



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre as Autoras:

Maria Isabela Galvani Zussa

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
mzussa123@gmail.com

Emilly Gonzales Jolandek

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
emillyjolandek@gmail.com

Lilian Akemi Kato

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
lilianakemikato@gmail.com

Relato de uma Aluna do Residência Pedagógica no Desenvolvimento de uma Atividade de Modelagem Matemática

Resumo

Entendendo que o programa Residência Pedagógica busca articular a teoria com a prática, ou seja, fazer uma ponte entre o Ensino Superior e Educação Básica, discutindo diferentes metodologias com base na BNCC, foi realizado um curso de formação sobre a Modelagem Matemática com os estudantes envolvidos nesse programa. O curso foi desenvolvido em quatro momentos em que participaram 29 residentes da Licenciatura em Matemática, os quais foram divididos em três grupos e cada um deles planejou e implementou uma atividade de Modelagem Matemática como uma aula simulada. O presente trabalho relata a experiência de uma aluna do Residência Pedagógica ao planejar e implementar uma atividade de Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática. Nesse relato a residente aponta como foi realizada a atividade de MM, quais as dificuldade e pontos positivos ao desenvolvê-la.

Palavras-chave: Formação Inicial. Professor de Matemática. Tendência da Educação Matemática.

Abstract

Understanding that the Pedagogical Residence program seeks to articulate theory with practice, that is, to make a bridge between Higher Education and Basic Education, discussing different methodologies based on the BNCC, a training course on Mathematical Modeling was carried out with the students involved in that program. The course was developed in four moments in which 29 residents of the Mathematics Degree participated, who were divided into three groups and each of them planned and implemented a Mathematical Modeling activity as a simulated class. The present work reports the experience of a student of the Pedagogical Residence when planning and implementing a Mathematical Modeling activity in the context of Mathematics Education. In this report, the resident points out how the MM activity was carried out, what were the difficulties and positive points in developing it.

Keywords: Initial Formation. Maths Teacher. Mathematics Education Trend.

Realização:





Considerações iniciais

O Residência Pedagógica, doravante RP, tem como objetivo auxiliar na formação de estudantes de diferentes licenciaturas, para que os mesmos tenham contato com a Educação Básica, de modo a fazer uma ponte entre Ensino Superior e Educação Básica, ou seja, articular a teoria com a prática.

Tendo como suporte a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o programa RP procura empregar experiências metodológicas inovadoras para que os residentes possam atuar na realidade da sala de aula. Desta maneira, os residentes terão a possibilidade de desenvolver competências e saberes próprios de sua profissão (BRASIL, 2020).

Tendo em vista que o RP busca utilizar de diferentes experiências metodológicas no programa, entendemos que a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, doravante MM, pode ser utilizada como uma estratégia metodológica com os residentes especificamente do curso de Licenciatura em Matemática.

Nesse contexto, assumimos a MM como estratégia para resolver e interpretar problemas do contexto real, por meio de conceitos matemáticos. Como área de pesquisa ela possui diferentes concepções, e pode ser compreendida como uma metodologia de ensino (BURAK, 2010), estratégia de ensino (BIEMBENGUT, 1999), ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2004), ou alternativa pedagógica (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2016). Nesse sentido, de acordo com Bueno (2011), a MM pode potencializar a aplicabilidade dos conceitos matemáticos e favorecer debates sobre o papel da Matemática na sociedade. Além disso, a utilização da MM em sala de aula, pode favorecer: “ativação de aspectos motivacionais e relações com a vida fora da escola; realização de trabalhos cooperativos; desenvolvimento do conhecimento crítico e reflexivo; uso de diferentes registros e representações e ocorrência de aprendizagem significativa” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2016, p.29).

Entendemos que a MM, traz contribuições para o ensino de Matemática em diferentes aspectos, para tanto é necessário que os professores possuam compreensões sobre essa Tendência Metodológica, que vai ao encontro dos propósitos do RP. Jolandek e Kato (2022) mostram em sua pesquisa a necessidade de realizar mais cursos de formação em MM com licenciandos do RP. Nesse contexto, vimos a necessidade de se trabalhar com a formação em MM, para com o RP.

Com base nesses pressupostos, foi desenvolvido um curso de MM, em uma universidade pública do estado do Paraná, com os residentes do curso de Licenciatura em Matemática



contemplados pelo edital 01/2020 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O curso, teve como objetivo propiciar, na formação inicial de professores de Matemática, a experiência teórico-prático-metodológica da MM.

