

## CI202 - Lista 2

### Zero de Funções

Prof. Ricardo Oliveira

**Atenção:** Apenas os resultados finais dos exercícios são apresentados, para fins de conferência. Os cálculos que levam a estes resultados devem ser realizados.

**Obs:** Caso encontre algum erro em algum exercício ou resposta, por favor avise o professor.

- (a)  $f(2) \times f(3) = -3 \times 2 = -6 < 0$   
(b)  $f(0) \times f(1) = -2 \times 1 = -2 < 0$   
(c)  $f(-\frac{\pi}{2}) \times f(-\frac{\pi}{4}) \approx 0.875 \times -3.56 \approx -3.115 < 0$   
Em todos os casos,  $f(x)$  é contínua no intervalo dado.
- Há mais de uma resposta possível. Possíveis respostas:  
(a)  $[-3, 5]$   
(b)  $[-2, 0]$   
(c)  $[2, 3]$   
As provas podem ser feitas como no exercício anterior.
- (a)  $x \approx 3.15625$  em 7 iterações  
(b)  $x \approx 0.49805$  em 8 iterações (note que  $x = 0.5$ )  
(c)  $x \approx 1.47656$  em 8 iterações
- Dica: após  $k$  iterações, o erro é  $\leq \frac{(b-a)}{2^k}$ .
- (a) 1  
(b) 4  
(c) 28
- Dica: Note que  $\frac{E_k}{E_{k-1}} = 0.5$ , e, logo,  $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{|E_k|}{|E_{k-1}|} = C$  com  $C < 1$ .
- (a)  $x \approx 3.16201$  em 3 iterações  
(b)  $x \approx 0.49785$  em 4 iterações (note que  $x = 0.5$ )  
(c)  $x \approx 1.47785$  em 6 iterações
- (a)  $x \approx 3.584277$  em 3 iterações  
(b)  $x \approx -1.50978$  em 10 iterações (se possível, verifique a raiz exata)
- A afirmação é falsa. Como contra-exemplo, considere  $f(x) = \ln(x - 2)$  em  $[2.01, 50]$  e  $\epsilon = 0.005$ . O método da Bisseção executa em 14 iterações, enquanto o da Falsa Posição, em 25 ou 30 (Dica: analize a função graficamente)
- (a) Se  $g(x) = \frac{2}{3}$ , converge (para  $\frac{2}{3}$ ).  
(b) Se  $g(x) = \frac{x^2+1}{4}$ , converge (para  $\approx 0.27$ ); Se  $g(x) = \sqrt{4x-1}$ , converge (para  $\approx 3.73$ )  
(c) Se  $g(x) = \frac{x^2+1}{4}$ , não converge; se  $g(x) = \sqrt{4x-1}$ , converge (para  $\approx 3.73$ ).
- (a)  $x_0 = 0.1$ ;  $x \approx 0.51795$  em 5 iterações; monotônica.  
(b)  $x_0 = 4.5$ ;  $x \approx 5$  em 10 iterações; oscilante.  
(c)  $x_0 = 0$ ;  $x \approx 0.79188$  em 8 iterações; oscilante.
- (a)  $x \approx 0.91744$  em 5 iterações.

- (b) O método não pode ser utilizado.
  - (c) O método não converge.
  - (d)  $x \approx -1.76929$  em 5 iterações.
  - (e)  $x \approx 0.79462$  em 3 iterações.
13.  $x_0 = 1.2$ . Indicar que todas as propriedades são satisfeitas.
14. (a)  $x \approx -0.85078$  em 4 iterações.  
(b)  $x \approx 2.35078$  em 4 iterações.  
(c)  $x \approx 0.38011$  em 5 iterações.
15. (a)  $x = 21$   
(b)  $x_1 = -2, x_2 = 1$   
(c)  $x_1 = -4, x_2 = 2, x_3 = 5$   
(d)  $x_1 = -4, x_2 = -2, x_3 = 1, x_4 = 3$
16. Dica: Como exemplo, para implementar o método da Bissecção, utilize seus conhecimentos de CI208 sobre laços (`while`) para testar o critério de parada, e sobre condições (`if`) para diminuir o intervalo atual. Crie também uma função `f` (“função” como em C/C++, com protótipo `float f(float x)`) para calcular o valor de  $f(x)$  sempre que necessário.