



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



*Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática*

UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Eliane Sborgi Lovo
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
elisborgi@hotmail.com

Profª Drª Karina Pessoa da Silva
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
karinapessoa@gmail.com

Profº Dr. Jader Otávio Dalto
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
jaderdalto@utfpr.edu.pr

RESUMO

Este relato de experiência tem como objetivo apresentar uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Pretendemos compartilhar possibilidades e dificuldades que possam surgir no desenvolvimento da atividade. Nesse relato descrevemos as ações realizadas, tais como: a escolha do problema, o levantamento dos dados, as hipóteses, a formulação do modelo e a validação. Esperamos que essa atividade possa auxiliar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental a se sentirem encorajados e seguros para utilizarem Modelagem Matemática em suas aulas.

Palavras-chave: Educação Matemática; Modelagem Matemática; Anos iniciais do Ensino Fundamental.

O CONTEXTO

A Modelagem Matemática tem recebido muita atenção por parte de pesquisadores brasileiros. Por poder ser considerada como uma alternativa pedagógica para o ensino de matemática, na qual se busca, por meio da matemática uma solução para uma situação não essencialmente matemática (ALMEIDA; BRITO, 2005), também tem sido utilizada como estratégia de ensino nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Entretanto, a Modelagem pouco aparece no planejamento dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, talvez por desconhecerem esse encaminhamento para ensinar matemática ou quem sabe por não se sentirem seguros para desenvolver. Caberia aqui uma pesquisa para se conhecer possíveis razões para não estar a Modelagem nas salas de aula, todavia não é o foco do nosso trabalho.

Pensar em atividades de Modelagem é fazer com que os alunos experimentem o diferente, que eles se coloquem a pensar e deduzir modelos matemáticos para solucionar o que foi proposto sem se prender a padrões estabelecidos que, no caso dos anos iniciais do Ensino Fundamental, estão muito relacionados aos algoritmos. Tais aspectos podem ser vislumbrados na pesquisa de Tortola e Almeida (2013) que utilizaram a Modelagem como estratégia de ensino de matemática para alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e verificaram que, um ano após, os alunos obtiveram desempenhos satisfatórios na resolução de questões da Prova Brasil com conteúdos que emergiram a partir do desenvolvimento das atividades de modelagem.

O professor, em uma atividade de modelagem, não traz o problema pronto, ele traz uma situação, problematiza, lança um questionamento e assim instiga a turma a buscar informações, a investigar, a levantar hipóteses e encontrar o modelo para, a seguir, validá-lo. Pensando nesse ponto, decidimos desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental e, para isso, pensamos em uma determinada escola municipal do Norte do Paraná onde todos os anos ocorre a tradicional festa Junina, para os alunos e familiares. Nesse momento de confraternização os alunos apresentam várias danças e a direção da escola oferece comidas típicas como bolo de milho, pipoca, paçoca, amendoim, canjica e suco.

Como conhecemos a realidade em que se encontram os alunos, sabemos da dificuldade que eles e suas famílias passam e que essa festa realizada pela escola é muito esperada, pois, para alguns, é o único momento em que podem se divertir e comer guloseimas que não estão ao alcance de todos. Pensando nisso, resolvemos doar milho de pipoca que seriam servidos em saquinhos, levando em consideração todos os alunos da escola, os professores e funcionários e também seus familiares que participariam da festa.

A atividade foi desenvolvida com 27 alunos, sendo 15 meninos e 12 meninas, com idades variando entre 10 e 13 anos. Esses alunos, na grande maioria, são moradores de sítios localizados na redondeza da escola e utilizam o transporte escolar fornecido pela prefeitura. Vale destacar que um deles mora do outro lado do Rio Tibagi e que para pegar o ônibus escolar precisa atravessar o rio. Essa atividade foi desenvolvida em três encontros com duração de 1h50min cada. A seguir, relatamos os encaminhamentos da atividade em cada um dos encontros.

