



**Exercícios de fixação - Tópico 01: Introdução aos métodos numéricos**

NOTA: Para fins de representação nesta lista de exercícios (e nas listas subsequentes), o ponto ‘.’ é o separador decimal tanto nos enunciados como nas respostas, incluindo transcrições de planilhas MS Excel. Tal configuração de separador decimal **não necessariamente** corresponde à configuração do MS Excel no sistema computacional de seu uso habitual.

- Em notação científica e fazendo corretamente o arredondamento, escreva os números a seguir:
  - 98.17, -100.988, 0.0047869 e -13800 com 4 algarismos significativos;
  - 0.0168409, -30681.55 e 10.27845 com 6 algarismos significativos.
- Via recursos ‘Aumentar Casas Decimais’ e ‘Diminuir Casas Decimais’ do MS Excel (na faixa de opções ‘Número’ do menu ‘Início’), compare como os números do item (b) do exercício anterior são apresentados sob o ‘Formato de Número Científico’ com (a) 6 casas decimais, (b) 5 casas decimais, (c) 4 casas decimais, (d) 3 casas decimais, (e) 2 casas decimais e (f) 1 casa decimal. ATENÇÃO: o MS Excel faz automaticamente o arredondamento para fins de apresentação.
- Erros de arredondamento tornam-se evidentes em expressões envolvendo diferenças  $x - y$ , com valores  $x$  e  $y$  próximos entre si. Sem usar o MS Excel (nem ferramentas / recursos de memórias em calculadoras), avalie a expressão algébrica (atenção à precedência das operações!):

$$\frac{0.36443}{17.862 - 17.798}$$

- inicialmente empregando os números ‘0.36443’, ‘17.862’ e ‘17.798’ tais como originalmente fornecidos (isto é, cada qual com 5 algarismos significativos). Depois reavie tal expressão mas **arredondando antes de efetuar os cálculos** cada número de modo a serem expressos com (b) 4 algarismos significativos, (c) 3 algarismos significativos e (d) 2 algarismos significativos.
- Possíveis aproximações para o número  $\pi = 3.14159265358979\dots$  são (a)  $22/7$  e (b)  $355/113$ . Para fins de cálculo neste exercício, considere 8 casas decimais aos valores envolvidos e admita que  $\pi = 3.14159265$  seja um “valor exato”. Nestas condições e para cada aproximação (a) e (b) para o número  $\pi$ , avalie os erros absolutos e relativos, apresentando-os com 3 algarismos significativos.
  - São fornecidos  $N$  valores  $a_1, a_2, \dots, a_N$  sendo que cada  $a_i$  está corretamente arredondado até  $D_i$  casas decimais, isto é, cada valor  $a_i$  tem um número  $D_i$  de casas decimais (não necessariamente iguais entre si). Considere a soma  $a_1 + a_2 + \dots + a_N$  a ser calculada mantendo-se um número mínimo  $D = \min D_i$  de casas decimais. Pergunta-se o que é essencial neste cálculo: (a) primeiro somar para depois arredondar o resultado para  $D$  casas decimais OU (b) inicialmente arredondar cada número para  $D$  casas decimais e depois somá-los?

Respostas de exercícios selecionados

- (a)  $9.817 \times 10^1, -1.010 \times 10^2, 4.787 \times 10^{-3}, -1.380 \times 10^4$ ; (b)  $-1.68409 \times 10^{-2}, -3.06816 \times 10^4, 1.02784 \times 10^1$

6 casas	5 casas	4 casas	3 casas	2 casas	1 casa
-1.684090E-02	-1.68409E-02	-1.6841E-02	-1.684E-02	-1.68E-02	-1.7E-02
-3.068155E+04	-3.06816E+04	-3.0682E+04	-3.068E+04	-3.07E+04	-3.1E+04
1.027845E+01	1.02785E+01	1.0278E+01	1.028E+01	1.03E+01	1.0E+01

- (a) 5.6942  
 (b) 6.073  
 (c) 3.64  
 (d) erro: divisão por zero

- (a) erro absoluto:  $-1.26 \times 10^{-3}$ , erro relativo:  $-4.03 \times 10^{-4}$ ; (b) erro absoluto:  $-2.70 \times 10^{-7}$ , erro relativo:  $-8.61 \times 10^{-8}$