O desenvolvimento do curso de MM, ocorreu no contexto remoto no ano de 2021, devido a pandemia da COVID-19. Foi realizado em 10 encontros nos meses de Janeiro a Março, com carga horária de 30 horas. Como o curso foi realizado remotamente, utilizamos diferentes plataformas digitais para facilitar a comunicação, como: *Google Meet*, *Google Classroom* e *WhatsApp*. O curso foi ministrado por alunos de Pós-Graduação (mestrado e doutorado) e teve a participação de 29 residentes de Matemática, além de três (3) professores de Matemática da Educação Básica que supervisionava os residentes.

O curso contou com quatro momentos:

- i) Desenvolvimento de uma atividade de MM, onde os residentes atuaram como alunos, a fim de conhecer a MM;
- ii) Experiência teórica sobre a MM com os residentes;
- iii) Estudo de caso de relatos de experiência, sobre atividades de MM já implementadas em sala de aula;
- iv) Experiência em planejar e implementar atividades de MM na condição de professores em aula simulada, ainda orientada pelo formador.

Pretendíamos ter cinco momentos, o quinto seria a implementação da atividade de MM na Educação Básica, todavia devido a pandemia da COVID-19 não foi possível. Logo os residentes implementaram a atividade de MM por meio de uma aula simulada, com o próprio grupo do RP. Logo, para melhor desenvolvimento do curso os residentes de Matemática, foram divididos em três grupos, cada qual com seus respectivos professores supervisores que já os acompanhavam nas atividades do programa.

No quarto momento do curso, cada grupo precisou planejar e implementar uma atividade de MM, sob orientação dos professores formadores. Com isso, foram elaboradas as seguintes atividades, conforme mostra o Quadro 1.



Quadro 1 - Atividades de MM desenvolvidas pelos residentes

GRUPO	TEMA DA ATIVIDADE	PROBLEMA
Grupo 1	Concurso de Páscoa	Quantos confetes tem dentro do recipiente (cilíndrico)?
Grupo 2	Calorias	Qual a quantidade diária necessária de calorias a serem ingeridas por uma pessoa?
Grupo 3	Ovos de páscoa	Que relação podemos estabelecer entre os preços dos ovos de páscoa e o salário mínimo ao longo dos anos?

Fonte: as autoras (2021)

Para este relato de experiência, daremos enfoque para o quarto momento do curso, bem como, na descrição da atividade do grupo 2 que será objeto de relato da residente, uma das autoras desse texto. Para tanto, o presente relato de experiência busca relatar as percepções de uma aluna do RP ao planejar e implementar uma atividade de MM.

Relato de experiência da residente

Diante de todos os estudos e experiências vivenciados durante o curso de MM, os alunos do Programa Residência Pedagógica, foram divididos em três grupos e encorajados a planejar e desenvolver uma atividade de MM com a própria turma. Diante dessa tarefa, nosso primeiro desafio foi definir um tema que, segundo nosso entendimento, deveria ser da realidade dos alunos e de conhecimento e domínio dos ministrantes residentes. Ainda, que pudesse ser transformado em um problema matemático, o que segue da concepção de Bassanezi (2002, p. 24) “[...] a modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”.

Nesse relato, descrevemos a trajetória da atividade realizada pelo grupo ao qual fiz parte, trazendo minhas expectativas e aprendizagens. Ao fazer parte desse grupo, este reuniu-se algumas vezes por meio da plataforma *Google Meet*, por conta da pandemia da COVID-19, que impossibilitou os encontros presenciais, para que pudéssemos organizar a atividade. Nesses encontros seguimos algumas das instruções dadas pelas ministrantes do curso que constituíam das seguintes perguntas:

- i) Qual será a questão norteadora da atividade?
- ii) Como será a contextualização do tema? (Questionamentos, vídeo, notícias, etc.)