PRIMEIRO ENCONTRO COM A TURMA

No dia determinado, a professora (primeira autora do artigo) que não é a regente da turma, se apresentou para os alunos do 5º ano como sendo professora e também aluna não regular de um curso de Mestrado, mostrando que também estuda. Eles adoraram saber. Então foi explicado que o motivo de estar ali com eles era para desenvolver uma atividade solicitada em uma disciplina do mestrado.

Relatei¹ a eles que fui professora naquela escola e que gostaria de doar pacotes de milho para a festa “Junina” e que não tinha a menor ideia de quanto seria necessário para que todos os alunos e funcionários da escola pudessem comer 2 pacotinhos, não esquecendo que cada aluno poderia trazer 2 pessoas da sua família para a festa e que eles também poderiam comer dois pacotinhos de pipoca.

Com o intuito de contextualizar a situação a ser investigada, foram lidos três textos com os alunos sobre a origem do milho de pipoca e também sobre a cultura das festas juninas. Tais textos foram extraídos de sites da internet. Após a leitura dos textos, iniciamos uma conversa para verificar como resolveríamos o problema: *Quantos pacotes de milho precisaremos comprar para que todos os alunos, professores/funcionários e pais pudessem comer até dois pacotinhos de pipoca?*

De imediato, alguns alunos começaram a levantar hipóteses, arriscando palpites, como 1, 2, 4, 5 e eu fui questionando, de onde tiravam os valores, até que em determinado momento um dos alunos disse:

¹Partes do texto estão escritas na primeira pessoa do singular, por se referir a experiências pessoais da primeira autora do artigo durante o desenvolvimento da atividade com os alunos.

“- Quanto tem de milho no saquinho que vende no mercado?” (Aluno A)

“- Vamos contar os milhos?” (Aluno B)

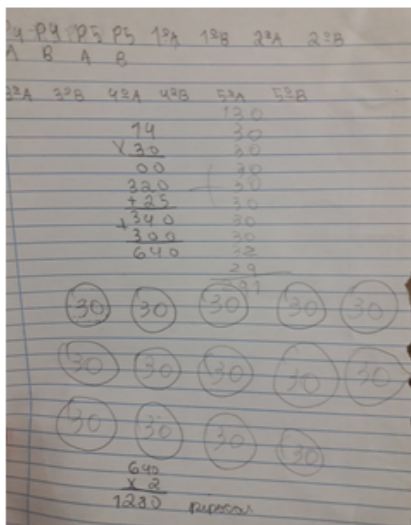
Nesse momento, fiz as interferências necessárias para que os alunos percebessem que precisaríamos ver a quantidade de milho que vem no pacote e em qual embalagem iríamos colocar as pipocas, ou seja, qual o tamanho do saquinho de papel. Eu havia levado um pacote de milho (500g) e saquinhos de papel para acondicionar as pipocas e mostrei para os alunos. Nesse momento, separei os alunos em 5 grupos e deixei com que cada grupo pensasse na maneira de solucionar o problema aqui exposto. Após um bom tempo, um dos grupos disse que precisávamos saber quantos alunos têm na escola e também quantos professores/funcionários e eu questionei como fariam isso. A primeira solução apresentada por eles (Figura 1) foi estimar a quantidade de alunos de acordo com as turmas da escola. Os alunos sabem que há 14 turmas do Ensino Fundamental 1 na escola e contabilizaram entre 17 e 30 alunos por turma. No entanto, para facilitar os cálculos resolveram colocar 30 alunos em cada turma.

Assim, para determinar a quantidade de alunos da escola, multiplicaram as 14 turmas por 30 alunos em cada (mas erraram o resultado). Além disso, acrescentaram 25, que para eles era o número de professores/funcionários que obtiveram contando com o auxílio dos dedos, falando os nomes de cada um. Ao resultado adicionaram 300 que corresponde a um pai para cada aluno da escola, chegando assim a um total de 640 pessoas. Como cada pessoa poderia comer dois pacotes de pipoca, bastava multiplicar o número de pessoas por dois e o resultado (1280) correspondia ao número de pacotinhos de pipoca a ser preparado.

