

# Modelagem Matemática do Consumo de Água no Estudo de Funções Quadráticas

Sônia A. A. Verdelho<sup>1</sup>, Airam T. Z. R. Sausen<sup>2</sup>, Paulo S. Sausen<sup>3</sup>  
PPGMMC/UNIJUI, Ijuí, RS

No presente artigo, a modelagem matemática é utilizada para examinar as potencialidades e as limitações de uma atividade relacionada à função quadrática, direcionada aos estudantes do 1º ano do novo Ensino Médio. A crescente demanda por recursos hídricos e a importância da conservação da água têm colocado em destaque a necessidade de compreender os fatores que influenciam o consumo e os custos associados à tarifa da conta de água.

Nesse contexto, a matemática surge como uma ferramenta para analisar e compreender fenômenos, assim como prever custos sobre o tratamento, distribuição e tarifação da água. Ela permite a modelagem do consumo, por meio das contas de residências, integrando a tecnologia do *software* GeoGebra e a sistematização de dados na ferramenta de gestão visual, o *daskboard*. Essa abordagem melhora o entendimento e o desempenho em matemática, e a investigação dessas relações, mostra como diferentes parâmetros afetam a forma e a posição das curvas, facilitando a resolução de problemas. Um exemplo é o cálculo de volume para minimizar os custos das contas de água [2].

Ao utilizar o *software* GeoGebra, os estudantes podem interagir com os gráficos em um ambiente dinâmico e exploratório. Esse processo facilita a resolução de problemas práticos relacionados ao cálculo de volume, necessário para minimizar os custos das contas de água. A análise está baseada em padrões de consumo históricos e na determinação das raízes da função quadrática, que são aos pontos de intersecção da curva com o eixo  $x$ . Esse exercício permite aos estudantes estabelecer uma conexão entre o pensamento crítico e as habilidades analíticas, compreendendo como o volume de consumo, tarifas e taxas adicionais influenciam o valor final das contas [1, 3, 4].

A forma geral de uma função quadrática é dada por:

$$C(x) = ax^2 + bx + c, \quad (1)$$

onde:  $x$  é o volume de consumo,  $C(x)$  é o custo total, e  $a$ ,  $b$  e  $c$  são os coeficientes. Como atividade proposta, foi fornecida uma conta de água aos estudantes no valor de 41,77 reais referente a um consumo de  $13 \text{ m}^3$ , conforme tarifa municipal apresentada na Figura 1, sendo proposto que encontrassem o modelo, por meio da equação (2) do custo total da conta de água, com base no volume consumido.

Na sequência, os estudantes determinaram os coeficientes da função, com  $a = 0,004$ , calculado pela divisão do volume consumido pelo valor da tarifa e, posteriormente, dividido por 1000;  $b = 3,16$ , representando o custo variável linear por unidade de água consumida; e  $c = 0$ , que indica o custo fixo aplicado a todos. O modelo encontrado é dado por:

$$f(x) = 0,004x^2 + 3,16x + c. \quad (2)$$

Na sequência, os alunos validaram a função encontrada, verificando se, a partir dela, era possível determinar o custo da água para um consumo de  $13 \text{ m}^3$ , obtendo o valor de 41,76 reais, muito

<sup>1</sup>sonia.verdelho@sou.unijui.edu.br

<sup>2</sup>airam@unijui.edu.br

<sup>3</sup>sausen@unijui.edu.br

**CATEGORIA RESIDENCIAL**

**PREÇO POR M<sup>3</sup> - R\$**

CONSUMO (M <sup>3</sup> )	VALOR MINIMO	VALOR M <sup>3</sup>	Valor atualizado	DEDUÇÃO
0 a 10	10 m <sup>3</sup>	2,51	R\$ 3,07	*
11 a 20		2,58	R\$ 3,16	*
21 a 30		3,32	R\$ 4,06	*
31 a 40		3,91	R\$ 4,79	*
41 a 999999....		6,45	R\$ 7,90	*

**CATEGORIA PÚBLICA**

**PREÇO POR M<sup>3</sup> - R\$**

CONSUMO (M <sup>3</sup> )	VALOR MINIMO	VALOR M <sup>3</sup>	VALOR ATUALIZADO	DEDUÇÃO
0 a 10	10 m <sup>3</sup>	3,80	R\$ 4,65	*
11 a 20		5,46	R\$ 6,68	*
21 a 999999.....		6,38	R\$ 7,81	*

Figura 1: Tarifa de água municipal. Fonte: decreto 93/2021, Nova Brasilândia/MT.

próximo ao especificado na conta utilizada. Em seguida, os estudantes elaboraram o gráfico da função no *software* GeoGebra. Os resultados revelaram que os estudantes conseguiram não só modelar o consumo de água de forma precisa, mas também obter *insights* significativos sobre como minimizar os custos associados, evidenciando o potencial da modelagem matemática e da tecnologia educacional no desenvolvimento de habilidades analíticas e na compreensão de questões reais, promovendo assim uma aprendizagem mais contextualizada e aplicada.

## Agradecimentos

Agradeço à Unijuí pelo fomento para o desenvolvimento da pesquisa.

## Referências

- [1] J. C. Barbosa. “Modelagem na Educação Matemática: Uma Perspectiva”. Em: **Anais do Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática**. 2004, pp. 58-69.
- [2] R. C. Bassanezi. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2002. ISBN: 85-7244-207-3.
- [3] D. L. Bassi Filho. “Experiências com desenvolvimento ágil 2008”. Dissertação de mestrado. USP, 2008.
- [4] C. C. Pronov e E. C. Freitas. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2a. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013. ISBN: 978-85-7717-158-3.