



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

VAMOS TROCAR FIGURINHAS? RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Larissa Bersan Mateus
Colégio Coração de Jesus
laribersan@gmail.com

Bárbara Cândido Braz
UFPR- Jandaia do Sul
babicbraz@gmail.com

Lilian Akemi Kato
UEM
lilianakemikato@gmail.com

RESUMO

Nesse texto apresentamos o relato de uma experiência vivenciada no Ensino Fundamental, com o objetivo de introduzir um novo conceito matemático: o princípio fundamental da contagem, por meio da Modelagem Matemática. Buscamos por meio da temática “O Álbum de figurinhas da Copa do Mundo”, assunto de grande interesse dos alunos, uma forma de abordar o conteúdo previsto para aquele nível de ensino de forma dinâmica e participativa, na medida em que os estudantes estavam empolgados com o assunto. A atividade foi desenvolvida na rede particular de ensino com uma turma de 6º ano. O tema da atividade foi delimitado pela professora, assim como a situação problema inicial, que consistiu em investigar quantas bandeiras, com características pré-definidas, seria possível pintar usando 6 cores. No decorrer da atividade, os alunos problematizaram outras situações que surgiram e desenvolveram estratégias matemáticas usando tanto o repertório matemático que conheciam quanto conceitos que foram introduzidos pela professora.

Palavras-chave: Álbum de figurinhas; Princípio Fundamental da contagem; Ensino Fundamental.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea parece ser cada vez mais clara a necessidade de dispormos de ferramentas que permitam analisar e resolver problemas de forma eficaz. Nesse sentido, a matemática e a Educação Matemática ocupam papel central, podem possibilitar que desenvolvamos o raciocínio lógico e conhecimentos que são primordiais para que o sujeito atue de forma significativa na sociedade e que possa solucionar problemas relacionados ao seu cotidiano.

O que retrata uma preocupação real,

[...] preocupo-me com uma Educação Matemática dos estudantes que não vise apenas instrumentá-los matematicamente, mas que também proporcione sua atuação crítica na sociedade, por meio desse conhecimento matemático e que pode trazer contribuições para sua emancipação como cidadão (ARAÚJO, 2009, p. 66).

Assim, é importante um olhar crítico para o ensino da matemática e uma busca por metodologias de ensino mais democráticas no espaço de sala de aula. Desta forma podemos destacar a Modelagem Matemática como um caminho para superar um processo de ensino pautado só no professor, que valorize o aluno como parte essencial do processo de aprendizagem, uma vez que ele atua de forma relevante na construção do conhecimento.

Busca-se então mostrar por meio dessa atividade que a matemática vista em sala de aula está presente em situações do cotidiano, ainda que não de forma tão evidente para os estudantes, proporcionando ao aluno uma reflexão acerca da matemática nas situações cotidianas.

Assim, ao analisarmos os acontecimentos do ano de 2018 vimos que alguns eventos/assuntos importantes têm despertado curiosidade e interesse dos estudantes como, por exemplo: as eleições no Brasil e a copa do mundo. Tendo em vista que o assunto mais comentado tanto por alunos quanto por professores no segundo trimestre desse ano foi a copa do mundo, buscamos uma atividade que aproveitasse esse interesse para que pudéssemos engajá-los nas aulas de matemática.

Ao conversar com os alunos do 6º ano do ensino fundamental, notou-se que os mesmos apresentam grande euforia quando falávamos sobre o álbum de figurinhas da copa do mundo. Por ser um ambiente escolar, o uso do álbum é considerado impróprio dentro de sala de aula, em especial as figurinhas, pois são trocadas entre os alunos, muitas vezes em momentos inapropriados. Portanto, assim que notada pelo professor, essas figurinhas são recolhidas e devolvidas posteriormente. Desta forma, ao elaborar uma atividade que utilizasse o álbum, acabamos por aproveitar o interesse dos alunos e despertar curiosidades ao olharmos o álbum de uma forma diferente, utilizando matemática.