- iii) Os alunos terão que coletar dados para resolver esse problema? Ou os dados serão propostos pelo Professor?
- iv) Os alunos serão divididos em grupos para fazer as discussões e resoluções?
- v) Quais as possíveis resoluções?
- vi) Quais os possíveis conteúdos matemáticos serão abordados?
- vii) Como será a discussão para validação dos modelos dos alunos?
- viii) Será feita a interpretação do modelo para validar o problema real? Como?
- ix) Qual(is) encaminhamento(s) final(is) esperado(s) para a atividade?
- x) Que concepção de Modelagem Matemática (autor) se encaixaria para essa atividade?
- xii) Essa atividade seria para introduzir ou complementar um conteúdo da Matemática?
- xiii) No decorrer da atividade, pode ocorrer algum imprevisto? Como lidar com isso?"

Com isso, iniciamos uma discussão sobre a pandemia que estávamos vivenciando naquele momento (2021) e que estava acontecendo não só no Brasil, mas no mundo. Por meio disso, chegamos à conclusão de que muitas pessoas haviam iniciado a prática de exercícios físicos durante o isolamento, mas que também, muitas haviam ganhado alguns quilos indesejados. Logo, ao fazer pesquisas sobre o tema, encontramos algumas informações sobre a obesidade e chegamos ao consenso de que deveríamos falar sobre dieta e as calorias presente nos alimentos. Todavia, como transformar isso em uma pergunta que conduzisse a turma a um pensar matemático? Para isso, surgiram análises e mais discussões no grupo.

Pensamos em falar sobre a praticidade do *fast food* ou talvez a respeito das propagandas que nos causam desejos alimentares, porém, durante a busca de algo que poderia ajudar na elaboração de nossa atividade, nos deparamos com uma reportagem que falava sobre algo comum em nosso país, o prato feito e então decidimos começar desse ponto. Ao ler a reportagem, nos questionamos acerca da quantidade de alimentos e das calorias presentes em um prato feito. Será que ele é realmente suficiente para uma refeição? Ou será que apresenta uma quantidade exagerada de comida? Diante destes questionamentos, decidimos nossa questão norteadora da atividade “Qual seria a quantidade diária necessária de calorias a serem ingeridas por uma pessoa?”. Para a realização da tarefa, achamos necessário disponibilizar alguns dados, como por exemplo a quantidade de calorias presentes em alguns alimentos e a quantidade de calorias que é gasta na prática de alguns exercícios.

No dia da implementação de nossa atividade, no formato de uma aula simulada para os demais grupos do RP (grupo 1 e 3), iniciamos apresentando excertos de uma reportagem que falava sobre o prato feito e a quantidade de calorias presente nele.

Quadro 2 - Reportagem sobre o prato feito (PF)

“Os restaurantes brasileiros que vendem pratos feitos estão exagerando no tamanho das porções — e, conseqüentemente, na quantidade de calorias. [...] ‘A nossa conclusão é que precisamos prestar atenção na quantidade de alimento que ingerimos, não só no fast food, mas também em restaurante que serve refeição completa, o PF’ [...]. Entre as motivações do estudo está “a associação positiva entre taxas crescentes de obesidade e o aumento de consumo de energia (calórica) em diversos países, realçando o papel central que comer demais desempenha na epidemia global de obesidade”. Assim, compreender melhor o tamanho e valor calórico das refeições populares seria uma forma de entender possíveis razões por trás do aumento da alta da obesidade”.

Fonte: G1 (2019)

Iniciamos uma discussão relacionada a qual o tamanho ideal do prato e qual seria a quantidade correta de calorias a se ingerir em um dia. Conversamos um pouco sobre o que são as calorias e como elas são medidas. Durante o bate-papo, trouxemos um exemplo de quantas calorias foram consumidas em uma dieta fictícia e também, alguns questionamentos a fim de direcionar os participantes ao caminho desejado.

Pedimos para que cada residente montasse uma tabela com os alimentos e suas respectivas calorias que eles tinham ingerido no dia anterior.

Figura 1 - Calorias ingeridas em um dia pelo residente 1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Ingestão calórica diária							
2	Café da manhã	Caloria	Almoço	Caloria	Jantar	Caloria	Outros	Caloria
3	Pão com manteiga	209	Arroz	80	Arroz	80	Coca	10
4	Café com açúcar	33	Feijão	24	Feijão	24	Pastel de queijo	200
5			Bife	140	Bife	140	Chocolate	1044
6			Ovo	180	Ovo	180	Café	33
7			Salada	8	Salada	8		
8								
9								
10								
11								
12	Total refeição	242	Total refeição	432	Total refeição	432	Total refeição	1287
13								
14	Total diário	2393						
15								

Fonte: acervo das autoras (2021)

Após cada aluno montar sua tabela com os alimentos e calorias ingeridos em um dia, os levamos a refletir se aquela quantidade de calorias era realmente suficiente para eles, ou se estavam ingerindo mais do que deveriam. Muitos dos residentes se assustaram com a quantidade de calorias de alimentos específicos como, o pão com manteiga que possui 209 kcal e até mesmo

uma laranja grande possui em média 86 kcal, bem como com a quantidade total de calorias que estavam ingerindo.

