

## MAP5725 - Tarefa 2

O objetivo dessa tarefa é implementar alguns métodos de passo simples para um sistema de equações e comparar a estabilidade absoluta em cada caso.

(a) Equação considerada

Para testar os métodos, vamos utilizar uma equação linear com coeficientes variando no tempo que tem uma solução conhecida.

$$\begin{aligned}x' &= -y - x/(1+t)^2 & x(0) &= e \\y' &= x - y/(1+t)^2 & y(0) &= 0\end{aligned}$$

A solução pode ser escrita como

$$\begin{aligned}x(t) &= \cos(t) \exp(1/(1+t)) \\y(t) &= \sin(t) \exp(1/(1+t))\end{aligned}$$

Ela começa como uma espiral com raio decrescente e depois se estabiliza perto de uma órbita periódica.

(b) Métodos a serem comparados

Euler explícito, Euler implícito, Trapézio e mais algum outro método de passo simples.

(c) Comparações

Para verificar a implementação, é importante apresentar gráficos das curvas obtidas ao rodar cada método com cada vez mais pontos e tabelas com o erro cometido a cada refinamento. Nessas verificações, o tempo final não precisa ser muito grande.

Para observar a estabilidade, é melhor usar um tempo final razoavelmente grande e identificar quais valores no passo de tempo parecem fazer a aproximação se manter limitada. Pode ser uma boa ideia mostrar gráficos com as aproximações obtidas (curvas dadas por  $(x_n, y_n)$ ) e também gráficos com o raio da aproximação ao longo do tempo (curvas dadas por  $(t_n, \sqrt{x_n^2 + y_n^2})$ )

Outras comparações podem ser incluídas se parecerem interessantes.

(d) Formato do relatório e dos programas

Em cada um dos testes, mostre alguns gráficos ou tabelas que ilustrem os resultados obtidos e comente o que aconteceu de interessante.

No arquivo “sugestoes-entregas.txt” que está no Paca há alguns comentários sobre pontos que serão considerados durante a avaliação das tarefas.