



MODELAGEM MATEMÁTICA: ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS A PARTIR DE UMA PROBLEMATIZAÇÃO

Mariana Graisfelt da Silva¹
Leonardo Henrique dos Reis²
Luciana Cristina Fiori³
Sandra Regina D' Antonio Verrengia⁴

INTRODUÇÃO

A experiência a ser aqui relatada é proveniente do Programa Residência Pedagógica, da Universidade Estadual de Maringá - UEM, subprojeto Matemática, o qual tem como objetivo o aperfeiçoamento da formação prática dos alunos dos cursos de licenciatura, a partir da imersão do licenciando no âmbito da Educação Básica. Além de promover discussões acerca das propostas curriculares vigentes – Base Nacional Comum Curricular – BNCC e Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná e das diferentes metodologias e estratégias de ensino relacionadas à área da Educação Matemática, o programa tem como premissa o desenvolvimento de projetos e atividades de regência que fortaleçam o campo da prática e levem o licenciando a exercitar de forma ativa a relação teórico-prática discutida no projeto, de forma a ampliar e corroborar com uma boa relação entre a universidade e a comunidade escolar contemplada pelo programa.

A partir dos estudos e discussões realizados semanalmente com todo o grupo que compõe o Programa Residência Pedagógica - subprojeto Matemática - foram elaboradas propostas de ensino, planejamentos e intervenções pedagógicas para imersão do residente em sala de aula perante a realidade que compunha o ano de 2021 - o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Frente a esse cenário de inseguranças, falta de domínio e acesso às tecnologias por parte de professores e alunos e também da sobrecarga imposta aos docentes, fomos levados a refletir sobre a qualidade de ensino, bem como a discutir práticas que pudessem ser implementadas de forma a adaptar o ensino à essa modalidade (ERE), sem que perdêssemos a tão importante interação aluno-professor e aluno-aluno, necessária para a construção do conhecimento matemático e desenvolvimento do pensamento lógico-matemático dos estudantes.

Diante do conhecimento e caracterização de uma turma de 3º ano do Ensino Médio da escola Neide Bertasso, localizada no município de Paiçandu, no noroeste do Paraná, na qual realizamos a atividade aqui descrita no período compreendido entre abril/maio de 2021 e do pressuposto de utilizar práticas metodológicas que fomentem a participação dos estudantes no processo de aprendizagem, decidimos utilizar-se dos princípios metodológicos da Modelagem Matemática para introduzir o conteúdo de cilindro de forma problematizadora.

A concepção da Modelagem que seguimos foi a de que a sala de aula deve constituir-se em: “um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou

¹ Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá - UEM, ra103792@uem.br;

² Graduando do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Maringá - UEM, ra99734@uem.br;

³ Graduada em Licenciatura de 1º grau de habilitação plena em matemática pela Fundação Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Mandaguari - FAFIMAN, matematica1908@gmail.com

⁴ Professora Doutora do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá - UEM, srdantonio@uem.br



investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p.3). Sendo assim, a fim de que os alunos reconhecessem a necessidade de se estudar o conteúdo de cilindro, em especial o conceito de volume e sua aplicação no dia a dia, a problematização da atividade se deu por meio da leitura de uma imagem de um pote em formato cilíndrico cheio de confetes, imagem utilizada para o levantamento da seguinte questão norteadora: *Como vocês fariam para calcular ou estimar quantos M&M's há dentro do pote?*

A atividade escolhida visava proporcionar e provocar a interação entre o aluno, seus pares e o professor e, a partir da problematização, indagar, mediar e construir um processo de reflexão sobre o volume de um cilindro.

De acordo com Barbosa (2004):

O ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. O primeiro refere-se ao ato de criar perguntas e/ou problemas, enquanto que o segundo, à busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas. Ambas as atividades não são separadas, mas articuladas no processo de envolvimento dos alunos para abordar a atividade proposta. Nela, podem-se levantar questões e realizar investigações que atingem o âmbito do conhecimento reflexivo (BARBOSA, p. 3, 2004).

Dessa forma, todas as nossas ações desenvolvidas, até mesmo quando se direcionaram para resolução de exercícios de fixação, se pautaram em proporcionar discussões de modo a fazer o aluno refletir como sujeito ativo na construção de seu próprio conhecimento com relação ao estudo dos cilindros. A implementação da atividade partiu da problemática supracitada acima e, de acordo com os conceitos e questionamentos que iam surgindo por parte dos alunos, estudamos todo o conteúdo de cilindro até o objetivo final, que era entender o cálculo do volume para que pudéssemos retornar ao problema com os conceitos e conhecimentos necessários para se chegar à solução da questão problematizadora proposta.