Na sequência, questionamos se a quantidade de calorias ingeridas em um dia dependia da quantidade de calorias que gastamos no decorrer desse mesmo dia. Durante a discussão sobre a tabela montada, alguns alunos chegaram à conclusão de que deveriam diminuir a quantidade de comida, outros chegaram à conclusão de que talvez deveriam comer um pouco mais. A maioria concordou que a quantidade ingerida deve depender também do que se é gasto ao longo do dia.

Dando continuidade, apresentamos a questão norteadora e demos um tempo para que cada um pudesse levantar hipóteses e chegar a um modelo matemático que achavam adequado para aquela situação, o que segundo Bassanezi (2002, p. 20) “é um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado”.

Em seguida, os alunos tiveram a oportunidade de apresentar seus modelos e a quantidade de calorias que achavam ideal consumir em um dia, fizemos uma reflexão acerca das dietas montadas e uma comparação com a tabela feita no começo da atividade. Foi possível analisar os modelos e fazer discussões entre os residentes, como mostramos na Figura 2 um dos modelos, referente ao consumo de calorias que o residente 1 considerava ideal para seu corpo. Tivemos o relato de um aluno que havia feito dieta e obtido bons resultados e também de alunos que começaram a dieta, mas não seguiram em frente.

Figura 2 - Modelo de quantidade ideal de calorias montada pelo residente 1

A	B	C	D	E	F	G	H
Café da manhã	Caloria	Almoço	Caloria	Jantar	Caloria	Outros	Caloria
Pão com mani	209	Arroz	80	Arroz	80	Frutas	250
Café s/ açúcar	60	Feijão	24	Feijão	24	Chocolate	40
		Bife	140	Bife	140		
		Ovo	180	Ovo	180		
		Salada	8	Salada	8		
Total refeição	269	Total refeição	432	Total refeição	432	Total refeição	290
Total diário	1423						

Fonte: acervo das autoras (2021)

Depois da discussão e dos apontamentos, apresentamos o que é Taxa Metabólica Basal (TMB), que é a quantidade de energia necessária para a manutenção das funções vitais do



organismo e como ela pode ser medida, dependendo da idade, peso e sexo da pessoa. Com isso, os residentes puderam calcular sua TMB e comparar com seus modelos obtidos anteriormente.

Para calcular a TMB existem algumas fórmulas na literatura, todavia utilizamos a equação de Harris e Benedict (1919). Para mulheres a equação é: $TMB (Kcal / dia) = 655 + (9,6 \times P) + (1,7 \times E) - (4,7 \times I)$ e para homens a equação é: $TMB (Kcal / dia) = 66 + (13,7 \times P) + (5 \times E) - (6,8 \times I)$, sendo P (Kg): peso atual quando $IMC \leq 40 \text{ Kg/m}^2$ e peso ideal ou desejável quando $IMC > 40 \text{ Kg/m}^2$. E (cm): estatura e I (anos): idade.

Mostramos a seguir a TMB do residente 1, o qual mostramos o consumo de calorias na Figura 1 e seu modelo na Figura 2. O residente 1 é uma mulher de 34 anos, que pesava 56 Kg e tem 167 cm de altura. Portanto, a residente chegou à conclusão de que sua TMB é de:

$$655 + (9,6 \times 56kg) + (1,7 \times 167cm) - (4,7 \times 34 \text{ anos}) = 1316,7 \text{ Kcal/dia}$$

Sendo assim, foi possível que ela comparasse a quantidade de calorias que costuma ingerir durante um dia (Figura 1) com a quantidade que ela pensava ser ideal, que uma pessoa com as características dela, consumisse ao longo de 24h (Figura 2). Poderia ser considerado ainda no cálculo o Gasto Energético Total, que inclui do Fator Atividade Física (FA), o qual considera a rotina de atividades físicas de uma pessoa e a quantidade de energia gasta durante ela. Todavia, consideramos apenas a TMB. Desta maneira, é possível verificar que o consumo de calorias que a residente 1 considera ideal se aproxima a sua TMB.

