



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II: EMBALAGEM ECONÔMICA OU ARMADILHA DO VAREJO?

Lucimara Aparecida dos Santos¹
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
lusantos76@hotmail.com

Resumo: O presente relato de experiência retrata os resultados obtidos através de uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida com duas turmas de 9º anos do ensino fundamental II, em um colégio da Rede Estadual de Educação Básica do município de Foz do Iguaçu-PR onde atuo como docente. A atividade intitulada “Embalagem Econômica ou Armadilha do Varejo?” foi elaborada e desenvolvida no ano de 2017 por um dos três professores/autores da atividade em uma turma de 1º série do ensino médio e posteriormente, os outros dois professores também a desenvolveram com suas respectivas turmas. A proposta retratada neste trabalho foi movida pela intenção em adotar a Modelagem Matemática como metodologia em minha prática pedagógica, por estar inserida num grupo de estudos intitulado “Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática” de Foz do Iguaçu – PR e por participar da Formação em Ação Disciplinar (FAD) ministrada pelos professores integrantes do grupo. A interrogação norteadora da investigação foi “*O que dizer das embalagens abaixo, são econômicas ou armadilhas do varejo?*” Através da investigação realizada junto aos alunos e amparados na literatura que norteiam as pesquisas em Modelagem Matemática, pudemos analisar como os alunos resolvem atividades em grupo, quais conteúdos matemáticos foram explorados, a postura do professor num contexto de atividade de Modelagem, além de avaliarmos o nível de aceitação e a importância demonstradas pelos estudantes numa atividade deste formato.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Prática pedagógica; Trabalho em grupo.

Introdução

A profissão docente é permeada por um constante exercício de aprender e ensinar e a capacitação profissional é fundamental durante toda trajetória de quem escolhe ser professor e também aos que descobrem-se professores.

No primeiro semestre do ano letivo de 2018, mais precisamente no dia seis de junho, aconteceu no município de Foz do Iguaçu - PR a Formação em Ação Disciplinar (FAD), ofertada pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná (SEED), com o tema “Modelagem

¹ Mestranda pelo Programa de pós-graduação em Ensino pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná-campus Foz do Iguaçu.

Professora da Educação Básica pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná (SEED).

Matemática²”, que é uma das Tendências Metodológicas para o ensino de Matemática na Educação Básica (PARANÁ, 2008).

O curso que teve duração de oito horas foi ministrado pelo grupo de professores integrantes de um projeto de extensão intitulado “Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática” de Foz do Iguaçu – PR, e que é constituído por onze professores que atuam na Rede Estadual de Educação Básica do Paraná, do qual também faço parte.

Durante uma breve apresentação, foram pontuadas pelos professores do grupo a trajetória desde a sua constituição, os estudos teóricos/pedagógicos realizados, as principais ações realizadas nos encontros periódicos e o desenvolvimento de atividades em conjunto, bem como o trabalho coletivo durante a aplicação em sala de aula por alguns professores que compõem o grupo.

Após a apresentação da dinâmica do grupo, passamos à realização de algumas atividades de Modelagem Matemática elaboradas por professores integrantes do grupo de estudos “Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática” e já aplicadas em sala de aula por alguns deles.

Após conhecer as atividades, motivei-me em desenvolver uma delas, a intitulada “Embalagem econômica ou armadilha do varejo?” com duas turmas do 9º ano do ensino fundamental II, uma do período matutino com 44 alunos e a outra do período vespertino com 38 alunos, em um colégio da Rede Estadual da Educação Básica do município de Foz do Iguaçu-PR onde atuo como docente. Em relação à atividade, ela foi elaborada por três professores integrantes do grupo e inicialmente aplicada por um deles em uma turma de 1ª série do Ensino Médio e posteriormente, pelos demais professores integrantes do grupo em suas respectivas turmas. Cabe ressaltar ainda, que os autores registraram os resultados desta atividade de Modelagem em um relato de experiência³ que foi apresentado na X Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), realizada de 23 a 25 de novembro de 2017 na cidade de Maringá-PR.