A aceitação da proposta por parte dos alunos, que apesar de serem caracterizados como uma turma que não conhecia outra prática além da metodologia tradicional, ficou evidente em cada fala visto que os alunos não hesitaram, em momento algum, em expor seus pensamentos e discutir suas hipóteses e conjecturas a partir dos questionamentos levantados. Fato que pode ser evidenciado a partir do registro de algumas falas dos discentes ao serem questionados ou indagados durante a aplicação da atividade. “Essa parte do você concorda ou não me deixa em dúvida, e assim a gente fica, será que estou certo?” - comentou um aluno ao compartilhar um pensamento com toda a turma; “Isso nos faz pensar se nossas respostas estão certas mesmo”.

Assim, observamos com os resultados da proposta que podemos, a partir de práticas fundamentadas em estudos teóricos, com objetivos claros e bem estruturados, mesmo na realidade de ensino remoto, promover um ensino que leve o aluno a refletir e ser um sujeito ativo no processo de desenvolvimento do conhecimento independente da forma de trabalho.

METODOLOGIA

A experiência descrita neste relato ocorreu em uma turma do 3º ano do ensino médio, no período de abril/maio de 2021, no Colégio Estadual Neide Bertasso em Paiçandu no Paraná, uma das escolas parceiras do Programa de Residência Pedagógica da UEM, no subprojeto de Matemática. A problematização surgiu antes de tudo, em um curso de extensão intitulado “Práticas Pedagógicas com Modelagem Matemática” ofertado ao projeto, do qual



participamos de janeiro a março de 2021, no qual estudamos diversos autores que defendem a Modelagem tendo assim oportunidade com a prática pedagógica desta metodologia, aplicando atividades de Modelagem no grupo do projeto e posteriormente nos colégios parceiros.

Deste modo, quando nos deparamos com o conteúdo de cilindro a ser estudado na turma em que estávamos inseridos, decidimos introduzir esse conteúdo a partir da seguinte problematização: Como vocês fariam para calcular ou estimar a quantidade de M&M's que há nesse pote?

É importante destacar que esta turma não havia durante o ano letivo, tido nenhuma experiência com outras práticas pedagógicas que não as tradicionais em que o professor apresenta um conteúdo e, em seguida exemplos e uma série de exercícios padrão.

Para o trabalho com a metodologia escolhida consideramos as etapas sugeridas por Burak (2004): 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento dos problemas, 4) resolução do(s) problema(s); 5) análise crítica das soluções e, após essas etapas, procuramos fazer a articulação das estratégias empreendidas com os conteúdos matemáticos envolvendo o estudo dos cilindros.

O objetivo foi fazer com que os alunos pudessem perceber a importância de se estudar o conteúdo de cilindro para a vida, a sua presença no dia a dia, conhecer e desenvolver estratégias de pensamento e buscar soluções para o problema proposto.

A partir das nossas mediações e indagações, buscamos orientá-los de modo a favorecer a construção do conhecimento pelo próprio aluno, tornando-o sujeito ativo no processo de aprendizagem.

Para tal, apresentamos a imagem do pote contendo os M&M's e questionamos como fariam para calcular a quantidade de doces que havia no pote. A primeira ideia que surgiu de um aluno foi fazer uma contagem superficial ao ir movimentando o pote e depois multiplicar o valor obtido por um número x . Outro aluno, logo de início, disse que precisaria do tamanho do pote e do diâmetro do cilindro. Com isso, indagamos: "Se você tivesse essas medidas, no que elas ajudariam?", mas o mesmo aluno a princípio não soube responder. Aqui percebemos que embora ele estivesse correto quanto à necessidade de saber as dimensões do pote, ele não tinha claro o que poderia ser feito com tais informações e de que modo isso auxiliaria na resolução do problema.

Além dessas, outras hipóteses foram levantadas pelos estudantes e, a partir delas, surgindo alguns conceitos que antecedem o conteúdo de cilindro, como o de perímetro e área. Conforme os alunos iam discutindo e apresentando suas sugestões, identificamos que se fazia necessário a retomada desses conceitos e, de forma análoga a proposição da atividade nos valemos do uso de imagens para que os alunos pudessem a partir das mesmas, relembrar alguns dos conceitos já trabalhados em anos anteriores. Os próprios alunos em suas colocações e apontamentos foram demonstrando tal necessidade: "*É pensando que a gente vê a importância do negócio*".

