

Interdisciplinaridade e Modelagem Matemática na Construção de um Material para Visualização das Escalas Termométricas

Gessiel Nardini¹ e Denis Gomes Missão²

Licenciatura em Matemática – UFPR

gessielnardini@gmail.com e denis.soma@gmail.com

Prof. Dr. Anderson Roges Teixeira Góes

Departamento de Expressão Gráfica – UFPR

artgoes@ufpr.br

Thadeu Ângelo Miqueletto

Colégio Estadual Padre Claudio Morelli

thadeumiqueletto@gmail.com

Palavras-chave: Calculadora Termométrica, Escalas Termométricas, Construção.

Resumo:

Apresentamos uma prática pedagógica realizada com alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio, desenvolvida no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) - subprojeto Matemática 3, aplicado no Colégio Estadual Padre Cláudio Morelli.

Na prática desenvolvida, ao propor o tema na primeira etapa, os integrantes do PIBID verificaram a possibilidade de uma abordagem Interdisciplinar. Esta é indicada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) devido sua importância ao se trabalhar conceitos e conteúdos. Desta forma, o trabalho está em consonância com BRASIL (1997, p. 38) onde “optou-se por um tratamento específico das áreas, em função da importância instrumental de cada uma, mas contemplou-se também a integração entre elas”.

Assim, a atividade proposta em abordagem interdisciplinar envolve a Física e Matemática e consistiu na construção de um material manipulável (um dos elementos da Expressão Gráfica, segundo Góes (2013)) que denominamos de “Calculadora Termométrica”. A construção da calculadora termométrica foi desenvolvida em 5 aulas de 50 minutos.

Este material possibilita a realização de comparações entre as diferentes escalas termométricas (Celsius, Fahrenheit e Kelvin) surgindo da necessidade, observada em sala de aula, de que os alunos possuíam dificuldades em assimilar o que representava cada temperatura em suas diferentes escalas. Auxiliando para sua construção, a Tendência Matemática “Modelagem Matemática”. Com isso, por meio da manipulação deste material pode-se verificar, instantaneamente, a comparação entre as três escalas termométricas. Ao fornecer um valor em determinada escala, simultaneamente os respectivos valores surgem nas outras duas.

Apesar do presente subprojeto do PIBID pertencer a área de Matemática, é comum nas instituições públicas que professores de Matemática assumam aulas de Física, visto que faltam profissionais desta área. Assim, no ano de 2015, o

¹ Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.

² Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID.

supervisor do PIBID – licenciado em Matemática - possuía uma turma com disciplina de Física em que os acadêmicos de Matemática o acompanhava.

Durante a construção do material, os alunos aplicaram diversos conceitos matemáticos como o cálculo de área de figuras planas, cálculo de volume de cilindros e transformações de unidades de medida. Durante o processo de análise, esses conceitos foram surgindo e a busca para sua resolução ocorreu por meio do resgate e pesquisa de conceitos já estudados em anos anteriores.

A atividade relatada nesse trabalho segue as três etapas da Modelagem Matemática definida por Biembengut (1999), onde a primeira etapa é a escolha do tema que pode ser definido pelo professor ou surgir de discussões dos estudantes. Após a escolha do tema é realizada a pesquisa de informações e coletas de dados, que pode ocorrer tanto dentro da sala de aula, na escola, ou na comunidade. A segunda etapa é o momento onde são discutidas as hipóteses e questionamentos referentes ao tema e as informações obtidas, testando modelos matemáticos que possam contribuir para a resolução da problemática do tema trabalhado. Por fim, na terceira etapa, temos a resolução do modelo adequado, a verificação da validade dos resultados e a discussão das soluções e os conteúdos que estiveram envolvidos.

O desenvolvimento deste material, que indica os diferentes valores obtidos para cada temperatura seguindo sua escala termométrica, surgiu da necessidade de solucionar os questionamentos dos alunos. No entanto, a preocupação primordial nesta construção é que os valores apontados sejam os determinados em suas conversões, sendo este o tema gerador da Modelagem Matemática.

A primeira fase da Modelagem Matemática, ocorreu por meio de pesquisa das informações para a construção do material, durante o horário de aula, em livros didáticos e outros materiais que o professor disponibilizou para a turma. Foi nesta etapa que foram definidos os materiais a serem utilizados: Madeira reaproveitada (estrutura principal e suportes); Mangueira de nível (indicador de valores); Cano PVC reutilizado (bomba de água); Sola de sapato (êmbolo); e Água e corante. Conforme o esquema apresentado na Figura 01.

