

1. Dado o código abaixo, apresente a função de complexidade para a operação “func()” e seu custo computacional usando a notação Θ . Em seguida, responda (e justifique) se esse custo é $O(n^2 \times \lg n)$ e $\Omega(n^2 \times \lg n)$.

```

1  if ((n < a + func()) == true || func() < 2 * func() + c){
2      func(); func();
3  } else {
4      func(); func(); func(); func();
5  }
6  for (int i = n - 1; i > 3; i--){
7      func();
8  }
9  for (int i = n; i > 0; i = i >> 1){
10     func();
11 }
12 for (int i = 0; i < n - 1; i++){
13     func();
14     for (int j = 0; j < n; j++){
15         func();
16     }
17 }
18 for (int i = n - 4; i > 1; i /= 2){
19     func();
20 }
21 Random gerador = new Random();
22 gerador.setSeed(4);
23 for (int i = 2; i < n; i++){
24     if(Math.abs(gerador.nextInt()) % 5 == 1 || Math.abs(gerador.nextInt()) % 5 == 2) {
25         func();
26         func();
27     } else if (Math.abs(gerador.nextInt()) % 5 == 3) {
28         func();
29     }
30 }

```

MELHOR: $3 + [n - 4] + [\lg(n) + 1] + [(n - 1) * (n + 1)] + \lfloor \lg(n - 4) \rfloor + 0$

PIOR: $7 + [n - 4] + [\lg(n) + 1] + [(n - 1) * (n + 1)] + \lfloor \lg(n - 4) \rfloor + [(n - 2) \times 2]$

MELHOR E PIOR: $\Theta(n^2) = O(n^2) = O(\text{qualquer função} \geq n^2) = O(n^2 \times \lg(n)) \neq \Omega(n^2 \times \lg(n))$, pois Ω é limite inferior.

2. Dado o código abaixo, apresente a função de complexidade para a operação `process()` e seu custo computacional usando a notação Θ . Em seguida, responda (e justifique) se esse custo é $O(n^3)$ e $\Omega(n^2 \times \lg n)$.

```

1  for (int i = 0; i < n; i++) {
2      for (int j = 0; j < n; j++) {
3          process();
4      }
5  }
6
7  if (n > 10) {
8      process();
9      for (int k = n; k > 1; k /= 2) {
10         process();
11     }
12 } else {
13     for (int m = 0; m < n; m++) {
14         process();
15         process();
16     }
17 }
18
19 for (int p = 0; p < n * n; p++) {
20     process();
21 }

```

Melhor caso: $[n^2] + [\lg(n) + 1] + [n^2]$

Pior caso: $[n^2] + [2n] + [n^2]$

Melhor e Pior Caso: $\Theta(n^2)$, o que implica que $O(n^2) \neq O(n^3)$ e $\Omega(n^2 \times \lg(n))$ é um limite inferior válido.