² Nesse texto usaremos Modelagem Matemática e Modelagem como sinônimos.

³ Embalagem Econômica ou Armadilha do Varejo? Relatando uma atividade de Modelagem Matemática com alunos do Ensino Médio (CARVALHO; MUTTI; SILVA, 2017).

Algumas questões observadas no decorrer da realização da atividade serão relatadas neste trabalho. Antes, porém, assim como foi mencionado durante o curso, é importante conhecermos primeiramente algumas concepções de Modelagem na Educação Matemática que embasam os trabalhos desenvolvidos pelo grupo.

Algumas concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática mencionadas pelo grupo

Segundo Biembengut e Hein (2016, p. 12), a “Modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo”. Sendo assim, o trabalho Modelagem Matemática busca sempre a obtenção de um modelo que permita a resolução do problema estudado.

Burak (1992, p. 62), considera a Modelagem Matemática como sendo 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”. A aproximação do conteúdo matemático com a realidade do estudante, para que ele identifique relações entre a Matemática escolar e a Matemática presente em seu cotidiano nos parece uma característica marcante desta concepção.

Já Caldeira (2005, p. 2) diz que a Modelagem Matemática pode ser relacionada à “[...] situações advindas de projetos, sem, no entanto, ter a preocupação inicial de reproduzir os conteúdos que previamente foram estabelecidos pelo currículo oficial, localizando aspectos locais, sem contudo, fugir dos conceitos universais”. É possível perceber que o autor procura sempre destacar a relação da Modelagem com a organização do currículo escolar.

A concepção assumida por Barbosa (2001, p. 2), compreende o trabalho com Modelagem como sendo “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Barbosa enfatiza que o desenvolvimento do pensamento crítico pode ser estimulado através dos trabalhos com desenvolvidos com a Modelagem Matemática.

Conhecidas, mesmo que brevemente algumas concepções de Modelagem, discorrerei a seguir, sobre o desenvolvimento da atividade “Embalagem econômica ou armadilha do varejo?” que foi apresentada durante a Formação em Ação Disciplinar.

Sobre a atividade de Modelagem Matemática, a organização dos grupos e a realização da atividade em sala de aula: algumas considerações

A atividade sugerida sobre “Embalagem econômica ou armadilha do Varejo?” traz inicialmente um problema para investigação, amparada por um texto base para sua contextualização. Em seguida, com a interrogação “*O que dizer das embalagens abaixo, são econômicas ou armadilhas do varejo?*” são apresentados alguns produtos ilustrativos, conforme podemos observar no quadro 01, com seus respectivos preços e que são vendidos unitariamente e os mesmos produtos, porém, vendidos em embalagens tidas como econômicas.

Quadro 01: Produtos

Produtos	Valor	Produtos	Valor
Sabão em pó 1kg	6,29	Sabão em pó 2 kg	14,23
Refrigerante 2L	4,79	Refrigerante com 4 pet de 2L	19,56
Maionese 500g	4,98	Maionese 550g	5,98
Papel higiênico com 16 rolos	14,90	Papel higiênico com 24 rolos	26,90

Fonte: Os autores

Esta atividade foi desenvolvida com intuito de despertar o senso de observação e comparação diante de situações presentes no cotidiano dos alunos e que levam-nos a tomar decisões com maior coerência.

Para a realização da atividade foram destinadas duas horas/aula. Após serem orientados sobre a atividade que iríamos desenvolver, as turmas foram organizadas em grupos, contendo em média cinco alunos. Em seguida, ao receberem o material contendo o texto e as informações a serem analisadas, realizamos uma leitura em conjunto e também uma discussão sobre o assunto que seria o problema de investigação.

