tem por objetivo apresentar um recorte de uma pesquisa, em nível de Iniciação Científica (IC), desenvolvida pela primeira autora desse texto. Nessa pesquisa, foi realizado um estudo teórico sobre a Modelagem Matemática, além da análise do material didático utilizado nas escolas estaduais paulistas e dos relatos de experiências (RE) existentes na literatura da área que faziam uso dessa abordagem, a fim de que pudéssemos aproximar o material didático e as atividades de Modelagem para os anos finais do Ensino Fundamental. Para esse texto, apresentaremos uma possibilidade de atividade de Modelagem articulada com o material didático do Estado de São Paulo, conhecido também como *Caderninhos*.

De acordo com o objetivo deste texto, nas próximas seções apresentaremos breves considerações teóricas a respeito da Modelagem e como a mesma pode contribuir para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, visto que ela pode aproximar o cotidiano dos alunos com tal disciplina, podendo tornar os conteúdos mais significativos. Além disso, os aspectos metodológicos que fundamentaram a pesquisa serão evidenciados e, na sequência, apresentaremos uma possibilidade de atividade de Modelagem que poderá ser aplicada em sala de aula.

#### **ESTUDO TEÓRICO SOBRE MODELAGEM**

A Modelagem pode ser vista como uma abordagem pedagógica no contexto da Educação Matemática. Entretanto, quando se busca na literatura uma definição para ela, observa-se que não existe uma única concepção. Dentre os diferentes conceitos que surgiram sobre essa tendência, há a de Burak (1992, p. 62) que entende a Modelagem Matemática como um “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer predições e a tomar decisões”. Além disso, Burak também descreve a Modelagem em cinco etapas, sendo elas: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento dos problemas; 4) resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; e 5) análise crítica das soluções (KLÜBER; BURAK, 2008).

Já Barbosa (2004, p.3), entende a Modelagem como “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Este autor classifica os *casos* de Modelagem em três formas diferentes (Figura 1), porém em todos os *casos* o professor é visto como “coparticipe” na investigação dos alunos, debatendo acerca dos processos (BARBOSA, 2001).

**Figura 1:** Os *casos* de Modelagem, segundo Barbosa.

	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
<i>Elaboração da situação-problema</i>	professor	professor	professor/aluno
<i>Simplificação</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Dados qualitativos e quantitativos</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Resolução</i>	professor/aluno	professor/aluno	professor/aluno

**Fonte:** Barbosa, 2001.

Além das perspectivas apresentadas, existem outras que convergem em vários aspectos. Neste trabalho, entendemos a Modelagem como uma abordagem capaz de aproximar o estudante da Matemática por meio de questões de seu cotidiano. A partir de observações da realidade (do aluno e/ou do mundo) e partindo de questionamentos, discussões e investigações, os estudantes, ao fazerem Modelagem, se deparam com problemas que podem modificar as ações na sala de aula, além da forma como se compreende o mundo (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011).

Ao utilizar a Modelagem na sala de aula, por vezes é possível perceber maior envolvimento dos alunos durante as aulas, isso se dá, na maioria das vezes, pelo fato dos mesmos estudarem algo que é de seu interesse, visto que a temática escolhida pelo professor, ou pelos alunos ou ainda em conjunto entre professor e aluno, deve fazer parte do cotidiano dos estudantes (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011; BARBOSA, 2004). Ademais, ao incluir a Modelagem no currículo, observa-se que ela pode contribuir para aprendizagem dos alunos (BARBOSA, 2003), pois na maioria das vezes, os conteúdos passam a ter significado, podendo facilitar a compreensão das ideias matemáticas. E os estudantes também podem

desenvolver algumas características da Modelagem, como, por exemplo, a criticidade, a autonomia e a investigação, tão importantes para o desenvolvimento humano.