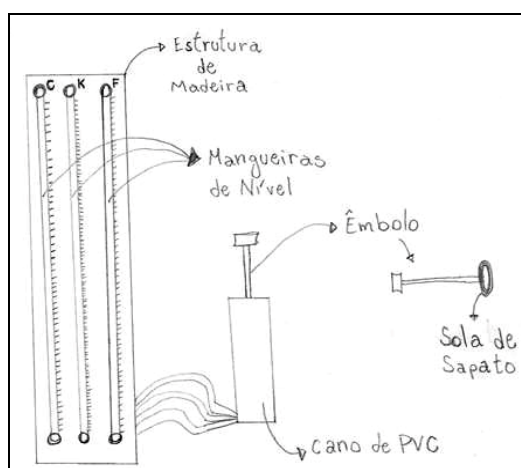


Figura 01 – Esquema Calculadora Termométrica
Fonte: Os Autores

A água responsável por apresentar as temperaturas comparadas nessa escala, é bombeada pelo dispositivo construído com cano pvc, posicionada trás da estrutura. Ela é a responsável por movimentar o nível da água das mangueiras.

Nos primeiros questionamentos realizados, os alunos perceberam que para

facilitar os cálculos e comparações, pelo fato de a escala Fahrenheit variar 180 graus, o comprimento da mangueira deveria atingir, no mínimo, 1,80m para ter precisão decimal.

Posto isto, surge o primeiro questionamento, e por consequência a primeira procura por solução na área de Matemática, tornando o trabalho desta forma interdisciplinar: Quanto de água é necessário para suprir as três mangueiras com 1,80m de altura?

Os alunos que estavam estudando os conceitos de Física, e propuseram a construção de um material para melhor compreensão dos conceitos físicos, tiveram que recorrer a Matemática, mais especificamente na Geometria, para solucionar o questionamento.

A solução encontrada pelos alunos para o problema apresentado acima foi determinar que as mangueiras possuem a forma de um cilindro, e para encontrar seu volume calcularam os valores na fórmula $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$, $V = \text{volume}$, $r = \text{raio}$ interno da mangueira, $h = \text{altura}$ e $\pi = \text{constante}$.

Os valores obtidos pelos alunos foram $r = 0,5\text{cm}$, $h = 180\text{cm}$ e $\pi \cong 3,14$.

Assim, $V = 3,14 \times (0,5\text{cm})^2 \times 180\text{cm}$, com isso $V = 141,3\text{cm}^3$.

Ainda, sabendo que $1\text{dm}^3 = 1\text{l}$, então $141,3\text{cm}^3 = 0,14\text{l}$

Como temos três mangueiras na calculadora Termométrica, os alunos tiveram que multiplicar esse valor por três e assim, a bomba deve ser capaz de suportar e bombear 0,42 l de água.

Para a construção da bomba foi utilizado um cano pvc com raio aproximado de 6cm. Aplicando os cálculos anteriores, os alunos estimaram que o tamanho do cano era de 30cm.

A terceira etapa da Modelagem Matemática se configurou com a experimentação do material construído e a verificação de que as escalas estavam convertidas corretamente, com a precisão esperada. Por meio das discussões e análise os estudantes perceberam de que os cálculos de volume e área foram essenciais para o funcionamento correto e preciso da calculadora.

Ainda, como forma de socialização do conhecimento gerado nesta abordagem interdisciplinar, a Calculadora Termométrica foi exposta, juntamente com outros projetos desenvolvidos pelos alunos e professores, para a comunidade escolar em um sarau promovido pela instituição.

O que pode-se concluir com a atividade é que a construção do material motivou os alunos a aplicarem conceitos estudados nas disciplinas envolvidas e perceber a importância de cada área do conhecimento. Já para os acadêmicos do PIBID, estes perceberam que a abordagem interdisciplinar proporciona um processo de ensino-aprendizagem não-fragmentado e que as áreas do conhecimento não são independentes na resolução de problemas.

Referências:

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática & Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática**. Editora da FURB. 1999.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1997, 126p. Secretaria de Educação Fundamental. – MEC/SEF, Brasília, 1997.

GÓES, H. C. **Um esboço de conceituação sobre Expressão Gráfica**. Revista Educação Gráfica. vol. 17, no. 1, Bauru/SP, 2013