

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Modelagem matemática para obtenção de uma solução numérica do modelo diodo real.

André Silva Andrade <sup>1</sup>

Gislan Silveira Santos <sup>2</sup>

Gabriel Dantas Viana de Jesus <sup>3</sup>

Juan Lieber Marin <sup>4</sup>

IFBA - Instituto Federal da Bahia, Campus Vitória da Conquista

### 1 Introdução

Parte dos problemas existentes nas Engenharias possui, basicamente, a ideia de solucionar equações (equações algébricas, diferenciais, parciais, íntegro-diferenciais, etc.) que expliquem os fenômenos que estão sendo verificados/avaliados através da linguagem matemática [1].

Em geral, a literatura empregada para o ensino de resolução de circuitos elétricos com a presença do diodo, considera um valor fixo na queda de tensão para este dispositivo de 0,7 V, visto que, para esse valor de tensão, o diodo passa a conduzir corrente elétrica quando diretamente polarizado, ou seja, a corrente flui do anodo para o catodo, e ainda, o diodo é um dispositivo eletrônico com comportamento não linear, o seu funcionamento de uma forma simplificada é conduzir corrente apenas em um sentido [2]. Além disso, tendo em vista alguns possíveis fatores que podem influenciar no comportamento do diodo, tais como: a resistência e a temperatura, o presente resumo se refere a uma investigação matemática das equações não lineares, das curvas características, tensão versus corrente que regem o comportamento do diodo, com auxílio de ferramentas computacionais no intuito de executar simulações numéricas satisfatórias.

### 2 Equações, resultados e discussões

Nesse panorama, tornou-se relevante a busca da solução numérica do modelo do diodo real, representada pela equação (1).

$$I_D = I_S \cdot e^{V_D/nV_T} \quad (1)$$

---

<sup>1</sup>andreandrade0394@gmail.com

<sup>2</sup>gislan.santos@ifba.edu.br

<sup>3</sup>gabriel.dvj.94@gmail.com

<sup>4</sup>juan.marin@ifba.edu.br

Em que  $I_D$  é a corrente do diodo,  $I_S$  é a corrente de saturação,  $V_D$  é a tensão do diodo,  $n$  é o fator de idealidade e  $V_T$  é uma constante que relaciona a carga do elétron, a temperatura e a constante de Boltzmann.

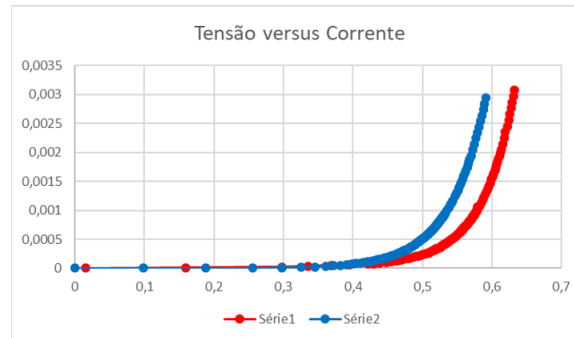


Figura 1: Gráfico tensão versus corrente circuito do diodo com resistor de 10 k $\Omega$ .  
Fonte: Autoria própria (2018)

Na Figura 1, tem-se a curva característica do comportamento de um diodo, que é inserido em um circuito em série com uma resistência de 10 k $\Omega$ . A curva azul, representa os dados teóricos e o vermelho, os dados experimentais. Percebe-se que, ocorreu um deslocamento para direita da curva experimental, o que pode ter sido ocasionado pela temperatura, visto que, os dados teóricos não levaram em consideração este fator. Além disso, a tensão de joelho está entre 0,5 e 0,6 V. Isso ocorre, devido a presença de uma alta resistência.

### 3 Conclusões parciais

Através dos resultados parciais, pode-se concluir alguns pontos, a temperatura pode ter sido um fator influenciador na condutividade do diodo, bem como a resistência desloca a tensão de joelho da curva característica do diodo. A partir de agora, tem-se como objetivos específicos: comparar e ajustar soluções numéricas com os dados reais; investigar a relação do deslocamento da posição da curva característica com a alteração da temperatura.

### Agradecimentos

Ao Instituto Federal da Bahia (IFBA) pela bolsa do PIBIC.

### Referências

- [1] D. G. Zill. *Equações diferenciais com aplicações em modelagem. 9a edição*. Cengage Learning, São Paulo, 2011.
- [2] D. J. Bates, A. Malvino. *Eletrônica. 7a edição*. AMGH, Porto Alegre, 2011.