Contudo, não podemos deixar de citar o motivo da Modelagem ainda não estar presente efetivamente nas aulas de Matemática. De acordo com a literatura (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012), isso se dá, devido aos obstáculos que os professores encontram ao trabalhar com essa abordagem pedagógica. No entanto, cumprir o que está proposto no currículo tem sido o argumento mais recorrente entre os professores, já que no final, os alunos devem realizar as avaliações que são aplicadas, em nosso caso, pelo Estado de São Paulo. Pensando nisso, o professor que se preocupa com a aprendizagem dos alunos, talvez sinta dificuldade em elaborar uma atividade que faça uso de uma abordagem pedagógica, em especial a Modelagem e concomitantemente cumpra o que está no currículo.

#### **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Considerando o objetivo desse texto, a pesquisa de IC foi pautada na abordagem qualitativa, devido a sua natureza interpretativa e descritiva, visto que o nosso interesse está voltado para compreender as atividades de Modelagem utilizadas nas salas de aula da Educação Básica. Ademais, na pesquisa qualitativa a preocupação do pesquisador não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc. (GOLDENBERG, 2015).

Em paralelo ao estudo teórico sobre a Modelagem, analisamos os Relatos de Experiência (RE) presentes nas últimas quatro edições da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), ou seja, nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017, com objetivo de identificar trabalhos que apresentassem atividades de Modelagem que eram desenvolvidas na Educação Básica.

Os trabalhos foram organizados em tabelas, com objetivo de evidenciar diferentes aspectos das atividades. Suas células foram divididas em: atividade; ano/série de aplicação; conteúdo; suporte teórico e; observações, que entendemos que foram fundamentais para a organização e compreensão de cada um dos trabalhos. A seguir, mostraremos um exemplo de como construímos a tabela (Figura 2).

**Figura 2:** Fragmento da tabela referente às características do RE.

Código do arquivo	Atividade	Ano/Série de Aplicação	Conteúdo	Suporte teórico	Observação
3026_RE	Apresenta uma atividade envolvendo o cotidiano dos alunos	Futuros Professores (atividade voltada para anos Iniciais do Ensino Fundamental)	Tabuada Função de Primeiro Grau Dependência	Lopes	- Livro didático de 1960 - A atividade é apresentada de forma detalhada - Há trechos do desenvolvimento em sala de aula
3082_RE	Não apresenta atividade, mas mostra a condução da atividade	Pode ser desenvolvida nos anos finais do fundamental e no ensino médio	Função Polinomial do Primeiro Grau Função Exponencial Proporcionalidade Volume	Bassanezi Almeida Vertuan	- Atividade desenvolvida como trabalho final do Mestrado - Caldo de cana

**Fonte:** do autor

Em seguida, foi feito um estudo sobre o material didático do Estado de São Paulo, conhecido também como *Caderninhos*. Este material faz parte de uma política pública educacional que foi implementado para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio das escolas da rede pública estadual em 2009. Os *Caderninhos* foram disponibilizados na forma de centralizar o mesmo conteúdo e a mesma abordagem em todo o Estado, considerando a má qualidade das escolas de rede estadual e também aos índices elevados de alunos evadidos e analfabetos funcionais (RIBEIRO, 2015). Além disso, este material didático contém *Situações de Aprendizagem* que tem por objetivo orientar o trabalho de professores no ensino de conteúdos disciplinares específicos e na aprendizagem dos alunos. Vale ressaltar que também são oferecidas sugestões de métodos e estratégias de trabalho para as aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares (SÃO PAULO, 2012).

Julgamos importante salientar que não existe nenhuma norma que obrigue o uso dos *Caderninhos* em sala de aula, entretanto o que se compreende é que há uma imposição de um currículo prescrito, mesmo que no discurso – Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2012) - esteja a possibilidade de utilizar distintas abordagens pedagógicas, como a Modelagem (MALHEIROS; HONORATO, 2017). Estudos como o de Crecci e Fiorentini (2014), Almeida Neto e Ciampi (2015) e Forner (2018), corroboram para essa questão da obrigatoriedade velada, visto que existe uma política de bonificação financeira atrelada ao desempenho dos estudantes

nas avaliações em larga escala. Ou seja, se utiliza o material da forma como ele é apresentado, inclusive na mesma ordem, para que os alunos possam reproduzir os ensinamentos da sala de aula nas provas aplicadas pelo Estado.

