



18,19 e 20 de outubro de 2018

# MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem  
na Educação Matemática

---

## OS IMPACTOS DA GREVE DOS CAMINHONEIROS NO ABASTECIMENTO DE GASOLINA: UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA

Francielli Aparecida de Araujo  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
francielli\_araujo@hotmail.com

Juliano Rodrigues da Silva  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
etojr\_07@hotmail.com

Emerson Tortola  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
emersonortola@utfpr.edu.br

### RESUMO

Relatamos neste trabalho uma experiência vivenciada na disciplina de Modelagem Matemática de uma universidade pública do interior do Paraná. Como trabalho da disciplina desenvolvemos uma atividade com o objetivo de compreender e analisar os impactos no abastecimento de combustível de uma greve dos caminhoneiros. Os dados obtidos dizem respeito à greve ocorrida em maio de 2018, e foram coletados em um posto de combustível na Cidade de Vera Cruz do Oeste – PR. Os dados contemplam informações quanto à quantidade de veículos abastecidos por hora, bem como sobre o estoque, entrada e saída de gasolina. A investigação mostra como se modifica o comportamento do abastecimento em períodos de greve, sinalizando o quanto a procura dos motoristas aumenta, acarretando em filas nos postos e no término acelerado dos estoques.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Modelagem Matemática; Impactos sociais.

### INTRODUÇÃO

A modelagem matemática tem se mostrado uma alternativa interessante para professores e pesquisadores que desejam discutir o uso da matemática para analisar, compreender e interpretar situações advindas de diferentes contextos da realidade (BLUM, 2002). Possibilita ao estudante que, ao desenvolver uma investigação acerca de um tema de seu interesse e/ou de interesse de seus colegas ou de seu professor, estude matemática e debata sobre diferentes questões sociais, políticas, econômicas, etc. (BARBOSA, 2003).

Essa investigação, proporcionada por uma atividade de modelagem matemática, deve privilegiar a posição do estudante como corresponsável de sua aprendizagem, tendo o professor um papel de mediador (ALMEIDA; VERTUAN, 2011). Essa atividade sugere uma dinâmica diferente das aulas expositivas, em que o professor é o responsável pela apresentação dos conteúdos e proposição de exercícios, e que tradicionalmente é utilizada na sala de aula. Essa diferença entre aulas expositivas e aulas mediadas por atividades de modelagem matemática, nem sempre deixa o professor à vontade para se aventurar nessa nova prática, uma vez que não se sente preparado para trabalhar dessa maneira, já que se trata de um campo relativamente novo no âmbito da Educação Matemática (ALMEIDA; VERTUAN, 2011).

Nesse sentido, os cursos de licenciatura em matemática têm inserido em suas grades curriculares pelo menos uma disciplina que contempla discussões acerca da modelagem matemática. A experiência que relatamos nesse artigo é resultante de um trabalho da disciplina de modelagem matemática de uma universidade pública do interior do Paraná. As discussões empreendidas na disciplina são de natureza teórica e prática, levando os alunos a, além de conhecerem a modelagem matemática, experienciar seu desenvolvimento e refletir sobre sua inserção na Educação Básica. O objetivo do trabalho foi desenvolver uma atividade de modelagem matemática com tema, problema, desenvolvimento e conclusões definidos por nós.

Nesse sentido, diante da situação que enfrentamos no primeiro semestre de 2018, com a greve dos caminhoneiros, decidimos investigar os impactos dessa greve no abastecimento de gasolina, uma vez que interferiu até mesmo nas atividades da universidade, impedindo que muitos de nós chegássemos até ela. É o relato dessa experiência que apresentamos nesse artigo.

### **SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA**

A modelagem matemática é uma alternativa pedagógica para o ensino de conteúdos matemáticos a partir da abordagem de temas não essencialmente matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Atualmente muito debatida, como indica a consolidação de eventos como o Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM) e a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), bem como os vários números temáticos que tem sido organizados a seu respeito em periódicos científicos, a modelagem matemática nos leva a sair de uma “zona de conforto” (ALMEIDA; VERTUAN,

---

2011), proporcionada pela “segurança” das aulas expositivas, em que os temas e conceitos estão bem definidos e delineados, e trilhar por um caminho repleto de desafios, aprendizagens e “imprevisibilidade”.

Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 12) descrevem uma atividade de modelagem matemática “em termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final”.

Esse conjunto de procedimentos é descrito pelos autores por meio da sua organização em quatro fases, a inteiração, a matematização, a resolução, a interpretação dos resultados e validação. A inteiração consiste no primeiro contato do modelador com a situação-problema, as ações dessa fase são desenvolvidas no sentido de familiarizar-se com o tema, de compreender o problema. Para isso, é preciso conhecer as especificidades da situação, coletar dados que dê subsídios à investigação. A matematização diz respeito às ações desenvolvidas no sentido de matematizar as informações, ou seja, de interpretar os dados e o problema utilizando a linguagem matemática. Nessa fase, hipóteses são formuladas, variáveis definidas e simplificações realizadas. A resolução, como o próprio nome já indica, consiste no teste das hipóteses, no empreendimento das estratégias traçadas, na solução do problema. Para isso, conteúdos matemáticos são utilizados, decorrentes das hipóteses assumidas, e um modelo matemático é produzido, uma estrutura matemática utilizada para explicar, descrever ou prever características da situação. Por fim, a interpretação dos resultados e validação refere-se a fase em que os resultados obtidos são avaliados no contexto da situação que deu origem à investigação, dessa forma uma resposta para o problema é fornecida a partir da validação do modelo matemático. Vale ressaltar que embora da forma como são apresentadas pode se ter a impressão de uma ordem, essa linearidade não existe na prática. Cada atividade é desenvolvida conforme a situação investigada e os conhecimentos que tem o modelador.

Uma característica importante de uma atividade de modelagem matemática é que os dados utilizados não podem ser inventados (BARBOSA, 2004), devem ser coletados a partir de uma situação real (BASSANEZI, 2004).

Nesse sentido, relações entre realidade (origem da situação inicial) e matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão ancorados), servem de subsídio para que conhecimentos matemáticos e não matemáticos sejam acionados e/ou produzidos e integrados (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 21).

Assim sendo, a modelagem matemática abre um campo de possibilidades para a abordagem de situações-problema advindas de diferentes contextos sociais, políticos, econômicos, etc., promovendo discussões que vão para além da matemática e que contribuem para a formação de cidadãos críticos e pensantes, capazes de usar a matemática para construir e analisar argumentos, fundamentando suas tomadas de decisões (BARBOSA, 2003). Além disso, o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática preza pelo trabalho em grupo, colocando o aluno como corresponsável de suas ações rumo à sua aprendizagem, dando suporte ao desenvolvimento de sua autonomia (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

### ASPECTOS METODOLÓGICOS E CONTEXTO

A atividade de modelagem matemática que relatamos foi desenvolvida no contexto de uma disciplina de modelagem matemática, de uma universidade pública do interior do Paraná. Um dos trabalhos da disciplina é desenvolver uma atividade com tema e problema originais, definidos por nós, assim como a busca pelos dados, investigação e solução. Essa atividade foi desenvolvida após termos trabalhado em várias atividades de modelagem matemática em sala de aula, corresponde, portanto, ao que Almeida e Vertuan (2011) caracterizam como terceiro momento de familiarização com a modelagem matemática – nesse contexto, as atividades desenvolvidas em sala de aula, configuram-se como atividades de primeiro e segundo momento, em conformidade com a caracterização dos autores. A ideia com essa atividade é que adquiríssemos autonomia com relação aos procedimentos de uma atividade de modelagem. Outro aspecto que devemos considerar é a escolha do tema e desenvolvimento da investigação vislumbrando seu uso na Educação Básica.

O tema escolhido para a atividade foi a greve dos caminhoneiros de maio de 2018, que coincidiu com o momento em que o trabalho foi proposto. Trata-se de uma situação real, que envolve questões e debates políticos, e tem forte impacto na esfera social, uma vez que muitos serviços deixam de ser oferecidos por conta da paralização das estradas. Foram dez dias de luta por condições melhores, dez dias que desestabilizaram o Brasil, gerando comentários, reportagens, discussões e desconforto.

O que mais chama a atenção nesse período de greve é o acúmulo de carros nas filas dos postos de combustíveis, acarretando no aceleramento do término dos estoques. Nesse sentido,

---

nosso interesse a partir do tema, foi estudar os impactos no abastecimento de combustível de uma greve dos caminhoneiros. Para isso, buscamos informações em um posto de combustível de uma cidade da região, Vera Cruz do Oeste, interior do Paraná.