Figura 1 – Primeira resolução apresentada pelos alunos

Modelagem e a Sala de Aula

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



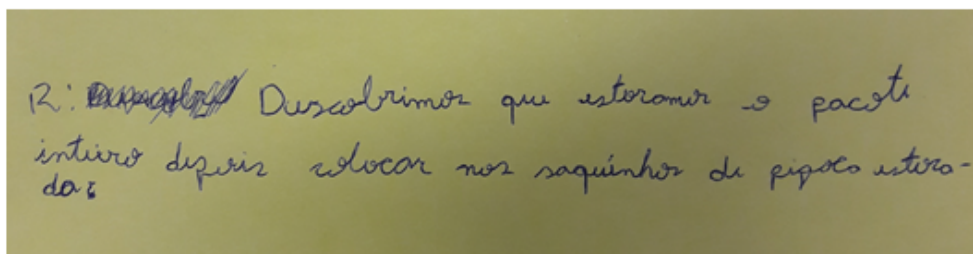
Fonte: Relatório dos alunos.

Coloquei a situação para o grande grupo e um dos alunos disse: “Vamos atrás da Dani (a secretária da escola), ela sabe certinho quanto é?”. A turma aceitou a sugestão e ficou combinado que a tarefa do grupo que fez os cálculos seria buscar as informações com a funcionária da escola para o nosso próximo encontro.

O próximo passo foi saber como solucionar o problema do milho e dos saquinhos. Em um outro grupo, um aluno que parecia não estar muito envolvido com a atividade sugeriu: “Vamos estourar as pipocas e colocar nos pacotinhos para contar!” (Aluno C).

Foi a maior empolgação, não porque estavam a ponto de achar a solução, mas porque viram a possibilidade de comer as pipocas. Orientei que ele registrasse a ideia. A figura 2 mostra o registro feito pelo aluno.

Figura 2 – Sugestão do aluno C



Fonte: Relatório do aluno C.

Após acalmar a turma, fomos conversando e ficou combinado que no próximo encontro iríamos estourar as pipocas e colocar nos saquinhos.

SEGUNDO ENCONTRO COM A TURMA

No segundo encontro fomos até o refeitório estourar os milhos de pipoca e levamos para a sala de aula. Lá enchemos os saquinhos de papel e no total obtivemos que 1 pacote com 500g de milho enche 48 pacotinhos com pipoca. Nesse ponto já tínhamos uma informação que nos seria muito útil para a solução da situação-problema e os alunos saborearam as pipocas estouradas.

O próximo passo foi verificar a informação da quantidade de alunos e professores/funcionários com o grupo que ficou encarregado da tarefa. O grupo fez a pesquisa e apresentou as informações necessárias. Diante das informações, colocamos os dados coletados em uma tabela como apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Organização dos dados sobre o número de alunos por turma

The image shows a handwritten table on lined paper. At the top, it is titled 'Dan Sidiro' and 'Escola - Uniao qd San Jose Mi - Gabriel - Curitiba'. The table has three columns: a numerical index (1-13), a description of the class (e.g., 'P4-A', '1ºA'), and a numerical value representing the number of students. The final row is labeled 'TOTAL' and shows a sum of 294.

Índice	Turma	Número de Alunos
1	P4-A	15
2	P5-A	20
3	P5-B	19
4	1ºA	22
5	1ºB	21
6	2ºA	18
7	2ºB	19
8	3ºA	25
9	3ºB	24
10	4ºA	29
11	4ºB	28
12	5ºA	27
13	5ºB	27
	TOTAL	294

Fonte: Relatório de um aluno.

Com o total de alunos da escola (294), o grupo acrescentou os professores/funcionários que descobriram ser num total de 32 e apenas 1 pai/responsável por

aluno porque argumentaram que nem todos os pais/responsáveis comparecem à festa pois trabalham. Assim, o total de pessoas estimado para comparecer à festa junina foi de 620.