Com isso, partimos para o estudo dos conceitos que envolvem o conteúdo de cilindro, sendo o volume o último tópico estudado. Depois retornamos a problemática inicial e questionamos novamente os estudantes sobre como poderíamos calcular ou estimar a quantidade de M&M's que haviam no pote. Nesse momento, os alunos disseram que o cálculo do volume seria o mais adequado e, por fim, apresentaram suas estratégias e soluções para o problema proposto.

Na descrição da atividade podemos perceber que algumas das etapas preconizadas por Burak (2004) ficaram evidenciadas à medida que: o tema escolhido foi de interesse dos alunos, visto que se mostraram empolgados e curiosos com o problema apresentado (1); apesar do problema ter sido proposto pelos docentes, a resolução partiu dos próprios alunos, e o estudo da matemática relacionada ao tema também foi levantado por eles, de acordo com a necessidade de se estudar cada conceito que fora surgindo a partir das hipóteses de resoluções



dos estudantes (4); e realizaram a análise crítica das resoluções feitas a partir de um relatório contendo a estratégia de cada aluno para resolução do problema proposto (5). Desta forma, no desenvolvimento da matemática relacionada ao tema, os alunos interpretaram o problema e usaram a matemática como linguagem, podendo perceber a necessidade de compreender aspectos relacionados ao cálculo do volume de um cilindro para responder a problemática inicial.

Além disso, na análise crítica das resoluções, os alunos fizeram considerações sobre como poderiam obter um resultado mais preciso, desconsiderando certa quantidade do valor obtido (volume) tendo-se em vista os espaços vazios do pote. Assim, a participação dos estudantes tanto no desenvolvimento da atividade proposta quanto nos processos reflexivos que fizeram parte da compreensão dos conhecimentos matemáticos importantes para se pensar na solução do problema foi efetiva e significativa.

Dentre os resultados obtidos a partir da atividade realizada, destacamos como principal a participação dos estudantes como sujeitos ativos no processo de aprendizagem e a importância da interação aluno-professor e aluno-aluno para a melhor compreensão dos conceitos estudados. A partir das falas e dos relatórios dos alunos, percebemos que a atividade permitiu aos estudantes relacionar os conhecimentos matemáticos com a realidade fazendo-os refletir sobre a importância do estudo do conteúdo em questão e de seu papel ativo na construção do próprio conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos, a partir deste relato destacar a importância de práticas de ensino que proporcionem uma maior interação entre professor-aluno e aluno-aluno para o estudo dos conteúdos matemáticos não só no Ensino Remoto Emergencial (ERE) como também no ensino presencial visto que permite ao professor investigar qual o patamar de conhecimento dos alunos com relação ao que será estudado de modo a escolher novas tarefas e abordagens didáticas que possibilitem a ampliação dos conhecimentos dos estudantes corroborando assim com sua própria prática docente.

Apesar dos desafios encontrados, das limitações tecnológicas e da falta de materiais e recursos no ERE, os alunos foram receptivos à proposta se mostrando muito dispostos a participar da proposta quando questionados e indagados. Isso mostra não só a importância da interação entre professor-aluno como reforça a ideia de que não é preciso a escolha e/ou proposição de atividades mirabolantes para o ensino de matemática, mas sim, que se faz necessário respeitar os alunos dando-lhes o espaço que lhes é de direito para que se constituam como sujeitos ativos no processo de aprendizagem e aquisição do próprio conhecimento.

Por fim, podemos dizer que essa prática nos possibilitou uma experiência significativa com a metodologia da Modelagem Matemática ampliando nosso conhecimento e corroborando com nossa formação docente.

Palavras chaves: Modelagem Matemática, Cilindro, interação aluno-professor.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a nossa coordenadora do projeto, Sandra Regina D' Antonio Verrengia, que sempre se dispôs a nos ajudar com materiais, textos e discussões importantes para pensar e desenvolver práticas pertinentes no âmbito escolar, a nossa preceptora Luciana Cristina Fiori e ao preceptor Ademir Pereira Júnior que se apresentaram



totalmente a disposição para nos orientar perante o desafio de promover uma problematização em uma turma caracterizada essencialmente como tradicional, sendo extremamente solícitos as nossas dúvidas e inseguranças e ao nosso colega residente e amigo Lincoln Naranti dos Santos, que fez parte da aplicação da atividade.

REFERÊNCIAS

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

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem Na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p.10-27, 2010.