As informações fornecidas pelo proprietário do posto são bem detalhadas, por horas, e dizem respeito a entrada e saída de combustível, a quantidade de combustível que ainda resta no estoque, a quantidade de veículos e quanto cada um abastece, etc. Essas informações nos forneceram um leque de possibilidades para investigar. Nós, contudo, decidimos por investigar o estoque de combustível e determinar e/ou explicar a mudança de comportamento do fenômeno após o anúncio da greve.

### **A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA**

Greves sempre provocam certo desconforto na população, uma consequência inevitável quando se deseja reivindicar melhores condições de trabalho. Ambos os lados têm seus prejuízos com a greve, no caso dos caminhoneiros, por exemplo, eles deixaram de receber vários fretes que poderiam ter realizado nesse período, a população, por sua vez, deixou de receber várias mercadorias e teve sua locomoção limitada. Por isso nosso interesse pela greve dos caminhoneiros, que dificultou até mesmo nosso transporte para a universidade, muitas instituições escolares, inclusive, suspenderam suas atividades por esse motivo.

O impacto da greve dos caminhoneiros na sociedade é indiscutível, mas o que mais nos chamou atenção foram as filas quilométricas que se formaram nos postos de combustível. Diante disso, o problema que definimos visa investigar o decréscimo do estoque de gasolina de um posto de combustível da cidade de Vera Cruz do Oeste, Paraná.

Definida a situação-problema, buscamos dados que nos permitissem conhecer, compreender e analisar o fenômeno, na tentativa de inteirar-se com o tema (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Os dados fornecidos pelo posto são diários e detalhados por hora, contemplam informações sobre o abastecimento, o estoque de gasolina em litros, a entrada e saída de gasolina e a quantidade de veículos abastecidos. A Tabela 1 exemplifica a forma como os dados nos foram apresentados. Esses dados são referentes ao dia 19 de maio de 2018, véspera do anúncio da greve.

**Tabela 1:** Controle de estoque de gasolina do dia 19 de maio de 2018

## Modelagem e a Sala de Aula

Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática  
18, 19 e 20 de outubro de 2018  
Cascavel - PR

Dia	Horário	Estoque de gasolina em litros	Entrada de gasolina em litros	Saída de gasolina em litros	Quantidade de veículos abastecidos
19 de maio	06:01 às 07:00	9.645	0	129	7
	07:01 às 08:00	9.338	0	307	15
	08:01 às 09:00	9.022	0	316	15
	09:01 às 10:00	13.723	5.000	299	13
	10:01 às 11:00	13.419	0	304	16
	11:01 às 12:00	13.068	0	351	17
	12:01 às 13:00	12.632	0	436	22
	13:01 às 14:00	12.152	0	480	23
	14:01 às 15:00	11.769	0	383	20
	15:01 às 16:00	11.367	0	402	19
	16:01 às 17:00	10.967	0	400	21
	17:01 às 18:00	10.478	0	489	23
	18:01 às 19:00	9.951	0	527	25
	19:01 às 20:00	9.457	0	494	24
	20:01 às 21:00	9.087	0	370	18

Fonte: Posto de Vera Cruz do Oeste – Paraná.

Como queríamos analisar o decrescimento do estoque de gasolina, plotamos esses dados em um gráfico (Figura 1). Observamos que há uma alteração no comportamento do fenômeno quando há entrada de gasolina. Para facilitar a determinação de uma tendência para os dados, optamos por alterar o horário da entrada de gasolina, que não tem horário fixo, para o primeiro horário em todos os dias, uma simplificação que não interfere na quantidade de combustível no final do dia, portanto, apenas facilita a interpretação da tendência dos dados. A Figura 2 apresenta o gráfico do estoque de combustível do dia 19 de maio de 2018 com a alteração no horário de entrada. Usamos o dia 19 de maio, apenas como verificação que mudando horário de entrada de combustível, não mudaria no final do dia a quantidade que sobra no estoque.

Figura 1 – Gráfico do estoque de gasolina no dia 19 de maio com entrada durante o dia



Fonte: Dos autores.

