

## **MODELAGEM EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: O ESTUDO DE ÂNGULOS A PARTIR DO PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UM CANTEIRO DE CHÁS E TEMPEROS**

Natali Medeiros Dias dos Santos<sup>1</sup>

Dioni Paulo Pastorio<sup>2</sup>

Sandra Maria Wirzbicki<sup>3</sup>

### **INTRODUÇÃO**

O ensino tradicional, muitas vezes centrado na memorização e na repetição de conteúdos, tende a engessar a criatividade dos alunos, tornando o aprendizado mecânico e desconectado da realidade. Em contraste, a Modelagem em Ciências e Matemática (MCM) surge como uma metodologia que proporciona aos estudantes construir representações para interpretar fenômenos e resolver problemas, valorizando a investigação e aproximando o conhecimento escolar do mundo real, preparando os alunos para lidar com os desafios contemporâneos. Conforme Biembengut (2016), a Modelagem na Educação (ME) é o processo de adaptação da modelagem ao ensino, sendo entendido como um método de ensino com pesquisa, denominado Modelação.

A prática pedagógica baseada nos pressupostos da MCM de Biembengut (2016) sob a perspectiva da Investigação-Formação-Ação (IFA), a partir de Alarcão (2011), que se desenvolve de acordo com os ciclos da espiral autorreflexiva: problema, observação, reflexão, planificação, ação, avaliação e modificação (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020).

Este relato resulta de uma atividade desenvolvida na disciplina Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências, cursada em 2023 como disciplina isolada no Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo/RS, do qual atualmente a primeira autora é mestranda.

### **1 METODOLOGIA**

O planejamento, o registro das aulas, a investigação e reflexões foram realizados no Diário de Formação, sob a perspectiva da IFA, conforme Güllich (2013) que a

---

<sup>1</sup> Mestranda do primeiro semestre do curso de Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/RS, licenciada em Matemática pela URI Campus de Santo Ângelo. Professora de Matemática na rede pública. e-mail: [natalimdias@gmail.com](mailto:natalimdias@gmail.com)

<sup>2</sup> Pós Doutor em Ensino de Ciências pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Doutor e Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela UFSM. Graduado em Física Licenciatura pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professor Adjunto no Departamento de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). e-mail: [dionipastorio@hotmail.com](mailto:dionipastorio@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Educação nas Ciências e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Professora Adjunta da área de Ensino de Biologia no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Realeza. e-mail: [sandra.wirzbicki@uffs.edu.br](mailto:sandra.wirzbicki@uffs.edu.br)

defende como ideal, pois caracteriza como uma possibilidade de analisar a própria prática.

Organizamos a prática pedagógica a partir da Modelagem que para Biembengut (2016), compreende três etapas: 1) percepção e apreensão; 2) compreensão e explicitação; e 3) significação e expressão. A primeira etapa é iniciada com a escolha e familiarização do tema, buscando estudos e dados diversos. A segunda etapa consiste na formulação do problema e o seu desenvolvimento. Por fim, a terceira etapa, ocupa-se em interpretar e avaliar os resultados para, em seguida, realizar a validação.

A prática pedagógica foi realizada com 15 alunos de uma turma de 7º ano de uma escola da rede municipal de ensino fundamental em Santo Ângelo/RS. A professora de Ciências incumbiu cada aluno da turma a pesquisar sobre determinados temperos e chás, assim como seus benefícios e horários apropriados de consumo. A partir desta atividade, emergiu o seguinte problema: como relacionar o estudo referente à noção de ângulos, seus usos e medidas com a construção na escola de um canteiro de chás e temperos?

A síntese da sequência didática das aulas e as atividades estão no quadro 1, o qual mostra o desenvolvimento das três etapas da MCM.

Quadro 1. Conjunto de aulas desenvolvidas na turma do 7º ano .

| Etapa da MCM                                   | Hora/aula       | Atividades                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Primeira Etapa<br>Percepção e<br>Apreensão     | 1<br>hora/aula  | Assistimos a um vídeo sobre relógios e dialogamos sobre o assunto.                                                                                                                                                                           |
| Segunda Etapa<br>Compreensão e<br>Explicitação | 1<br>hora/aula  | Pesquisa e seleção de imagens sobre onde podemos encontrar ângulos. Construção de dois painéis com as imagens.                                                                                                                               |
| Segunda Etapa<br>Compreensão e<br>Explicitação | 2<br>horas/aula | Pesquisa sobre as classificações dos ângulos quanto às medidas no livro didático e/ou na internet. Desenhos com auxílio de réguas e transferidores e classificação dos ângulos formados pelos ponteiros dos relógios em diferentes horários. |
| Terceira Etapa<br>Significação e<br>Expressão  | 2<br>horas/aula | Elaboração do modelo do canteiro de plantas que será construído na escola.                                                                                                                                                                   |

Fonte: Os autores, 2023.

Para responder a problematização, perpassamos pelas etapas da MCM, de acordo com Biembengut (2016) durante seis aulas, distribuídas separadamente em períodos de 50 minutos cada, conforme as descrevemos a seguir.

## 2 DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Durante as etapas da MCM desenvolvemos também a planificação, observação e a ação em relação a espiral autorreflexiva. Entendemos que a planificação do

problema refere-se ao processo de criar um plano ou estratégia para resolver este problema específico.