A atividade nos levou a pensar não só sobre a quantidade de calorias que estamos ingerindo, mas também, se estamos incluindo os nutrientes necessários em nossa alimentação. Alguns residentes ficaram espantados com a quantidade de calorias em alguns alimentos que eles costumam ingerir diariamente e se conscientizaram de que deveriam mudar alguns costumes e introduzir alimentos mais saudáveis, com mais nutrientes e menos calorias em sua alimentação.

Diante do que foi aqui exposto, essa atividade pode ser aplicada no ensino Médio e Fundamental, servindo como uma maneira de conscientização dos estudantes da Educação Básica, em relação à alimentação e podendo utilizar a interdisciplinaridade com a disciplina de Biologia.

Considerações finais

A experiência de participar do Curso de Extensão em MM no RP e, com isso, ter a oportunidade de planejar e implementar uma atividade de MM foi enriquecedora para todos os envolvidos. Apesar de não ter sido a primeira experiência na área da MM enquanto aluna, esta



percebe que a cada curso é possível aprender um pouco mais sobre essa Tendência Metodológica da Educação Matemática e sua importância no ensino e na aprendizagem.

A MM é um processo dinâmico que prende a atenção do aluno, desenvolve a criatividade e o pensamento estratégico e o instiga a levantar hipóteses e criar modelos, transformando situações presentes em sua realidade em problemas matemáticos, mostrando assim, a importância da disciplina de Matemática no seu dia a dia e desenvolvendo também seu lado crítico. Nesse viés, mudanças de postura são exigidas dos ministrantes e dos alunos.

Uma das dificuldades encontradas na preparação da atividade pela aluna do RP, foi realizar um paralelo entre um tema do cotidiano dos alunos da Educação Básica e uma situação matemática, ou seja, a complexidade de encontrar uma pergunta norteadora que levaria os discentes a pensarem matematicamente. Como a elaboração da atividade de MM foi feita em um grupo com 8 residentes, a grande quantidade de ideias divergentes foi um obstáculo para a estruturação e organização da atividade. A implementação se deu de forma remota e por esse motivo, o grupo teve um pouco de dificuldade na apresentação dos modelos criados pelos alunos, mas, não houve problemas com a participação dos mesmos.

Por ter acesso às tecnologias como computador, celular e internet, o grupo teve a oportunidade de indicar sites e aplicativos que poderiam informar a quantidade de calorias dos alimentos, o que muitas vezes não é possível em sala de aula. Desenvolver e aplicar uma atividade de MM foi um grande desafio, principalmente para a residente, conforme relata na sua descrição, pela impossibilidade em prever todas as variáveis ou todos os modelos que serão criados pelos alunos, bem como os procedimentos a serem adotados. Nessa linha, todos os envolvidos passam por ansiedades, que são superadas no transcorrer da atividade e com as experiências ao longo do curso e do programa, que permite o acesso a outras atividades que enriquecem e contribuem para a formação do professor.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. de, SILVA, H. C. da. A matematização em atividades de modelagem matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 207-227, 2015.

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



BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática & implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau, Furb. 1999.

BRASIL. **Edital 01/2020 Programa de Residência Pedagógica**. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/06012020-edital-1-2020-resid-c3-aancia-pedag-c3-b3gica-pdf> - Acesso em: Abril. 2022

BUENO, V. C. **Modelagem Matemática**: quatro maneiras de compreendê-la. Minas Gerais: Universidade Federal de Ouro Preto, p. 22, 2011.

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**, 2010, p. 10-27, Vol. 1, No. 1, 1

G1. Globo. **'Prato feito' brasileiro tem tamanho exagerado e excesso de calorias**. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/noticia/2019/01/11/prato-feito-brasileiro-tem-tamanho-exagerado-e-excesso-de-calorias.ghtml>. Acesso em: Jul. 2022

HARRIS JA, BENEDICT FG. **A biometric study of basal metabolism in man**. Boston: Carnegie Institution of Washington, 1919.

JOLANDEK, E. G; KATO, L. A. Competências do letramento matemático que emergem no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática na perspectiva de licenciandos do Programa Residência Pedagógica. **Revista Educação Matemática Pesquisa**. 2022. No prelo.