Entendemos ser importante destacar que defendemos a presença da Modelagem nas aulas de Matemática da Educação Básica por acreditarmos que ela tem potencial para além de possibilitar a aprendizagem da Matemática. Para nós, a Modelagem pode promover a leitura do mundo por meio da Matemática (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS; 2011), ou seja, por meio dela questões que estão fora do currículo poderão adentrar as salas de aula. Entretanto, a realidade do estado de São Paulo é cruel, conforme mencionada em pesquisas (FORNER, 2018; HONORATO, 2016), considerando a questão da linearidade e obrigatoriedade da utilização do material didático. Diante de tal fato, nos questionamos se seria possível levar a Modelagem para as aulas de Matemática. Entendemos que atrelar a Modelagem a um material didático pode não ser o melhor caminho, mas é uma possibilidade. Talvez um início, para mostrar para o professor que mesmo com diversas barreiras, ainda existem caminhos.

Por outro lado, em eventos da área, em particular da CNMEM, professores e pesquisadores têm apresentado trabalhos nos quais relatam suas experiências com a Modelagem na sala de aula, inclusive na Educação Básica, que é o que nos interessa neste trabalho, já que vamos propor uma possibilidade para as aulas de Matemática da Educação Básica, ou seja, uma atividade de Modelagem presente nos RE que foi articulada com o material didático já existente nas escolas.

#### **POSSIBILIDADE PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA**

Considerando o objetivo deste trabalho, procuramos na literatura atividades de Modelagem que abordassem conteúdos matemáticos inseridos no currículo do Estado de São Paulo. Neste sentido, o RE de Aguiar e Basso (2015) foi um dos selecionados, visto que os autores descrevem que os alunos, juntamente com a professora, escolheram o tema automóvel, em particular os carros, para ser estudado. Mais especificamente, elegeram a questão do combustível e de qual tipo poderia ser mais rentável, no caso de carros “flex”.

Em um primeiro momento, os alunos fizeram uma pesquisa sobre os preços dos combustíveis e para a escolha do valor do mesmo foi utilizado o conceito de média aritmética. Posteriormente, os alunos foram convidados a construir uma tabela para o gasto de cada combustível por quilômetro percorrido. Por fim, foi proposto que os estudantes construíssem gráficos relacionando o custo com a quilometragem, utilizando o Microsoft Excel. Complementando o trabalho mencionado anteriormente, o RE de Jovano, Correa e Ribeiro

(2014) também foi analisado, já que os autores propõem que seja feita uma atividade no ensino de equações de 1º grau por meio de uma situação-problema utilizando a Modelagem Matemática, baseada nas perspectivas de Bassanezi (2006), Biembengut e Hein (2007). Diante disso, neste segundo relato, a pergunta que norteou o desenvolvimento desta atividade é: “*Qual o gasto de uma viagem de carro de ida e volta entre a cidade de Ji-Paraná e a capital Porto Velho?*”. Ademais, considerando a existência de dois combustíveis distintos e as informações obtidas durante o processo de aplicação da Modelagem, os alunos discutiram sobre qual combustível eles achavam mais vantajoso.

Após a análise dos RE mencionados anteriormente, procuramos no material didático do Estado de São Paulo, alguma *Situação de Aprendizagem* que abordasse o conceito de equações de 1º grau, conteúdo abordado nos RE. Encontramos no *Caderninho* do 8º ano, volume 2, a Situação de Aprendizagem (Figura 3) que traz um roteiro que explora a leitura, interpretação de enunciados e transcrição das informações para a linguagem algébrica. Além disso, também é sugerido um trabalho com a resolução de problemas envolvendo equações de 1º grau, utilizando o recurso de organização das informações em tabelas (SÃO PAULO, 2014).

