

**MO640 – Biologia Computacional**  
**Primeiro Semestre de 2009**  
**Primeira Lista de Exercícios**

1. Sejam  $f(n)$  e  $g(n)$  funções assintoticamente não-negativas. Usando a definição básica da notação  $\Theta$ , mostre que a função  $h(n) = \max\{f(n), g(n)\}$  pertence a  $\Theta(f(n) + g(n))$ .
2. Mostre que para quaisquer constantes  $a, b$  onde  $b > 0$  temos que  $(n + a)^b \in \Theta(n^b)$ .
3. É verdade que  $2^{n+1} \in O(2^n)$ ? E  $2^{2n} \in O(2^n)$ ?
4. Explique por que a afirmação “o tempo de execução do algoritmo  $A$  é pelo menos  $O(n^2)$ ” não faz sentido.
5. Mostre que  $n! \in o(n^n)$ ,  $n! \in \omega(2^n)$  e  $\log n! \in \Theta(n \log n)$ . Não utilize a aproximação de Stirling.
6. Prove ou apresente um contra-exemplo para cada uma das afirmações abaixo.
  - (a) se  $f(n) \in O(g(n))$  então  $g(n) \in O(f(n))$
  - (b)  $f(n) + g(n) \in \Theta(\min(f(n), g(n)))$
  - (c) se  $f(n) \in O(g(n))$  então  $2^{f(n)} \in O(2^{g(n)})$
  - (d) se  $f(n) \in O(g(n))$  então  $g(n) \in \Omega(f(n))$
  - (e) se  $h(n) \in o(f(n))$  então  $f(n) + h(n) \in \Theta(f(n))$