A PERSPECTIVA DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ASSUMIDA NESSE ESTUDO

A matemática tem sido vista pelos alunos como um conhecimento já finalizado ou ainda como um conjunto de técnicas e cálculos, como indica Bassanezi (2009):

[...] as disciplinas são tratadas geralmente, de modo independente uma das outras, consideradas como prontas/acabadas, sem origem e sem futuro e, quase sempre apresentadas/desenvolvidas sob o regime formalista dos teoremas e suas demonstrações; as aplicações, quando sugeridas, só dizem respeito ao próprio conteúdo recém-ensinado (BASSANEZI, 2009, p. 180).

Ao mesmo tempo, sabemos que a modelagem matemática vai muito além disso, destacando seu caráter dinâmico capaz de transitar por várias áreas de ensino. Nesse sentido, como discute Biembengut (2007)

[...] quando falamos sobre o ensino de matemática, é importante que tenhamos a consciência de que estamos falando sobre a promoção do conhecimento matemático e da habilidade em utilizá-lo. Produzir o conhecimento matemático é mais do que ensinar fórmulas; ele será produzido ao levar o aluno pensar (BIEMBENGUT, 2007, p. 18).

Desta forma, a Modelagem Matemática apresenta-se como uma ferramenta para evidenciar a construção do conhecimento feita pelo aluno, partindo de situações reais e de relevância para ele e ainda, como uma possibilidade para que possa realizar reflexões acerca do ambiente no qual está inserido.

No desenvolvimento deste trabalho embasamo-nos na concepção de Barbosa (2001, p. 6), que compreende a Modelagem Matemática como sendo “um ambiente de aprendizagem em que os alunos são convidados a problematizar e investigar situações com referência na realidade” por assumirmos a Modelagem Matemática como um processo onde não é possível seguir um único caminho pelos alunos durante a investigação. Barbosa (2001) afirma que em atividades de Modelagem Matemática, as tarefas realizadas por professor e aluno podem ser desenvolvidas de formas distintas, que ele denominou de casos, como mostra o Quadro a seguir:

Quadro 1 – Casos de Modelagem Matemática.

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor/Aluno
Simplificação	Professor	Professor/Aluno	Professor/Aluno
Dados qualitativos e quantitativos	Professor	Professor/Aluno	Professor/Aluno
Resolução	Professor/Aluno	Professor/Aluno	Professor/Aluno

Fonte: BARBOSA (2001, p. 9).

De acordo com o autor, esses casos referem-se a regiões de possibilidades para desenvolvimento de atividades de Modelagem, mas não são estáticos. No caso 1, o professor leva para sala de aula o problema e seus dados e cabe ao aluno a parte da investigação para resolução deste problema. Já no caso 2, o professor leva apenas o problema e os alunos são responsáveis tanto pela coleta dos dados, quanto pela investigação para a resolução do problema. Por fim, no caso 3, os alunos são responsáveis desde a escolha do tema, elaboração das hipóteses e resolução do problema, sob a orientação do professor. Identificamos que a atividade aqui apresentada se adéqua ao Caso 1, em que a presença do professor embora considerado “co-partícipe” é mais presente em relação aos outros casos, visto que o professor é responsável por apresentar e descrever a situação e cabe aos alunos o processo de resolução da situação apresentada, que neste caso foi sobre o álbum de figurinhas da copa do mundo.

Ainda que a atividade tenha sido orientada de acordo com o caso 1, é importante ressaltar que os estudantes participaram ativamente do processo de desenvolvimento da atividade, não somente da sua resolução. Ou seja, ainda que os problemas já houvessem sido formulados pela professora, primeira autora desse texto, os estudantes participaram ativamente das discussões sobre a delimitação de outras situações que surgiam no decorrer do desenvolvimento da tarefa.