**Figura 3:** Atividade sugerida pelo *Caderninho*.



**SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM**

**SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM I**  
EXPANDINDO A LINGUAGEM DAS EQUAÇÕES

**Conteúdos e temas:** equações de 1º grau; equações variadas (resolução por métodos não algorítmicos); inequações.

**Competências e habilidades:** leitura e interpretação de enunciados; transposição entre as linguagens escrita e algébrica; raciocínio lógico dedutivo.

**Sugestão de estratégias:** equacionar e resolver problemas de maneiras diferentes confrontando resultados e identificando equivalências; utilizar a heurística como método de investigação da solução de equações; estudar desigualdades por meio da resolução de problemas contextualizados.

Nesta Situação de Aprendizagem, discutiremos aspectos relacionados com a leitura, interpretação de enunciados e transcrição das informações para a linguagem algébrica. O trabalho prossegue com a resolução de problemas envolvendo equações de 1º grau, utilizando o recurso de organização das informações em tabelas.

**Roteiro para aplicação da Situação de Aprendizagem I**

O estudo da Álgebra no Ensino Fundamental inicia-se de forma organizada e intencional na 6ª série/7º ano, com o uso de letras na representação de problemas que envolvem regularidades, padrões e relação entre grandezas. Ainda na 6ª série/7º ano, o aluno deve tomar contato e reconhecer as equações simples como um importante recurso para organizar e representar informações. Assim, parte significativa do empenho do professor como o

parceiro mais experiente do aluno deve consistir em selecionar adequadamente problemas que permitam a maior abrangência de situações possíveis de transposição da linguagem materna para a linguagem da álgebra. Outro objetivo que também deve ser atingido na 6ª série/7º ano é o da sistematização de métodos de resolução de equações simples de 1º grau.

De acordo com esta proposta de planejamento, o volume 2 da 7ª série/8º ano será dedicado à sequência do estudo da Álgebra, sendo, portanto, indispensável que o professor avalie, no início do curso, em que estágio encontra-se o conhecimento dos alunos no que diz respeito à transposição de problemas da língua escrita para a Álgebra (e vice-versa) e ao tipo de equação que o aluno consegue resolver por um método que não seja apenas o de tentativa e erro. Feita essa avaliação, a sequência de trabalho do volume poderá ser planejada, tendo como objetivo a ampliação do repertório de situações de

transposição entre linguagens e a ampliação de estratégias de resolução de equações mais complexas (ainda com o foco voltado às equações de 1º grau). Nesta Situação de Aprendizagem, apresentaremos algumas possibilidades de trabalho nessa direção.

A leitura atenta de um problema é o primeiro passo no caminho da transposição para a linguagem algébrica, mas estudos indicam que apenas a boa leitura não é garantia para a transposição correta. Veja, por exemplo, a seguinte situação-problema apresentada a estudantes universitários e os seus resultados: usando as variáveis  $A$  para número de alunos e  $P$  para o de professores, escreva uma equação para representar a afirmação “há seis vezes mais alunos do que professores nesta universidade”. A resposta correta não é  $6A = P$ , apesar de boa parte dos estudantes ter assinalado essa alternativa. Se essa fosse a resposta, para um total de 10 alunos teríamos 60 professores, exatamente o contrário do que afirma o enunciado. O correto seria  $A = 6P$ .

Aproveitando esse exemplo, uma estratégia importante que merece ser discutida pelo professor com seus alunos é a da verificação. Note que, após a transposição entre as linguagens, que conduziu equivocadamente à expressão  $6A = P$ , caso o aluno confrontasse seu resultado com um exemplo numérico, é possível que tivesse identificado seu erro. Bastaria, nesse caso, atribuir um valor qualquer para  $A$ , como 10, obtendo em seguida 60, o que indicaria que, para cada aluno, teríamos 6 professores. Confrontando esse resultado com as informações do texto, fica evidente que a correção a ser feita é a da troca entre  $A$  e  $P$  na expressão errada, resultando corretamente na expressão  $A = 6P$  (nesse caso, para 1 professor temos 6 alunos; para 2 professores temos 12 alunos; para 3 professores temos 18 alunos; e assim sucessivamente).