Nesse ponto da atividade já tínhamos as informações necessárias para começar a resolver nosso problema e combinamos que no nosso terceiro encontro iríamos concluir a atividade. Um aluno perguntou:

“- Professora, você não vai gastar muito?” (Aluno D)

Pronto! Tínhamos mais uma situação para resolver e a sugestão dele, foi pesquisar os preços dos pacotes de 550g de milho em diferentes estabelecimentos próximos à escola ou onde moram.

TERCEIRO ENCONTRO COM A TURMA

Para iniciar as discussões do terceiro encontro, levei para a turma as informações coletadas registradas em um quadro, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Informações coletadas e entregues aos alunos

1 PACOTE 500G DE MILHO = 48 SAQUINHOS DE PIPOCA			
	Nº	1 saquinho	2 saquinhos
Alunos	294	294	588
Professores e funcionários	32	32	64
1 pai ou responsável por aluno	294	294	588
Total	620	620	1240

Quantos pacotes de milho de 500g precisaremos comprar para que todos possam comer 1 saquinho de pipoca?

E para comer 2 saquinhos cada pessoa?

Fonte: Da professora.

Os alunos, em seus grupos, começaram a resolver as questões e as soluções foram interessantes. De forma geral, fizeram estimativas para o número de pacotes de milho a comprar. Um grupo estimou que seriam necessários 12 pacotes de milho de pipoca. Sabendo que em cada pacote é possível encher 48 saquinhos com pipocas estouradas, fez a multiplicação, obtendo 576 saquinhos, ou seja, não era suficiente para o número de pessoas

que iriam participar da festa (620 pessoas). Com isso, o grupo concluiu que para cada pessoa comer um saquinho de pipoca deveriam ser estourados 13 pacotes de milho de pipoca, o que resultaria em 624, conforme ilustra a Figura 5. E para que cada pessoa comesse 2 saquinhos deveriam ser estourados 26 pacotes de 500g de milho de pipoca.

Figura 5 – Soluções apresentadas pelos alunos

$$\begin{array}{r} 12 \\ 48 \\ \hline 96 \\ 480 \\ \hline 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ 48 \\ \hline 104 \\ 527 \\ \hline 624 \end{array}$$

Fonte: Relatório dos alunos.

Com os resultados obtidos, solicitei que fossem até a lousa para explicar a solução encontrada e eles assim o fizeram. A partir desse ponto fomos calcular quanto eu gastaria comprando os pacotes a partir dos valores que pesquisaram, ou seja, R\$3,00; R\$3,45 e R\$2,98 (Figura 6).

Figura 6 – Cálculos apresentados pelos alunos

$$\begin{array}{l} \text{Rabinho} \rightarrow 3,00 \\ \text{Mufatto} \rightarrow 3,45 \\ \text{Condor} \rightarrow 2,98 \\ \rightarrow \text{lejos} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,00 \\ \times 13 \\ \hline 7,00 \\ 30,0+ \\ \hline 39,00 \\ \downarrow \\ 39,00 \\ \times 2 \\ \hline 78,00 \end{array}$$
~~$$\begin{array}{r} 3,45 \\ \times 13 \\ \hline 10,35 \\ 34,5+ \\ \hline 44,85 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,98 \\ \times 13 \\ \hline 8,94 \\ 29,8+ \\ \hline 38,74 \end{array}$$~~

Quanto vamos gastar comprando os pacotes de milho Rabinho para que cada pessoa coma 2 saquinhos?

$$\begin{array}{r} 3,00 \\ \times 13 \\ \hline 9,00 \\ + 39,00 \\ \hline 48,00 \end{array}$$

Fonte: Relatório dos alunos.

