

## PROBLEMA DE CIRCUITO RESISTOR-CAPACITOR COMO UMA EQUAÇÃO DE CAUCHY-EULER

Lara Poliana Melo Gomes<sup>1</sup>, Álvaro Felipe Agostinho da Silva<sup>2</sup>; Mariana Lopes Nogueira<sup>3</sup>; Leticia Moreira de Carvalho<sup>4</sup>; Otávio Paulino Lavor<sup>5</sup>  
1 Universidade Federal Rural do Semi-árido, larapoly2010@hotmail.com  
2 Universidade Federal Rural do Semi-árido, alvaro\_felyph@hotmail.com  
3 Universidade Federal Rural do Semi-árido, mariana.l.n@hotmail.com  
4 Universidade Federal Rural do Semi-árido, lmcleticia12@gmail.com  
5 Universidade Federal Rural do Semi-árido, otavio.lavor@ufersa.edu.br

### Introdução

O circuito RC é formado por dois dispositivos, um capacitor que é responsável pelo acúmulo de cargas para liberá-la no momento certo, e um resistor. Nas extremidades de cada um desses dispositivos existe uma diferença de potencial. No circuito quando a chave é fechada a corrente de elétrons fluirá pelo circuito aumentando assim a cargas no capacitor, sendo que os valores da corrente variam com o tempo e circulam em um único sentido. (Young e Freedman, 2009).

Através das leis de Kirchhoff, da relação tensão correntes é possível obter as equações diferenciais que descreve este tipo de circuito. A lei dos nós determina que a soma das correntes é nula e a lei das malhas determina que em qualquer instante, a soma das quedas e elevações das tensões é nula.

Neste circuito, geralmente a resistência é tomada constante, mas ao tomar uma resistência variável, o problema é remodelado e nova equação diferencial é obtida. Dentre as novas equações, pode-se citar a equação de Cauchy-Euler.

A equação diferencial de Cauchy-Euler é aquela equação diferencial em que os coeficientes são variáveis e tem a potência na mesma ordem de cada derivada.

Dessa forma realiza-se aqui a modelagem de um circuito resistor-capacitor com uma resistência que depende linearmente no tempo e será identificado como uma equação de Cauchy-Euler.

### Metodologia

Supondo uma resistência com dependência linear no tempo, após uma substituição de variáveis, a equação será identificada como uma equação de Cauchy-Euler. As técnicas para este tipo de equação serão empregadas e a solução é apresentada na seção seguinte.

### Resultados e discussão

Para o caso, em que a resistência de um circuito RC varia linearmente com o tempo, utiliza-se a equação geral deste circuito, no qual a resistência é dada por uma função linear no tempo. Uma substituição de variáveis é feita, tomando  $x$  como o coeficiente da derivada de primeira. Com as devidas substituições, a equação diferencial desta modelagem é apresentada como a soma termos em que cada termo tem um coeficiente variável com potência da mesma ordem que a derivada, que é uma equação de Cauchy-Euler de primeira ordem.

Após solucionar a equação de Cauchy-Euler, é feita a substituição para as variáveis originais e é obtida a carga como função do tempo e capacitância.

### Conclusões

Neste trabalho, foi obtido o comportamento do circuito RC com resistência dependendo linearmente no tempo. O problema é identificado como uma equação de Cauchy-Euler e a carga é obtida como função do tempo e capacitância generalizando o resultado para resistência constante.

**Palavras-Chave:** Equações de Cauchy-Euler, Circuito RC; Resistência variável.

### Referências

YOUNG, Hugh D. & FREEDMAN, Roger A. Freedman, **Física III: Eletromagnetismo**, 12a. ed. São Paulo: Pearson, 2009.

ZILL, Dennis G. e CULLEN, Michael R. **Equações Diferenciais**. volume 1, 3. ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.