**Fonte:** Caderno do Professor (SÃO PAULO, 2014).

Neste roteiro proposto pelo *Caderninho* são apresentadas algumas possibilidades para se trabalhar na resolução de equações de 1º grau. Além disso, sugere-se que no decorrer das

atividades, o professor incentive os alunos a buscarem primeiramente resolver os problemas por meio da Aritmética e, ao perceberem a dificuldade, utilize de maneira apropriada o recurso algébrico das equações para encontrar a solução procurada.

Feita a análise das atividades, percebemos que é possível relacioná-las e/ou adaptá-las, de modo que se tornem complementares. Dessa maneira, decidimos trabalhar com a Modelagem no ensino do conteúdo de equações de 1º grau, a partir de uma determinada situação-problema, mais especificamente no gasto de combustível durante uma viagem. Com isso, esperamos que os alunos percebam a diferença entre qual o combustível mais barato e qual vale mais a pena, podendo assim, avaliar a relação custo benefício.

A seguir, apresentaremos o Roteiro da atividade de Modelagem elaborada:

**Figura 4:** Roteiro de aula – Equação de 1º grau.

**Roteiro de Aula – Qual o gasto de uma viagem de carro?**

**Conteúdos e temas:** média aritmética; regra de três; equações de 1º grau com uma incógnita.

**Competências e habilidades:** transpor a linguagem escrita para a algébrica; resolver equações de 1º grau; noção básica de estatística; reflexão sobre as vantagens e desvantagens do uso de um ou outro combustível.

**Sugestão de estratégia:** utilizar um problema presente no cotidiano dos alunos para trabalhar o conceito de equação de 1º grau; uso de softwares como possibilidade para facilitar o ensino e aprendizagem; investigação de qual o combustível mais rentável por meio da Modelagem.

Nesta etapa, é importante que o professor oriente os alunos em como manusear os dados pesquisados para chegarem à solução do problema proposto. Assim, tomando por base as informações coletadas junto aos seus familiares, na internet e/ou nas concessionárias de veículos bem como do preço médio de gasolina e do álcool encontrados nos postos de combustíveis pesquisados, os alunos poderão compreender a necessidade de considerar o valor gasto com combustível, o preço da revisão do carro, e mais a estimativa da quantidade de combustível gasto por quilômetro rodado para calcular o custo de uma viagem de ida e volta de São José do Rio Preto para São Paulo.

Dessa maneira, oriente os alunos, a fim de que cheguem à seguinte equação:

$$C = ax + b$$

Em que C = custo da viagem; a = preço médio do combustível; x = quantidade de quilômetros; b = preço da revisão.

A partir desse momento, os alunos farão os cálculos considerando a variação de se usar ou não o ar condicionado do veículo, constatando o que já haviam pesquisado que o custo da viagem se torna mais elevado quando o veículo utiliza o ar condicionado.

Em seguida, discuta com os alunos sobre qual combustível, na visão deles, é mais rentável para a utilização no veículo de seus familiares em uma viagem de São José do Rio Preto a São Paulo. Além disso, evidencie que nem sempre a opção mais "barata" pode ser a melhor escolha como, por exemplo, fazer uma viagem longa sem utilizar o ar condicionado.

Por fim, os alunos deverão comparar os dados obtidos na pesquisa que fizeram junto aos seus familiares, na internet e/ou também nas concessionárias de veículos com os resultados dos cálculos realizados por meio da equação encontrada, neste momento é importante que os alunos percebam se é necessário ou não fazer alguma modificação na equação, de modo que fique apta à solução do problema.

Para dar início à atividade, o professor pode apresentar a seguinte questão: "Qual o gasto de uma viagem de carro de ida e volta entre a cidade de São José do Rio Preto e a capital São Paulo?".