Embora, no supermercado cujo valor do pacote de pipoca é de R\$2,98, os alunos chegaram à conclusão que eu não devo comprar nesse local visto que é muito longe e que eu ia ter que gastar com ônibus. O melhor local para comprar os pacotes de milho é em um mercadinho próximo a escola onde se pode comprar e pagar depois. Segundo os alunos, se eu disser que os conheço e não tiver dinheiro para pagar no momento, poderia comprar as pipocas lá e o dono anotaria a dívida na sua caderneta, permitindo-me o pagamento posterior.

Novamente solicitei que fossem à lousa para socializar os resultados. Para finalizar a atividade chegaram a conclusão que preciso comprar 26 pacotes de milho (550g cada) e que no total iria gastar R\$ 78,00.

MOMENTO DE VALIDAÇÃO

Após todo o desenvolvimento da atividade em sala de aula, chegou o momento de validar, de verificar se os resultados a que os alunos chegaram corresponderia ao esperado. No dia da festa “Junina”, ao chegarmos na escola, o que encontramos foram crianças com os olhos brilhando de alegria e também preocupação. Alegria por estarem no momento tão esperado da festa em que eles, pela primeira vez, participaram da elaboração, e preocupação, pois chegava o momento de verificar se toda a pesquisa e o desenvolvimento da atividade havia levado ao resultado acertado, ou seja, se as pipocas seriam suficientes para todos os presentes.

A festa transcorreu como de costume e os alunos sempre estavam prestando atenção à barraca da pipoca (Figura 7). Alguns deles comentavam:

“- Professora, aquele ali não pegou nenhum pacotinho.”

“- Gente, aquela mulher pegou 3 pacotinhos, vai faltar!!!”

“- Vamos precisar comprar mais milho professora?”

Figura 7 – Validando os resultados



Fonte: Da professora.

No final, a quantidade de pacotes de milho foi suficiente para que todos pudessem comer. Em momento algum percebemos que faltou pipoca, portanto concluímos, junto com os alunos, que os resultados das nossas discussões e dos cálculos realizados estavam corretos. O objetivo foi atingido, ou seja, o milho foi suficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos um relato da experiência do desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apesar de não haver muitos relatos de práticas de modelagem nos anos iniciais, evidenciamos nesta experiência que a atividade de modelagem proporcionou aos alunos um maior envolvimento com a situação-problema investigada, fazendo com que eles mobilizassem conceitos e procedimentos matemáticos na busca de uma solução para a situação. Isso sugere que a modelagem pode ser desenvolvida nesta etapa do Ensino Fundamental.

Ao desenvolver a atividade de Modelagem Matemática nos deparamos com alguns pequenos obstáculos que fomos driblando. Um deles se refere ao fato de desenvolvermos a atividade onde não havia vínculo com os alunos, éramos de fora da escola, pensamos assim que se a turma fosse nossa o encaminhamento da atividade talvez seria outro, principalmente quando nos remetemos ao tempo utilizado para a resolução da atividade, foi necessário interromper quando o tempo disponibilizado a nós estava no fim.

Porém, os pontos positivos que percebemos foram vários:

- criamos uma atividade partindo da realidade do momento;

- percebemos o envolvimento da grande parte dos alunos;
- conseguimos que alguns alunos registrassem os cálculos mentais que fizeram;
- alunos que, segundo a professora, são muito tímidos e nunca se pronunciaram, nessa atividade, foram até a frente da turma e colocaram suas soluções para o problema.

Acreditamos que a atividade de Modelagem desenvolvida tenha alcançado o objetivo a que nos propusemos no início. Além disso, esperamos que esse relato tenha despertado o interesse no leitor, de desenvolver tarefas de modelagem, que professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sintam-se mais seguros em trabalhar por meio da modelagem e quem sabe, torná-la uma prática em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, Dirceu dos Santos. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 483-498, 2005.

SILVA, K.A.P.; ALMEIDA, L.M.W.; GERÔLOMO, Â.M.L. “Aprendendo” a Fazer Modelagem Matemática: A Vez do Aluno. **Educação Matemática em Revista**, 2013, 32: 28-36.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L.M.W. Reflexões a respeito do uso da modelagem matemática em aulas nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 2013, 94.237.