Figura 2 – Gráfico do estoque de gasolina no dia 19 de maio com entrada no primeiro horário do dia



Fonte: Dos autores.

Essa alteração foi realizada com o intuito de matematizar a situação (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012), ou seja, a linguagem matemática foi utilizada para manipular os dados e lidar com a situação-problema, vislumbrando uma solução. A Tabela 2 apresenta o estoque de gasolina dos dias 20 a 23 de maio, já com alteração no horário de entrada.

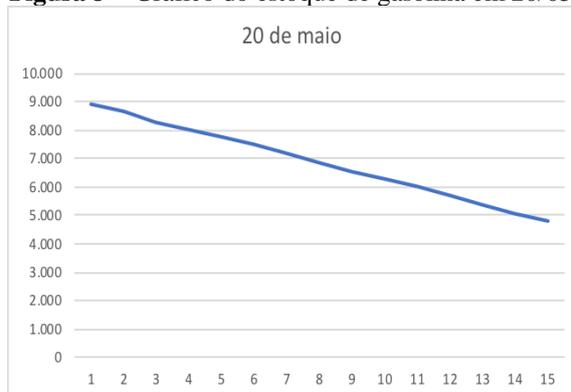
**Tabela 2:** Estoque de gasolina (em litros) dos dias 20 a 23 de maio de 2018

Horário	Estoque de Gasolina do dia 20/05	Estoque de Gasolina do dia 21/05	Estoque de Gasolina do dia 22/05	Estoque de Gasolina do dia 23/05
06:01 às 07:00	8.886	16.489	18.364	1.617
07:01 às 08:00	8.647	16.037	17.615	584
08:01 às 09:00	8.296	15.608	16.832	584
09:01 às 10:00	8.030	15.119	16.231	584
10:01 às 11:00	7.773	14.716	15.529	584
11:01 às 12:00	7.484	14.309	14.863	584
12:01 às 13:00	7.175	13.720	13.661	584
13:01 às 14:00	6.846	13.118	12.163	584
14:01 às 15:00	6.548	12.738	10.964	584
15:01 às 16:00	6.291	12.334	9.757	584
16:01 às 17:00	6.000	11.925	8.568	584
17:01 às 18:00	5.679	11.514	6.978	584
18:01 às 19:00	5.390	11.007	5.631	584
19:01 às 20:00	5.032	10.504	3.938	584
20:01 às 21:00	4.789	9.964	2.826	584

**Fonte:** Posto de Vera Cruz do Oeste – Paraná.

As figuras 3, 4, 5 e 6, apresentam os respectivos gráficos do estoque de combustível dos dias 20 a 23 de maio de 2018.

**Figura 3** – Gráfico do estoque de gasolina em 20/05



**Fonte:** Dos autores.

**Figura 4** – Gráfico do estoque de gasolina em 21/05



**Fonte:** Dos autores.

**Figura 5** – Gráfico do estoque de gasolina em 22/05



Fonte: Dos autores.

**Figura 6** – Gráfico do estoque de gasolina em 23/05



Fonte: Dos autores.

A construção e a interpretação dos gráficos e tabelas, além de viabilizarem a compreensão da situação-problema, sinalizam os primeiros passos da resolução, conforme Almeida, Silva e Vertuan (2012). Em virtude do objetivo de investigar o decréscimo do estoque de gasolina no período da greve, levamos também em consideração a quantidade de carros que abasteceram nesses dias, assim foi possível determinar quantos carros poderiam ser abastecidos com a quantidade de gasolina restante no estoque, bem como o tempo que duraria.

Nossa primeira ação foi calcular a média de litros abastecidos por hora, uma vez que gostaríamos de verificar se havia proximidade desses valores. Essas médias expressam justamente a saída de gasolina do estoque por veículo, e, caso fossem valores próximos, poderíamos considerar a hipótese de que a saída de gasolina, hora a hora, é constante, ou seja,  $f_{k+1} = C + f_k$ , com  $f_{k+1}$  sendo a quantidade de gasolina que sai do estoque por hora,  $k$  é número de carros. Matematicamente, podemos escrever  $f_{k+1} - f_k = C$ , ou ainda,  $\frac{\Delta f}{t} = C$ . Essa hipótese sugere que o estoque de gasolina pode ser expresso por meio de funções afim. Essa hipótese é reforçada pela disposição dos dados plotados nos gráficos, que se assemelha a uma reta.