Passamos então, para a análise e resolução da atividade, o que a princípio, gerou uma certa indecisão por parte dos alunos de como iriam resolver. Muitos se reportavam a mim esperando que lhes dissessem qual “conta” deveriam realizar. O que não aconteceu. Procurei manter uma postura apenas mediadora instigando-os através de questionamentos para que

encontrassem um possível caminho que os levasse a organização do raciocínio matemático que os permitisse resolver a atividade proposta.

Os grupos resolveram a atividade usando processos diferenciados, como as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Conforme podemos observar nas figuras 1, 2, 3, 4 e 5 abaixo.

Figura 1: sabão em pó

① $6,29 \times 2 = 12,58$ $14,23 \times 2 = 28,46$ Comparando com priori 2 unidades vai 1kg
por que se pesou vai economizar 1,65.

Fonte: Anotações dos alunos.

Figura 2: sabão em pó

① Dividindo a embalagem econômica que custa R\$: 14,23 (2kg) por 2 obtém-se o valor de 1kg 7,115, custando R\$: 0,825 mais caro que a embalagem de 1kg

Fonte: Anotações dos alunos.

Para a resolução desta questão, muitos dos alunos observaram, antes mesmo da realização dos cálculos, que se tratava de uma armadilha e realizaram o cálculo mental primeiro para fazerem o registro em seguida. A figura 3 mostra isso:

Figura 3: maionese

② Dividindo o valor R\$: 4,98 por 500 g obtém-se o valor R\$: 0,00996. Enquanto dividindo 550 g obtém-se R\$: 0,010872727. Portanto compensa mais comprar a unidade pequena pois somente 50 g é mais

Fonte: Anotações dos alunos.

Acredito que este tenha sido o item que ambas as turmas tiveram um nível de dificuldade maior para a resolução. Um dos motivos pode ter sido pelo fato da quantidade de gramas em cada embalagem do produto. Ao compararem os preços, alguns grupos se antecipavam pela proporção de um para o outro e a princípio tiravam conclusões erradas, necessitando serem indagados pela professora se realmente estava coerente com o resultado correto.

Figura 4: refrigerante

$2,79 \times 4 = 11,16$
 $19,56 - 11,16 = 8,40$
 Compro 4 unidades mais baratas e o preço economizo 40 centavos.

Fonte: Anotações dos alunos.

Este grupo fez uso de duas operações (multiplicação e subtração) para encontrar o resultado que satisfazia o questionamento levantado. Em outros grupos foi possível observar que primeiramente encontraram a diferença de R\$ 0,10 em cada unidade para então descobrirem o montante da diferença final.

Figura 5: papel higiênico

Papel Higiênico.
 $24 \times 2 = 48$
 $16 \times 3 = 48$
 $14,90 \times 3 = 44,70$
 $26,90 \times 2 = 53,80$
 $53,80 - 44,70 = R\$ 9,10$
 Compro 3 unidades de R\$ 14,90 pois se tem uma economia de R\$ 9,10.

Fonte: Anotações dos alunos.

Para a resolução deste item, foi estabelecido o conceito de equivalência, para que só então, pudessem comparar os preços e chegarem ao resultado de que nesta embalagem dita econômica, a aquisição não é compensadora.

Os alunos fizeram uso dos conceitos matemáticos que já possuíam para a resolução da atividade e seguiram o mesmo raciocínio em alguns cálculos. Esse fator também possui sua relevância para o aprendizado, pois, segundo Burak (2004)

A oportunidade de um mesmo conteúdo poder ser abordado diversas vezes, no contexto de um tema e em situações distintas, favorecendo significativamente a compreensão das idéias fundamentais, pode contribuir de forma significativa para a percepção da importância da Matemática no cotidiano da vida de cada cidadão, seja ele ou não um matemático. (BURAK, 2004, p. 4-5).