Por fim, cabe explicitar que os encaminhamentos do primeiro caso (BARBOSA, 2001) foram seguidos pelo fato de se tratar da primeira experiência da professora como Modelagem Matemática. Nesse sentido, essa delimitação lhe conferiu maior segurança.

RELATO E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA

O álbum da copa do mundo é composto por figurinhas dos jogadores das 32 seleções que participam da copa do mundo de 2018, além de figurinhas especiais, que representam a seleção brasileira, totalizando assim 682 figurinhas. Ao observar atentamente o álbum podemos notar que uma parte pouco explorada pelos alunos é a apresentação de cada seleção participante por meio da bandeira do país dessas seleções, que estão expostas na capa do álbum e nas páginas de suas respectivas seleções. Analisando essas bandeiras chegamos a seguinte pergunta: “Quantas bandeiras diferentes podemos construir usando 6 cores


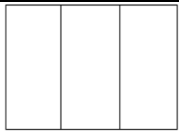
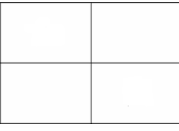
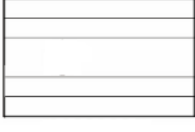
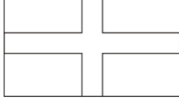
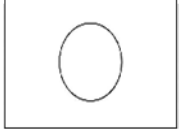
distintas?”. Para respondê-la, preparamos uma tarefa com o objetivo de identificar as estratégias dos estudantes na resolução de problemas de contagem numa atividade de Modelagem Matemática. Os estudantes já haviam estudado o conceito de multiplicação em momentos anteriores e, por esse motivo, imaginávamos que eles pudessem dispor de estratégias matemáticas que utilizassem multiplicação. No entanto, estávamos cientes que outras estratégias poderiam surgir no decorrer da atividade.

A atividade foi desenvolvida com 30 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, no decorrer de três horas aula (150 minutos). Iniciou-se com questionamentos sobre os eventos importantes que ocorreriam no ano de 2018 e o destaque foi a copa do mundo. Esse tema surgiu naturalmente na discussão, como havíamos previsto, pois a primeira autora é a professora de Matemática da turma e já havia percebido o interesse dos estudantes. Após escolher esse tema levantou-se (por meio da professora) alguns questionamentos sobre a importância desse evento, a localização, a participação dos países (representados pelas seleções) e ainda como eles diferenciavam um país de outro, entre outras questões que nos levaram ao tema: álbum de figurinhas da copa.

Ao serem questionados sobre o álbum, mais especificamente as bandeiras presentes nele, os alunos mostraram saber sobre o significado da bandeira e o que ela representa. Assim, ao apresentar no *power point* uma imagem com as bandeiras dos 32 países participantes da copa, os alunos mostraram conhecer grande parte dos países participantes e ainda refletiram sobre as semelhanças entre algumas bandeiras, pois conseguiram classificar, em conjunto com a professora, essas bandeiras em grupos com características em comum, como por exemplo as cores ou o formato.

Podemos dizer que esse momento faz parte do “convite” para a Modelagem, do qual o Barbosa faz referência. Os alunos aceitaram esse convite para a atividade na medida em que mostram interesse e, ainda começaram a problematizar a situação com a professora, a partir do momento em que eles percebem (sob a orientação da professora) que as bandeiras têm formatos semelhantes e que era possível agrupá-las, de acordo com essas características. Assim, as bandeiras foram separadas em 6 grupos que contemplavam o formato da maioria das bandeiras presentes na copa, como mostra o Quadro 2:

Quadro 2 – Classificação das bandeiras da copa do mundo

Classe	Bandeira	Grupo
	Egito, Irã, Argentina, Alemanha, Colômbia, Rússia, Croácia, Servia e Espanha.	I
	Bélgica, México, França, Peru, Nigéria e Senegal.	II
	Panamá.	III
	Costa Rica.	IV
	Dinamarca, Inglaterra, Islândia e Suécia.	V
	Tunísia, Japão, Coreia do Sul	VI

Fonte: elaborado pelas autoras.