Para o cálculo das médias de consumo de gasolina por carro em uma hora construímos a seguinte fórmula, com base na definição de média aritmética:

$$\text{média de combustível por carro (h)} = \frac{\text{saída de gasolina em litros por hora}}{\text{quantidade de veículos abastecidos por hora}}$$

Por exemplo, no dia 20 de maio, das 06:01 às 07:00, foram abastecidos 10 carros com 201 litros de gasolina, portanto,

$$\text{média de combustível por carro (h)} = \frac{201}{10} = 20,1$$

Assim também foi feito para os outros horários e dias. Os resultados das médias por hora, dos dias 20 a 23 de maio de 2018 são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3:** Médias de combustível (em litros), por hora, dos dias 20 a 23 de maio de 2018

Horário	Médias de Gasolina do dia 20/05	Médias de Gasolina do dia 21/05	Médias de Gasolina do dia 22/05	Médias de Gasolina do dia 23/05
06:01h às 07:00h	20,1	25	30	33,58
07:01h às 08:00h	19,92	22,6	29,96	41,32
08:01h às 09:00h	20,65	23,83	31,32	-
09:01h às 10:00h	20,46	27,16	30,05	-
10:01h às 11:00h	19,77	23,7	30,52	-
11:01h às 12:00h	20,64	25,43	30,27	-
12:01h às 13:00h	20,6	25,54	30,05	-
13:01h às 14:00h	20,56	25,08	36,54	-
14:01h às 15:00h	19,86	25,33	29,97	-
15:01h às 16:00h	19,77	31,07	30,95	-
16:01h às 17:00h	20,78	25,56	33,97	-
17:01h às 18:00h	20,06	24,18	32,45	-
18:01h às 19:00h	24,08	25,35	32,07	-
19:01h às 20:00h	21,06	23,95	33,2	-
20:01h às 21:00h	24,3	27	37,07	-

**Fonte:** Dos autores.

Embora todas as médias calculadas não apresentem aproximação, se analisadas por dia, podemos inferir que a aproximação existe. Nesse sentido, calculamos também a média de gasolina abastecida por veículo em cada dia, para isso, somamos as médias da saída de gasolina por hora e dividimos pelo total de horas trabalhadas no posto com abastecimento. Obtivemos os seguintes valores:

- 20 de maio: 20,84
- 21 de maio: 25,38
- 22 de maio: 31,89
- 23 de maio: 37,45

Com esses valores podemos determinar para cada dia uma função que descreve o estoque de gasolina. Para o dia 20 de maio, por exemplo, podemos escrever a função afim:

$$f(x) = 9\,087 - 20,84x,$$

na qual  $f(x)$  indica a quantidade de gasolina, em litros, restante no estoque e  $x$  a quantidade de veículos que abasteceram até o momento. Essa função indica que no dia 20 de maio, o estoque inicial de gasolina do posto era de 9087 litros e que a cada veículo abastecido nesse dia, diminui no estoque 20,84 litros de combustível. Com esse mesmo raciocínio podemos escrever funções afins para descrever o estoque de gasolina nos dias 21, 22 e 23 de maio:

- 21 de maio:  $f(x) = 16\,789 - 25,38x$
- 22 de maio:  $f(x) = 18\,964 - 31,89x$
- 23 de maio:  $f(x) = 2\,826 - 37,45x$

Genericamente, podemos escrever o modelo matemático:

$$f(x) = E - Mx$$

na qual  $f(x)$  indica a quantidade de gasolina, em litros, restante no estoque,  $E$  a quantidade de gasolina no estoque no início do dia (com as entradas incluídas),  $M$  a média de abastecimento de gasolina por carro em um dia e  $x$  a quantidade de veículos que abasteceram até o momento.

Ao analisar os gráficos dessas funções, com o auxílio do software GeoGebra, observamos que tanto o domínio, quanto a imagem dessas funções são intervalos bem definidos, uma vez que não existe número de veículos negativos, restringindo o domínio aos naturais positivos, nem pode haver uma imagem que indique quantidade de combustível restante no estoque maior que a capacidade do reservatório do posto ou menor que a quantidade mínima que deve ser reservada para veículos oficiais, e no caso dessa quantidade ser utilizada por tais veículos, não pode ser menor que zero, definindo, portanto, a imagem das funções no intervalo do conjunto dos números reais, que vai de zero à capacidade máxima do reservatório de combustível do posto.