Além disso, foi possível encontrar alguns registros em formato de textos (discursos) nos quais os alunos dos grupos justificam suas respostas. Os grupos tiveram maiores dificuldades em realizar os cálculos em alguns itens mais que em outros, momentos em que aconteceram algumas tentativas equivocadas. Segundo Klüber (2007)

[...] quando se fala em Modelagem Matemática não é algo homogêneo e de fácil compreensão, nem do ponto de vista semântico, do significado da palavra, que do Latim *modulari* significa: **dar forma, reproduzir, que serve de modelo, exemplar**, e nem do ponto de vista das atividades, que não são iguais e, algumas vezes, totalmente contrárias, pois algumas solicitam a construção de modelos matemáticos e outras não. (KLÜBER, 2007, p. 115, grifos do autor).

Diante destas observações, podemos entender que a Modelagem Matemática na Educação Básica desenvolve-se frequentemente com o intuito de obtenção de um modelo matemático que satisfaça a resolução de um determinado problema, mas, que é possível explorá-la mesmo que o modelo matemático em si não seja expresso por uma expressão matemática sistematizada.

No decorrer do tempo destinado para a realização da atividade, cada grupo deveria discutir e registrar as resoluções encontradas para cada item e as conclusões a que chegaram. Após a conclusão da atividade, os alunos tiveram a oportunidade de externar suas impressões durante e depois de ter terminado de realizá-la. Os depoimentos de alguns alunos serão organizados como A1, A2, A3, A4, A5 e A6.

A preocupação em como começar e que caminho seguir na resolução da atividade foi mencionada pelo aluno A1 como uma dificuldade, que diante da postura diferente da qual

estava acostumada nas aulas de Matemática, com a atividade de Modelagem sentiu-se um tanto confusa. Porém, procurou deixar claro seu gosto pela disciplina.

A1: “No começo o trabalho até estava fácil, mas o resto “bugou” completamente minha cabeça, eu não sabia que tipo de conta usar nem calcular o que cada parte valia. Eu não gostei de ter feito, eu gosto de matemática, mas isso não foi muito interessante”.

Os alunos A2 e A3 mencionaram que gostaram da atividade apesar de encontrarem dificuldades para a resolução de alguns itens. Um fator relevante é que mesmo com momentos de dificuldades, mencionam o interesse em outras oportunidades de desenvolverem atividades neste formato com maior frequência. Como o tema trabalhado faz parte do cotidiano da maioria dos alunos, houve um empenho maior para a realização, pois, segundo Burak (2004, p. 10) “quando o aluno vê sentido naquilo que estuda, em função da satisfação das suas necessidades e de seus interesses, da realização dos seus objetivos, não haverá desinteresse, pois trabalha com entusiasmo e perseverança”.

A2: “Eu particularmente gostei dessa atividade, mas tive algumas dificuldades apesar de conseguir fazer algumas questões. Naquela atividade era essencial prestar muita atenção nos mínimos detalhes e na maioria das vezes tive dificuldades por esse motivo”.

A3: “Na minha opinião aquele trabalho estava muito legal e não estava difícil, porém o único produto que estava um pouco complicado era o da maionese, pois não estávamos conseguindo identificar se ela era uma armadilha do mercado ou uma oferta. Mas eu acho que a professora tem que passar mais trabalhos deste tipo porque nós iríamos começar a perceber que há algumas coisas que são propagandas enganosas e armadilhas do varejo”.

Em outros depoimentos, os alunos A4, A5 e A6 demonstraram boa aceitação da atividade com a Modelagem. Esta postura apresentada pelos alunos mencionados vem ao encontro com o pensamento de Burak (2004, p. 10), quando o autor afirma que o trabalho com Modelagem “[...] procura favorecer a interação com o seu meio ambiente, uma vez que tem o ponto de partida no cotidiano do aluno”.

A4: Eu achei que é uma boa ideia, muito interessante, uma coisa que deveríamos guardar para a vida toda. Por exemplo, sair de casa e ir morar sozinho seria bom poupar gastos e fazer uma bela economia.

