

# O uso de métodos numéricos na modelagem físico-matemática em python

Karina dos Santos Timboni<sup>(2)</sup>; Humberto Luz Oliveira<sup>(3)</sup>.

## Resumo Expandido

<sup>(1)</sup>Trabalho executado com recursos do Edital PIBITI - CNPQ, da Pró-Reitoria de Pesquisa.

<sup>(2)</sup>Estudante, Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá – SC, karinatimboni@hotmail.com;

<sup>(3)</sup>Professor – doutor, Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá – SC, humberto@ifsc.edu.br.

**RESUMO:** Este projeto pretende-se estudar e resolver um problema mais abrangente e real de programação, que é a resolução de problemas físicos onde a força não seja conservativa. Para isso resolvemos equações diferenciais e aplicamos métodos numéricos de problemas que possuem solução analítica. Os métodos numéricos utilizados foram o de Euler e o de Heun. Como resultado obtivemos solução bem próximas à solução analítica, o que nos dá uma oportunidade de utilização desses métodos nos problemas sem essa solução.

**Palavra Chave:** Python, Métodos Numéricos, Física.

## INTRODUÇÃO

Nosso grupo de pesquisa vem atuando e desenvolvendo objetos de aprendizagem para o ensino de física, aplicando a linguagem de programação Python, desde 2010. Mantemos um site que pode ser conferido na referência [1], onde são disponibilizados os resultados de trabalhos realizados em projetos anteriores. Neste projeto pretende-se estudar e resolver um problema mais abrangente e real de programação, que é a resolução de problemas físicos onde a força não seja conservativa. Para isso precisamos resolver equações diferenciais ordinárias que nem sempre possuem resolução analítica, por esse motivo utilizamos métodos numéricos para programar melhor esses fenômenos físicos. Na pesquisa foram utilizados os seguintes métodos numéricos: método de Euler e método de Heun.

## Por quê programar em Linguagem Python?

Dentre as principais características da Linguagem Python que a credenciam para aplicações científicas podemos citar [2,3,4]:

- a) é livre e multiplataforma;
- b) de propósito geral, extremamente legível e expressiva;
- c) comunidade ativa espalhada pelo mundo;
- d) biblioteca padrão poderosa;
- e) suporta técnicas de orientação a objetos.

## METODOLOGIA

Na primeira parte estudamos a resolução de equações diferenciais e como usar os métodos numéricos nas equações, para obter resultados parecidos com a solução analítica. Dando continuidade ao trabalho começamos a programar as equações em Python juntamente com suas

respectivas em Euler e em Heun para ver se a aproximação estava coerente.

## RESULTADOS

Os principais resultados foram obtidos utilizando exemplos que tem solução analítica e aplicando os métodos de Euler e Heun.

Exemplo:

$$\frac{dy}{dx} = -2x^3 + 12x^2 - 20x + 8.5$$

Solução analítica:

$$y = \frac{-1}{2}x^4 + 4x^3 - 10x^2 + 8.5x + 1$$

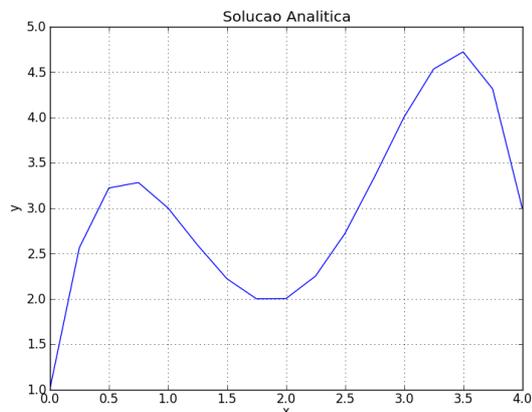


Fig. 1 – Gráfico da solução analítica.

Método de Euler para a equação:

$$y_{i+1} = y_i + f(x_i, y_i)h$$

[1] Scopel, M. A; Oliveira, H. L; Timboni, K. S e Pacheco, T. A. Disponível em: <<http://sites.google.com/site/fourierpython>>.

Acessado em 06 de junho de 2013.

[2] Disponível em <<http://pyscience-brasil.wikidot.com>>. Acessado em 13 de agosto de 2013.

[3] Disponível em <<http://www.python.org.br>>. Acessado em 13 de agosto de 2013.

[4] Disponível em <<http://www.pythonbrasil.org.br/>>. Acessado em 13 de agosto de 2013.

[5] CHAPRA, S.; CANALE R. Métodos numéricos para a engenharia. 5ªed. Cáp. 2

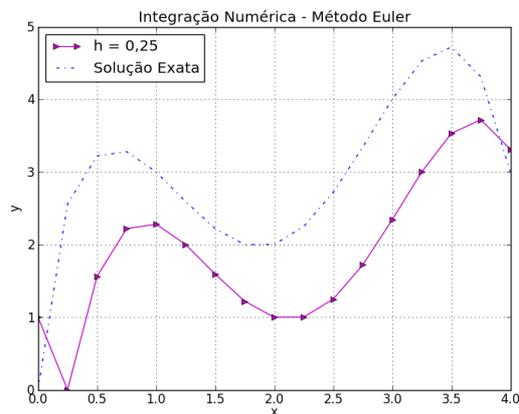


Fig. 2 – Gráfico da solução analítica com o método de Euler.

Método de Heun:

$$y_{i+1} = y_i + \frac{f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1})}{2} h$$

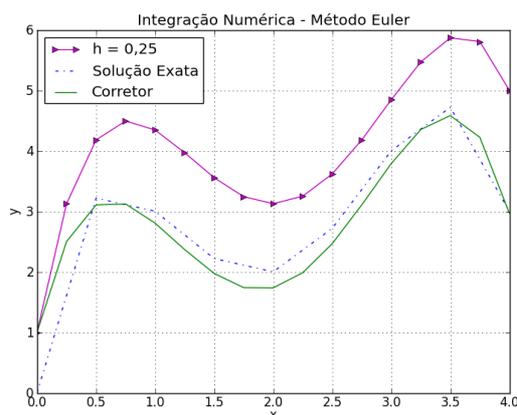


Fig. 3 – Gráfico da solução analítica com o método de Euler e o método de Heun.

## CONCLUSÃO

Acreditamos que os resultados alcançados até o momento estão de acordo com as expectativas iniciais do projeto de pesquisa. Com os resultados obtidos concluímos que poderemos utilizar os métodos numéricos estudados em problemas de física que não tenham solução analítica, pois eles descreveram bem os problemas que tinham solução analítica.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPQ por financiar o projeto e ao IFSC Campus Araranguá por nos dispor a sala para a pesquisa.

## REFERÊNCIAS