

Análise Numérica (M2018) — Métodos Numéricos (M2029) — 2019/2020

O relatório deste trabalho prático deve ser enviado por email para mjsrodri@fc.up.pt, até às **24h do dia 8 de maio de 2020**. Não haverá apresentação oral do trabalho prático.

Trabalho prático 3

Resolvam os problemas seguintes:

1. Na seguinte tabela apresenta-se o número de animais de uma determinada espécie, $p(t)$, medido em vários tempos t :

t (em anos)	0	5	10	15	20	25	30
$p(t)$ (em milhões)	100	89.5560	78.4905	67.2706	56.3897	46.2842	37.2687

- (a) calculem um valor aproximado de $p(9)$, número de animais dessa espécie ao fim de 9 anos, por interpolação polinomial sobre os dados conhecidos, usando toda a informação fornecida;
 - (b) calculem um majorante do erro cometido sabendo que a população da espécie pode ser modelada por $p(t) = \frac{300}{2 + e^{0.06t}}$.
2. Considerem a função $f(x) = e^{-\frac{1}{1+x^2}}$, para $-4 \leq x \leq 4$
 - (a) construam um conjunto de $n+1=7$ pontos, $(x_i, f_i=f(x_i))_{i=0}^n$, de abcissas $x_i, i=0, \dots, n$ igualmente espaçadas no intervalo $[-4, 4]$;
 - (b) construam o polinómio interpolador, p , e o spline cúbico natural, s , de f naquele conjunto de pontos
 - (c) comparem os gráficos das aproximações p e s com o de f no intervalo dado, e comparem os gráficos das funções erro $|f - p|$ e $|f - s|$.
 - (d) Repitam as alíneas (i) e (ii) para $n+1=8$.
 - (e) Observem e comentem os resultados obtidos.

Notas:

- apresentem de uma forma detalhada a construção dos polinómios e splines particulares envolvidos nos problemas;
- podem escrever programas (na linguagem que preferirem) que resolvam completamente estas questões. Podem usar funções pré definidas para resolver os sistemas lineares envolvidos. Podem fazer os gráficos em programas à parte;
ou
- podem resolver parcialmente à mão estas questões e usar o computador apenas para resolver os sistemas envolvidos no cálculo do spline e fazer os gráficos pedidos.