Os alunos foram separados em 6 grupos de cinco alunos. Cada um desses pequenos grupos ficou responsável por estudar uma classe de bandeiras. Para tanto, cada grupo recebeu uma folha de sulfite (que continha 8 bandeiras impressas de um dos formatos escolhido) e escolheu 6 cores para colorir as bandeiras e foram informados de que não podiam desenhar símbolos e que poderiam pintar uma mesma faixa somente com uma única cor. Ao término do trabalho foram questionados se haveria mais possibilidades diferentes para pintar essas bandeiras:

Professora: Dá pra pintar mais bandeiras, além dessas 8?

Alunos: Dá sim, um monte delas.

Professora: Um monte, quanto?

Alunos: Daí temos que fazer contas.

Como eles já haviam tido contato com atividades envolvendo multiplicação, a maioria associou a atividade proposta com esse conceito. Porém, alguns alunos estavam em dúvida com relação a quais números eram importantes.

[...] **Professora:** (...) Percebi que alguns estão usando o número 8. Por quê?

Alunos: Por que é a quantidade de bandeiras que tem na folha.

Professora: A sim, mas então se eu entregar outras folhas com mais bandeiras, isso vai mudar?

Aluno 1: Sim, se você entregar mais folhas, vamos ter mais bandeiras.

Aluno 2: Não pode ser, porque se a professora der 1000 folhas não vamos ter 1000 bandeiras diferentes.

Aluno 3: Verdade, então esse 8 não tem nada a ver.

Professora: Então o que é importante para saber quantas bandeiras podemos formar?

Aluno 1: As cores, que são só 6.

Aluno 2: Mas não dá para colocar 6 cores na mesma bandeira.

Aluno 1: Não, mas você pode escolher 6 cores para colocar.

Aluno 3: Mas então onde vamos pintar é importante.

Aluno 1: Sim, porque depende de “onde tem” para pintar.

Aluno 2: Então vai ser diferente a minha (possibilidade) da sua.

Aluno 1: Sim, vai. A minha (bandeira) é diferente; eu tenho mais lugares (faixas) que você.

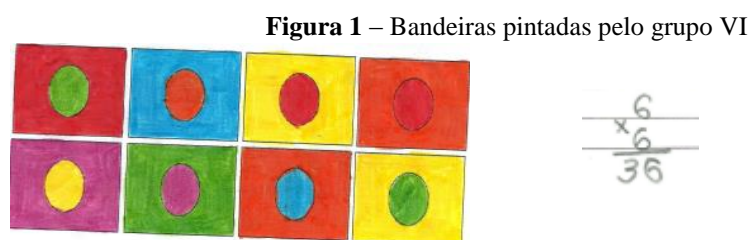
Professora: Então o que podemos destacar como importante, para descobrirmos quantas bandeiras podemos construir?

Aluno 1: As cores e o tipo da bandeira, onde a gente vai pintar.

Esse diálogo foi mantido entre 3 alunos de grupos distintos, o que ajudou os demais integrantes de cada grupo a buscar uma solução. Após a discussão os alunos começaram a refletir e buscar uma solução mais coerente. Essa discussão evidencia as hipóteses levantadas pelos alunos, que constituem o processo de investigação, à qual Barbosa (2001) faz referência. Além disso, nesse momento os grupos também problematizaram a situação mais uma vez, ao perceberem que o problema proposto pela professora, ao contrário do que eles haviam suposto anteriormente, não estava resolvido.