Entretanto, para responder essa questão, é necessário traçar uma estratégia. Dessa maneira, estabelecida a situação-problema, o professor deve distribuir um roteiro de questões para os alunos, em que este é composto por algumas perguntas como, por exemplo, *Qual a marca, modelo, ano do carro e a potência do motor? Quantos quilômetros o carro faz por litro de gasolina e/ou de álcool com e/ou sem o ar condicionado ligado? Qual o preço pago do combustível? Se viajar para São Paulo, qual o preço da revisão do carro?*, entre outras. Para responder essas questões, os alunos podem pesquisar junto aos seus familiares, na internet e/ou também em concessionárias de veículos. O professor também pode sugerir que os alunos utilizem o *Google Maps* para buscarem informações sobre a distância entre as cidades de São José do Rio Preto e São Paulo. Além disso, peça aos alunos fazerem uma sobre o preço da gasolina e do etanol em pelo menos três postos de combustíveis.

Na próxima etapa, o professor pode propor aos estudantes a construção de gráficos relacionando o custo com a quilometragem, utilizando o *Microsoft Excel*, como mostra a Figura 1.

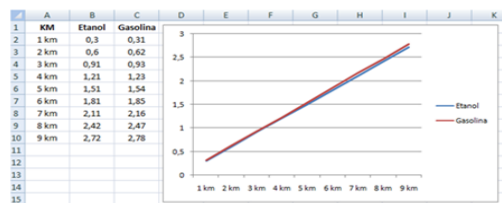


Figura 1: Gráfico 1

**Fonte:** do autor.

Todo o estudo será desenvolvido com base na seguinte pergunta: “Qual o gasto de uma viagem de carro de ida e volta entre a cidade de São José do Rio Preto e a capital São Paulo?”. Estabelecida a situação-problema, o professor entregará um roteiro de questões relacionadas com a distância entre as cidades e os tipos de combustíveis, em que os alunos poderão contar



com a ajuda dos familiares, da internet e também dos próprios postos de gasolina. Em seguida, o professor poderá utilizar o Microsoft Excel para auxiliar na construção dos gráficos, referente aos custos dos combustíveis com a quilometragem a ser percorrida. A próxima etapa é marcada pelo manuseio dos dados pesquisados, a fim de que os alunos cheguem à solução do problema proposto. Feitos os cálculos, considerando a variação de se usar ou não o ar condicionado do veículo, sugerimos que o professor crie um ambiente de discussão, com o intuito de que os alunos reflitam sobre qual a melhor escolha do combustível para essa determinada viagem e ainda, que nem sempre a opção mais “barata” pode ser a melhor escolha.

Dessa maneira, ao trabalhar com a Modelagem Matemática na sala de aula, considerando as restrições curriculares que existem, é importante destacar que primeiramente deve ser feita uma análise da proposta curricular, em que a mesma pode servir de inspiração além de também poder ser articulada com atividades de Modelagem (MALHEIROS; HONORATO, 2017). Por conseguinte, o currículo poderá ser cumprido, até mesmo seguindo a sequência lógica dos conteúdos que são apresentados no material didático e, sobretudo, as características da Modelagem, para além da aprendizagem de conceitos matemáticos, como a autonomia, a criticidade, a problematização, a investigação, fundamentais para o desenvolvimento global do ser humano, poderão ser exploradas.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, apresentamos um recorte de uma pesquisa de Iniciação Científica, em que foi realizado um estudo teórico sobre a Modelagem e a sua presença nas escolas estaduais paulistas, além de analisar na literatura os relatos de experiências que faziam uso dessa abordagem pedagógica e o material didático utilizado no Estado de São Paulo.

