Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Vol. 5, N. 1, 2017.

Trabalho apresentado no CNMAC, Gramado - RS, 2016.

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Utilização de Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias de Segunda Ordem Aplicados a Análise de Circuitos

Ciro Campos Chaves[1]
Carlos Alberto Oliveira Araujo[2]
Francisco Bruno Souza Oliveira[3]
Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional em Ciência e Tecnologia , UESC, Ilhéus, BA

1 Resumo

As Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) modelam os mais variados fenômenos da natureza em diversas áreas das ciências e engenharias, como eletromagnetismo, dinâmica dos fluidos, dentre outras [1], de forma que, a maior parte dessas equações são inviáveis de serem resolvidas a partir de técnicas analíticas. Isso se deve à complexidade dos problemas e à grande de quantidade de variáveis envolvidas, bem como a inviabilidade de se introduzir determinadas simplificações. Devido a isso, técnicas numéricas são amplamente utilizadas para se chegar a uma solução que se aproxime ao máximo da solução analítica ou mesmo de dados experimentais adquiridos. Neste trabalho será feito um estudo comparativo entre alguns métodos numéricos clássicos aplicado a análise de circuitos lineares.

Durante o estudo, consideramos o circuito RLC conforme figura 1.

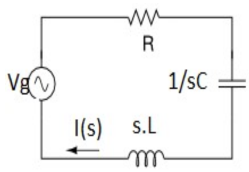

Figura 1: Circuito elétrico RLC série no domínio da frequência complexa s.

Considerando as condições iniciais nulas, o chamado circuito transformado na figura 1, no domínio da frequência complexa, obteve-se a equação 1.

$$I(s) = \frac{\frac{s}{L}}{s^2 + \frac{R}{L}s + 1} V_g. \tag{1}$$

[1]ccchaves@uesc.br
[2]caoaraujo@uesc.br
[3]fbsoliveira@uesc.br

Para fins de simplificação dos cálculos, considerou-se o caso no qual $R = 2$, $L = 1H$, $C = 1F$ e $Vg = 1V$, com todos valores constantes em relação ao tempo. Logo, fazendo algumas manipulações algébricas, obtivemos:

$$I(s) = \frac{s}{s^2 + 2s + 1}. \tag{2}$$

Então, aplicando a transformada inversa de Laplace [2], chegou-se à resposta analítica da corrente elétrica do circuito RLC série dado, para $t > 0$:

$$i(t) = e^{-t} - te^{-t}. \tag{3}$$

Por fim, para calcular a solução numérica foi utilizado o seguinte sistema de equações, fazendo-se as mesmas substituições numéricas para R, L, C e V_g

$$y' = z, z' = -(y + 2z), y(0) = 0, y'(0) = 1. \tag{4}$$

2 Conclusão

Com o desenvolvimento de trabalho foi possível mostrar como o uso de métodos numéricos pode ser aplicado como facilitador do processo ensino-aprendizagem de EDOs. Para tanto, o preceptor pode aplicar conceitos que vão desde a acurácia de cada método em comparação com valores experimentais, até a implementação de um método específico para o uso em sistemas embarcados, dando enfoque, neste caso, para o custo computacional e/ou tempo de resposta. Portanto, é possível perceber que com o uso dos métodos numéricos é possível desenvolver atividades tanto práticas quanto teóricas no campo da análise de circuitos lineares.

Referências

[1] Neide Bertoldi Franco. *Cálculo Numérico*, Pearson Prentice Hall, São Paulo, 2006.

[2] M. R. Spiegel. *Laplace Transforms*, New York, McGraw-Hill, 1965.