Na aula seguinte, um integrante de cada grupo expôs a sua resposta e discutiu com os demais grupos sobre como haviam pensado e buscado a solução. Ao iniciar a discussão com o integrante do grupo VI sobre a quantidade de possibilidades, a aluna esclareceu que obteve o número 36, visto que havia 6 possibilidades para cada um dos 2 lugares possíveis para pintar,

porém que ao pensar melhor sobre o assunto após o término da aula a mesma identificou que não seria 36, pois de acordo com ela, “não é possível existir uma bandeira de uma única cor, sem nenhum símbolo”, que era o caso do desenho representado a seguir:



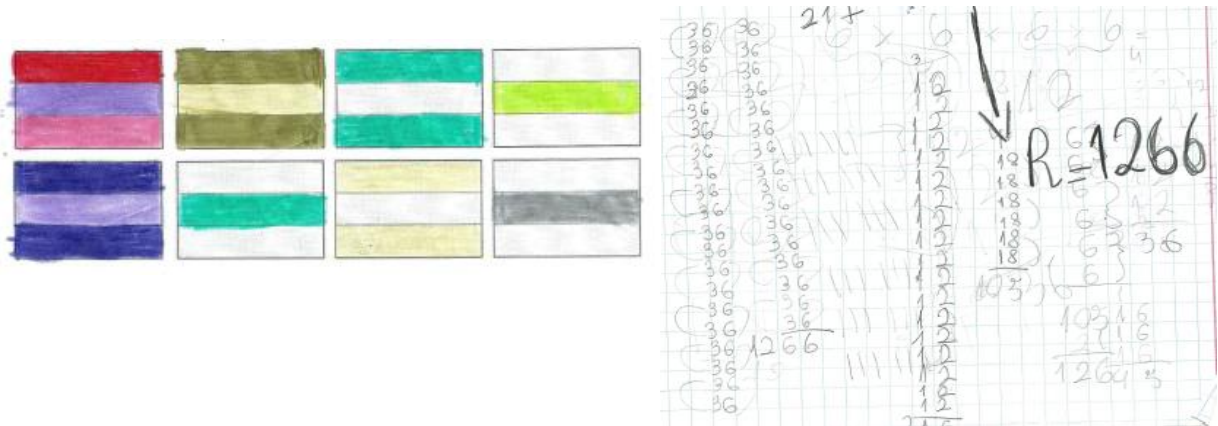
Fonte: registro dos alunos.

Desta forma ela deveria excluir as possibilidades de pintar com a mesma cor duas vezes o que resultaria em apenas 30 possibilidades.

Como o grupo VI foi o primeiro a apresentar a sua solução, alguns grupos acharam que suas respostas estavam erradas (não levaram em consideração o fato de utilizar a mesma cor), mas ainda sim apresentaram as soluções baseadas apenas na multiplicação feita com a quantidade de cores e os possíveis lugares para pintar, após ampla discussão sobre as possíveis respostas, analisando as possibilidades que haviam feito e também a conclusão que uma das alunas apontou ao desconsiderar a possibilidade de pintar a bandeira com a mesma cor, consideraram que as duas respostas eram válidas, o que desmonta a ideia de que os problemas de matemática sempre têm uma só solução e que essa solução é exata e isenta de questionamentos.

Embora, a maioria dos alunos buscassem soluções por meio de multiplicação (que era o esperado pela professora), dois alunos de grupos distintos encontraram a solução por meio da soma das possibilidades, como podemos inferir a partir da figura 2 e figura 3:

Figura 2 – Bandeiras pintadas pelo grupo I e sua resolução



Fonte: registro dos alunos

Figura 3 – Bandeiras pintadas pelo grupo III e sua resolução

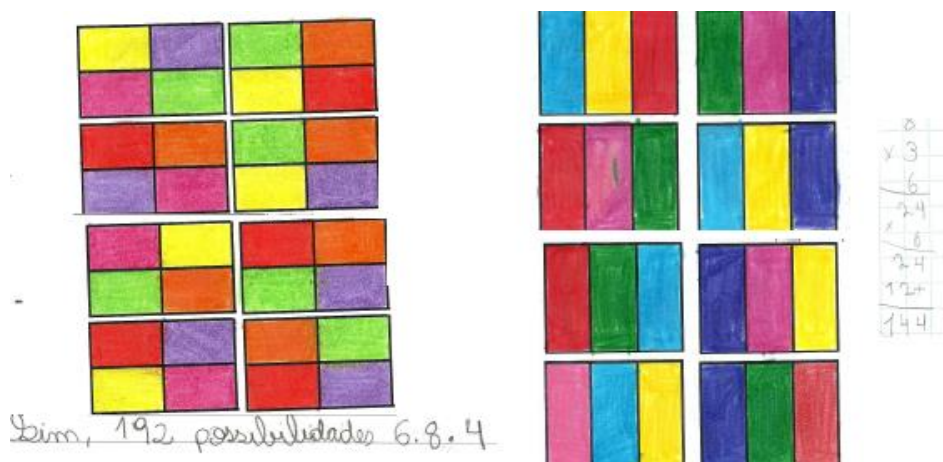


Fonte: registro dos alunos

Após a apresentação das soluções dos grupos, os alunos foram convidados a identificar quais conhecimentos foram mobilizados para resolução do problema. Embora ainda não tivesse sido formalizado o conceito de princípio de contagem, ficou claro que os alunos conseguiram compreender a necessidade de pensar nas possibilidades e no que isso implica, e não utilizar puramente multiplicação de números quaisquer.

Nesse momento, os alunos ressaltaram que nem todos os integrantes do grupo fizeram a mesma solução, porém após a apresentação dos colegas eles foram convencidos de que a forma utilizada por eles estava equivocada. Isso ficou evidente, no momento da discussão da necessidade da utilização no número 8 (pois havia 8 bandeiras na folha) para o cálculo das possibilidades. Alguns alunos apresentaram a solução com base nessa multiplicação, utilizando as 6 cores possíveis, a quantidade de espaços a serem pintadas e o número 8 que é a quantidade de bandeiras que estava presente na folha, como mostra a figura 4.

Figura 4 – Bandeiras pintadas pelo grupo III e II respectivamente e sua resolução



Fonte: registro dos alunos.

Após a discussão das soluções esses alunos mostraram interesse em mudar suas respostas, devido à reflexão acerca da resposta considerada correta pelos demais colegas de classe. Notou-se um engajamento dos alunos quanto à atividade, uma forte preocupação em encontrar uma resposta além de uma necessidade de validação do professor sobre o que haviam produzido, ou seja, se estava correto à solução apresentada. Acredita-se que essa “dependência” do professor, se dê pelo o fato de ser a primeira atividade investigativa feita em matemática no 6º ano da qual eles não necessariamente tinham um algoritmo pronto para ser usado, o que proporcionou aos alunos uma busca pelo que ele já havia estudado para tentar resolver a atividade proposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da proposta evidenciou a possibilidade de introduzir um conceito matemático novo, em uma turma de sexto ano, a partir dos conhecimentos prévios desses estudantes, por meio de uma atividade de Modelagem Matemática. Nesse sentido, os estudantes tanto puderam construir estratégias utilizando seus repertórios matemáticos, que foram compartilhados pelos grupos, quanto estudar novos conceitos. Nesse segundo caso, as discussões entre eles mostrou que os estudantes perceberam que o princípio fundamental da contagem facilitou a interpretação do problema matemático.

Além disso, a proposta de atividade de Modelagem Matemática possibilitou tratar de um tema de interesse dos alunos, dentro da sala de aula, ao invés de proibir essa discussão nas aulas de matemática. Isso pode ser um fator preponderante para que esses estudantes desenvolvam um sentimento mais positivo em relação as aulas de matemática.

Essa atividade instigou a curiosidade dos alunos em perceber a matemática em nosso cotidiano, além de proporcionar uma maneira de pensar, expressar ideias, construir conhecimentos e enriquecer o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. de L. **Uma Abordagem sociocrítica da modelagem matemática: A perspectiva da educação matemática crítica.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v.2, n.2, p. 55-68, jul. 2009.

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.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.** 3. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino-In: 5º ed.** São Paulo: Contexto. 2009.