Considerando que a Modelagem ainda não chegou efetivamente às salas de aula, devido aos obstáculos apontados ao se trabalhar com esta abordagem pedagógica, sobretudo pela dificuldade em cumprir o que está proposto no currículo, neste texto, apresentamos um estudo das atividades de Modelagem e do material didático, com o intuito de aliar os relatos com as atividades existentes nos *Caderninhos* para que, dessa maneira, os professores consigam visualizar que é possível levar a Modelagem para as aulas de Matemática sem modificar muito o que está proposto no material didático do estado de São Paulo.

Embora exista certa imposição velada de um currículo proposto, evidenciamos que é possível elaborar uma atividade de Modelagem que esteja atrelada com as *Situações de Aprendizagem* presentes nos *Caderninhos*. Neste caso, essas possibilidades de atividades de Modelagem seriam mais direcionadas, ou seja, o professor ainda teria uma mediação maior,

contudo, os alunos ainda seriam protagonistas (HONORATO, 2016), além de poderem desenvolver alguns aspectos, como por exemplo, a criticidade, a autonomia e a investigação.

É importante ressaltar, que a mesma atividade pode ser trabalhada em outros anos do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio abordando outros conceitos. Além disso, o professor também pode trabalhar com a interdisciplinaridade nesta atividade, ou seja, no Ensino Médio, por exemplo, pode-se relacionar tal atividade com o conteúdo de Física.

#### REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. B.; BASSO, M. V. A. Modelagem Matemática no Ensino Integral. In: Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática, 9., 2015, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 2015.
- ALMEIDA NETO, A. S.; CIAMPI, H. A História a ser ensinada em São Paulo. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.31. n. 01, p. 195-221, 2015.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática na sala de aula. **Perspectiva**, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, junho/2003.
- BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, v. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Tese de Doutorado. Campinas, Unicamp.
- BURAK, D.; MALHEIROS, A. P. S. Modelagem em Educação Matemática: algumas pesquisas e práticas docentes na educação básica. In: BRANDT, C. F.; GUÉRIOS, E. (Org.) **Práticas e Pesquisas no Campo da Educação Matemática**. Curitiba: CRV. 2017. p. 151-167.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Gestão do currículo de Matemática sob diferentes profissões. **Bolema**, Rio Claro v.28 n.49. p. 601-620, ago. 2014.
- FORNER, R. **Modelagem Matemática e o Legado de Paulo Freire**: relações que se estabelecem com o currículo. 200 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 14. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.



HONORATO, A. H. A. **Modelagem matemática e o material didático do Estado de São Paulo: diálogos em um trabalho com licenciandos.** 2016. 143 f. Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2016.

JOVANO, R. C. S.; CORREA, F. A.; RIBEIRO, E. S. A modelagem matemática como metodologia de ensino de equações do 1º grau: um relato de experiência no PIBID de matemática de Ji-Paraná-Ro. 2014. **IV EIEMAT**, 2014.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de Modelagem Matemática: Contribuições Teóricas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, p. 17/1-34, 2008.

MALHEIROS, A. P. S.; HONORATO, A. H. A. Modelagem nas Escolas Estaduais Paulistas: possibilidades e limitações na visão de futuros professores de Matemática. **Educere At Educare**. Cascavel, PR, vol. 12. Jan./Abr. 2017.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2011.

RIBEIRO, V. S. Análise dos cadernos do professor e do aluno do São Paulo Faz Escola da disciplina de sociologia no ensino médio: contradições e apontamentos. In: 14º Jornada do Núcleo de Ensino de Marília, 2015. Marília. Mesa 11 - Ciências Sociais, Filosofia e Educação Escolar. **Anais...2015**.

SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação**. 1. ed. Atual. São Paulo: SE, 2012, 72 p.

SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria da Educação. **Material de apoio ao Currículo do Estado de São Paulo – Caderno do Professor – Matemática, Ensino Fundamental, 7ª série/8º ano, vol. 2**. São Paulo: SE, 2014a.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na sala de aula: resistências e obstáculos. **Bolema**, Rio Claro, SP. v. 26, n. 43, p. 1021-1047, Ago. 2012.