

Modelagem Matemática da Fatura de Energia Elétrica do Município de Três Lagoas

Bruna Silveira Pavlack¹

IFMS, Três Lagoas, MS

Diogo Ramalho de Oliveira²

IFMS, Três Lagoas, MS

Ricardo de Moura Araújo³

IFMS, Três Lagoas, MS

Daffiny Dias da Silva⁴

IFMS, Três Lagoas, MS

Jeniffer Francisca dos Santos⁵

IFMS, Três Lagoas, MS

Rosivaldo Batista de Souza Júnior⁶

IFMS, Três Lagoas, MS

Modelagem Matemática é o estudo da simulação de sistemas reais a fim de prever o comportamento destes. Em relação ao ensino de matemática, a Modelagem Matemática apresenta-se como uma proposta com a finalidade de ajudar os alunos a superar as dificuldades em aprender matemática, tornando-os cidadãos mais críticos e reflexivos. A fim de investigar a aplicação da Modelagem Matemática no ensino, esse projeto (desenvolvido no IFMS *campus* Três Lagoas e com a participação de três estudantes do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Eletrotécnica) visa estudar a teoria de tal prática e desenvolver a metodologia a partir do tema: fatura de energia elétrica no município de Três Lagoas-MS. Ressalta-se que esse tema é um assunto que está presente no cotidiano da sociedade, sendo assim algo de interesse de todos.

Para o desenvolvimento do projeto, primeiramente, realizou-se um estudo sobre a teoria de Modelagem Matemática e suas fases de aplicação, sendo elas: inteiração, matematização, interpretação e validação dos resultados [1, 2]. Com o conhecimento das fases de desenvolvimento de uma Modelagem Matemática, aplicou-se tal prática na fatura de energia elétrica do município de Três Lagoas. Foi realizado um estudo sobre como é composto o valor da fatura de energia elétrica. Essa fatura consiste em Tarifa de Energia (TE), Tarifa do Uso de Distribuição (TUSD), e os impostos e taxas que são: Contribuição para o Financiamento da Segurança (COFINS), programa de Integração Social (PIS), Circulação de Mercadoria e Prestação de Serviço (ICMS), Contribuição e Iluminação Pública (COSIP) e o Adicional da Bandeira Tarifária. Os impostos PIS e COFINS são fixos no território nacional, porém variam mensalmente em função da variação da arrecadação da distribuidora. O ICMS varia por estado, faixa de consumo e por classe da Unidade Consumidora (UC). No Mato Grosso do Sul as alíquotas de ICMS são divididas da seguinte maneira para o consumo residencial: isento quando o consumo é de 0 a 50 kWh; 17% para 51 a 200 kWh; 20%

¹bruna.pavlack@ifms.edu.br

²diogo.ramalho@ifms.edu.br

³ricardo.araujo@ifms.edu.br

⁴daffiny0408@gmail.com

⁵jeniffersantos2001tl@gmail.com

⁶rosivaldojunior869@gmail.com

para 201 a 500 kWh; 25% para consumo acima de 500 kWh. Para as classes de consumo comercial, industrial e rural o ICMS é 17% independente do consumo de energia.

Em uma fatura de energia elétrica o imposto é “calculado por dentro”. Ou seja, para obter o valor da base de cálculo do imposto é utilizado a seguinte fórmula:

$$\text{valor base do imposto} = \frac{\text{custo total}}{(1 - PIS - COFINS - ICMS)}. \quad (1)$$

Utiliza-se o valor obtido na fórmula acima para calcular o valor do imposto que será cobrado. Este valor é somado ao custo total (TE+TUSD+COSIP) e assim tem-se o valor final da fatura.

Após compreender como é composta a fatura de energia elétrica, elaborou-se um questionário para ser aplicado no IFMS *campus* Três Lagoas, com o intuito de obter informações sobre o conhecimento da comunidade do *campus* e assim a relevância do desenvolvimento do projeto. Os dados coletados foram organizados em gráficos, tendo assim a necessidade dos alunos utilizarem alguns tópicos de Estatística. Os resultados obtidos mostraram que independente do nível de escolaridade do entrevistado, o mesmo não possui conhecimento sobre como é composta a sua fatura de energia elétrica e nem os valores de taxas e impostos pagos. Diante disto, se faz de grande relevância a divulgação dos resultados obtidos no projeto.

Na fase matematização, foram obtidas as funções matemáticas (1º grau) que relacionam o valor pago na fatura de energia elétrica em relação ao consumo. Para cada classe de consumo foi necessário obter uma função, pois as taxas do ICMS e COSIP variam. Com isto, os alunos observaram que a função modelada para a fatura de energia elétrica é uma função definida por partes. Na matematização, considerou-se x o consumo (em kWh) e $f(x) = y$ o valor da fatura (em R\$). Como os tributos PIS e COFINS variam mensalmente, optou-se por utilizar uma média aritmética dos últimos 14 meses (de setembro de 2018 a outubro de 2019).

Na fase validação, foram simulados valores de consumo e assim obtidos os valores das faturas. Para comparação com os valores reais, utilizou-se um simulador disponível no site da Elektro [3]. Observou-se que os valores obtidos nas funções modeladas são muito próximos dos valores reais, concluindo que as funções modeladas se adequam bem à situação problema.

Como próxima etapa do projeto, pretende-se elaborar um material didático, contendo esta modelagem, para ser aplicado nas escolas do município de Três Lagoas, e assim obter maiores informações sobre a contribuição da Modelagem Matemática no ensino de matemática. Também pretende-se elaborar um jogo didático para compreensão de como é composta a fatura de energia elétrica.

Agradecimentos

Agradecemos ao incentivo financeiro do CNPq e do IFMS através do Edital 028/2019-Propi IFMS (ID do projeto: 906).

Referências

- [1] Bassanezi, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia*. Contexto, São Paulo, 2002.
- [2] Biembengut, M. S., Hein, N. *Modelagem Matemática no Ensino, 5a. edição*. Contexto, São Paulo, 2011.
- [3] Elektro. Disponível em <https://www.elektro.com.br/>. Acesso em: 30 de outubro de 2019.