Através da observação, a experiência é meticulosamente examinada e conceituada. Os conceitos que emergem desse processo de transformação orientam a condução de novas experiências, conferindo à aprendizagem uma natureza igualmente cíclica e desenvolvimentista, Alarcão (2011).

A ação refere-se à abordagem na qual a aprendizagem ocorre através da participação ativa dos alunos nas atividades práticas e experiências. Trata-se da execução da planificação.

Como primeira etapa da MCM, denominada de Percepção e Apreensão, buscou-se despertar o interesse dos alunos ao assistir o vídeo sobre relógios, disponível no link:

Após assistir ao vídeo, foram feitos questionamentos aos alunos sobre suas pesquisas na aula de Ciências. Concluímos que o horário de consumo de cada chá ou tempero é algo relativo e depende de cada indivíduo, usamos a ideia de horários para trabalhar o relógio e consequentemente os ângulos formados pelos seus ponteiros.

Na segunda etapa da MCM, Compreensão e Explicitação, foi solicitado aos alunos que realizassem uma pesquisa e selecionassem imagens sobre onde podem encontrar ângulos no contexto em que vivem. A imagem 01 representa a construção de dois painéis com as figuras escolhidas pelos alunos.

Imagem 01: Confeção de cartazes



Fonte: Arquivo dos autores, 2023.

Posteriormente foi solicitado aos alunos que realizassem uma pesquisa sobre as classificações dos ângulos quanto às medidas no livro didático e a partir disto, desenhar e classificar o ângulo formado entre os ponteiros de um relógio em diferentes horários, com auxílio de transferidor e réguas, evidenciando um horário de sua preferência para fazer uso do seu chá ou tempero, conforme a imagem 02 a seguir.

Imagem 02: ângulos formados pelos ponteiros de relógios em diferentes horários.



Fonte: arquivo dos autores, 2023.

Na terceira etapa do processo de MCM, denominada Significação e Expressão, os alunos representaram um modelo de relógio que pode servir para a criação do canteiro de chás e temperos na escola.

A turma foi dividida em dois grupos na sala de aula. Um grupo construiu o modelo do canteiro com recortes de imagens das plantas que pesquisaram e o outro grupo optou por desenhar o modelo e a representação das plantas. A imagem 03 apresenta a compreensão do estudo referente à noção de ângulos e seus usos representados por um modelo produzido pelos alunos.

Imagem 03: Representação do modelo de canteiro de chás e temperos a ser criado na escola



Fonte: arquivo dos autores, 2023.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Assistir a um vídeo, na primeira etapa da MCM, permitiu estímulo à discussão, pois, após a exibição, os alunos discutiram as ideias apresentadas, promovendo a interação e o debate na sala de aula. Durante a segunda etapa da MCM, os alunos tiveram dificuldades no uso do transferidor para construir ângulos formados pelos ponteiros dos relógios. No entanto, a atividade contribuiu para o desenvolvimento da coordenação motora e maior precisão nas medições, além de favorecer a compreensão sobre a presença e aplicação dos ângulos no cotidiano.

Na terceira etapa da MCM retomamos o problema inicial e avaliamos o processo e as compreensões dos alunos quanto à noção de ângulos, seus usos e medidas e assim, constatamos que a Modelagem como metodologia no ensino de Ciências e Matemática revela-se como um caminho à construção de sentidos mais amplos para o

conhecimento, onde aprender torna-se um ato de questionar, criar e transformar realidades.

As etapas da espiral autorreflexiva que foram baseadas em Alarcão (2010) e Radetzke; Güllich; Emmel, (2020) foram as seguintes: Problema: como relacionar o estudo referente à noção de ângulos com a construção na escola de um canteiro de chás e temperos; Observação: as atividades dos alunos sobre a pesquisa que a professora de Ciências os encarregou; Planificação: o planejamento das aulas e leitura sobre a metodologia Modelagem; Ação: a execução das aulas no desenvolvimento das etapas da MCM; Avaliação e Modificação: outros conceitos matemáticos importantes que poderiam ter sido abordados durante a prática.

## CONCLUSÃO

Reconhecemos que este processo possibilitou contextos interdisciplinares e podemos concluir que a abordagem dos relógios desempenhou um papel crucial ao estabelecer conexões entre os ângulos conforme indicados pelos ponteiros nos horários preferenciais de utilização de cada uma das plantas.

Ao término das atividades, com a escrita no Diário de Formação, a partir de uma análise reflexiva da prática, elenca-se como pontos positivos a interdisciplinaridade e expressão oral ao mediar o assunto explorado e por fim, como ponto negativo, a inexperiência no processo de modelagem, o qual só pode ser transformado com estudo, prática e execução do mesmo, ou seja, ao fazê-lo.

A execução das etapas da MCM revelou-se um contexto favorável ao desenvolvimento dos alunos, promovendo a curiosidade e o fortalecimento do interesse pelos temas abordados. Tais resultados reforçam a importância de metodologias que integrem a prática à reflexão, favorecendo a formação de sujeitos mais críticos e autônomos.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem na educação matemática e na ciência** / Maria Salett Biembengut. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. – (Coleção contextos da ciência / coordenadores Carlo Aldemir Farias, Iran Abreu Mendes).

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação –Formação – Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a Relação entre o Livro Didático, o Professor e o Ensino**. I ed. Curitiba: Prismas, 2013

RADETZKE, F. S.; GÜLLICH, R. I. da; EMMEL, R. **A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências**. Vitruvian Cogitationes, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020.