Essas funções podem auxiliar o comerciante a determinar a quantidade de veículos que podem ser abastecidos com a quantidade de gasolina restante no estoque e, até mesmo, estimar por quanto tempo esse combustível vai durar, conhecendo a média de veículos que abastecem em uma hora. Outra possibilidade para essa estimativa seria determinar as funções a partir das saídas de gasolina, dessa forma, a expressão seria descrita em função do tempo (em horas).

Vale a pena ressaltar que as médias obtidas para cada dia, podem ser utilizadas para estimar o fluxo de veículos abastecendo, de modo a prever as próximas médias de saída de gasolina. Essas médias, porém, não aumentarão muito além do 37,45 encontrado no dia 23 de

---

maio, uma vez que os veículos de passeio e utilitários, geralmente, possuem um tanque de combustível com capacidade em torno de 50 litros.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de modelagem matemática relatada teve como objetivo analisar os impactos da greve dos caminhoneiros no abastecimento de gasolina em um posto de combustível do município de Vera Cruz do Oeste - Paraná. Seu desenvolvimento nos permitiu investigar um tema de nosso interesse, vivenciando a matemática de maneira diferente da que costumamos trabalhar em sala de aula. O desenvolvimento dessa atividade, portanto, nos possibilitou uma visão diferente da matemática, apresentando-a como algo agradável, interessante e útil no entendimento de situações do dia-a-dia.

Acreditamos que o desenvolvimento dessa atividade na Educação Básica pode proporcionar aos alunos essa mudança na forma como eles veem a matemática, assim como aconteceu conosco, favorecendo o envolvimento dos alunos nas discussões, fazendo com que exponham seus conhecimentos a respeito da situação, e promovendo a construção do conhecimento a partir de seus conhecimentos prévios, oportunizando dessa forma uma aprendizagem significativa.

Com o desenvolvimento de atividades como a modelagem matemática, conseguimos levar para a sala de aula exemplos de situações reais, provenientes de contextos de interesse dos alunos ou indicados pelo professor. Sendo assim colocando-os em contato com várias situações que estão associadas às suas vivências, ou que um dia podem vir a vivenciar. Mostrando como a matemática pode ser utilizada na análise e compreensão dessas situações, podendo, inclusive, auxiliá-los na resolução de problemas e tomada de decisões.

Entendemos que, embora a escola seja muitas vezes criticada por não dar conta de formar cidadãos críticos, pensantes e capazes de atuar na sociedade de forma igualitária, ela pode promover espaços de discussão diferenciados, em que temas e questões sociais podem ser debatidos, usando a matemática como fonte de argumentação. Dessa forma, a ideia de matemática começa a se desvincular da aplicação de fórmulas, realização de cálculos e resolução de exercícios, e se transforma em uma ferramenta de análise e compreensão do mundo que vivemos.

Vale a pena mencionar que a atividade de modelagem matemática não precisa ser finalizada por aqui, a mesma análise pode ser feita com o diesel ou com o etanol. Provavelmente, ainda que seguissemos os mesmos passos realizados nessa atividade, o comportamento resultaria diferente, pois depende da quantidade de clientes com carros que usam esses combustíveis, em particular, podemos citar o diesel, utilizado principalmente por vans, caminhonetes e caminhões, que eram justamente os veículos paralisados por conta da greve. Esse pode, inclusive, ser um trabalho avaliativo, que os alunos podem fazer, coletando novos dados e, quem sabe, investigando novos problemas.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: contexto, 2012.

ALMEIDA, L. W.; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” Modelagem Matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W.; ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática: Relatos de experiências e propostas pedagógicas**. Londrina: Eduel, 2011, 19-44.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p.73-80, 2004.

BARBOSA, J. C. Uma perspectiva de Modelagem Matemática. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: UNIMEP, 2003.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2004.

BLUM, W. ICMI Study 14: applications and modelling in mathematics education – discussion document. **Educational Studies in Mathematics**, New York, v. 51, n. 1-2, p. 149-171, jul. 2002.