Outro fator relevante mencionado pelos alunos A5 e A6 foi em relação ao trabalho em grupo. O aluno A5 observou que em um trabalho coletivo as opiniões se divergem e podem causar um certo desconforto, mas, também pode ser prazeroso. Tanto A5 quanto A6 reconhecem a importância de compartilharem conhecimentos e o respeito às ideias do colega de classe. Estas observações se amparam nas palavras de Burak (1992, p. 293) quando o autor afirma que “o contato mais próximo com os alunos, através dos grupos, favorece um vínculo mais estreito entre professor e alunos e, também, possibilita em muitos aspectos as relações entre os próprios alunos”.

A5: Eu achei muito “top” a atividade. Foi legal fazer, mas foi muito difícil pra terminar porque cada um dos integrantes do nosso grupo pensava de um jeito daí foi meio complicado para terminar mas foi legal.

A6: Achei a atividade muito interessante, ela faz nós usarmos mais o raciocínio e além de tudo é importante no nosso dia a dia. E foi muito interessante fazer em grupo porque ouvimos as ideias dos outros.

Os relatos feitos pelos alunos após a conclusão das atividades e as suas impressões sobre esta metodologia, serve como um termômetro e incentivo para que outras atividades sejam elaboradas e implementadas futuramente.

Considerações finais

Esta foi a primeira atividade de Modelagem Matemática propriamente dita que desenvolvi. As apreensões em relação à condução da atividade foram se revelando no decorrer do trabalho em conjunto com os alunos. Ambos estávamos sendo colocados em uma aula de Matemática com elementos um tanto distintos do que estávamos acostumados. Ao desenvolver a atividade com Modelagem eu, enquanto professora, e os alunos ali presentes pudemos experienciar um momento de estudo mais independente, com a interação entre professor e aluno e também aluno e aluno. Puderam perceber a participação da Matemática em situações do seu cotidiano, deixando claro esta ligação através dos seus discursos e registros escritos.

Barbosa (2009, p. 6) afirma que “A escolha sobre a forma de inserir atividades de Modelagem na escola depende das oportunidades e limitações do contexto escolar, da maneira

que o professor entende sua função de ensinar e o perfil dos alunos”. Sendo assim, acredito que a realização da atividade de Modelagem Matemática com duas turmas de 9º ano foi um pequeno passo, mas, acredito também que trouxe aprendizado e que serviu como incentivo para que outros momentos como este venham a acontecer.

Ao vivenciar esta experiência e todas as apreensões que o novo nos causa, como dúvidas, inquietações e dificuldades e que também são sentimentos sempre presentes no dia-a-dia de uma sala de aula, pude perceber que os resultados foram em sua maioria, positivos. E ainda, que proporcionar aos alunos outros momentos como este pode ser compensador tanto para os estudantes que vão se habituando cada vez mais com esse modo de ver a Matemática, atribuindo a ela maior sentido, quanto para a minha prática pedagógica enquanto professora.

Referências

- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.
- BARBOSA, J.C. Integrando Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas **Educação Matemática em Revista**, 2009. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/5/5>>. Acesso em: 30 de jul. de 2018.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 127 p., 2016.
- BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. (Tese de Doutorado). Campinas, Unicamp, 1992.
- BURAK, D. **Modelagem Matemática e a sala de aula**, 2004. Disponível em: <<http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/regina/materiais/modelagem.pdf>>. Acesso em: 30 de jul. de 2018.
- CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática e suas relações com o currículo. In: Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática, 4., 2005, Feira de Santana. **Anais...** BA, 2005.
- CARVALHO, F. J. R.; MUTTI, G. S. L.; MARTINS, S. R. Embalagem Econômica ou Armadilha do Varejo? Relatando uma atividade de modelagem matemática com alunos do ensino médio. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 10., 2017, Maringá. **Anais...** PR, 2017.

Modelagem e a Sala de Aula

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

KLÜBER, T. E. **Modelagem Matemática e Etnomatemática no contexto da educação matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2007.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: matemática.** – Curitiba: SEED. – PR., 2008.