



**Curso:**

**Disciplina:** Fundamentos de Algoritmos

**Professor:** Lucas de Oliveira Teixeira

**Aluno:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_\_\_

**R.A.:** \_\_\_\_\_

### Lista de Exercícios

**1) (Valor: 1,0)** Dada a função X:

```
1 int X(int n, int m) {  
2   if (n == m || n == 0) {  
3     x = 1;  
4   } else {  
5     x = X(n-1, m) + X(n-1, m+1);  
6   }  
7   return x;  
8 }
```

Qual o valor de X(5,3)? Quantas chamadas serão feitas na execução?

**2) (Valor: 1,0)** Dada a função X:

```
1 int X(n) {  
2   if (n >= 0 && n <= 2) {  
3     x = n;  
4   } else {  
5     x = X(n-1) + X(n-2) + X(n-3);  
6   }  
7   return x;  
8 }
```

Quantas chamadas serão executadas para avaliar X(6)? Apresente a sequência temporal destas chamadas.

**3) (Valor: 1,0)** Faça uma função recursiva que calcule e retorne o fatorial de um número inteiro N.

**4) (Valor: 1,0)** Faça uma função recursiva que calcule e retorne o N-ésimo termo da sequência Fibonacci. Os números desta sequência são: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89.

**5) (Valor: 1,0)** Crie um programa em C, que contenha uma função recursiva que receba dois inteiros positivos k e n e calcule  $k * n$ . Utilize apenas adições. O programa principal deve solicitar ao usuário os valores de k e n e imprimir o resultado da chamada da função.

**6) (Valor: 1,0)** O máximo divisor comum dos inteiros x e y é o maior inteiro que é divisível por x e y. Escreva uma função recursiva mdc em C, que retorne o máximo divisor comum de x e y. O mdc de x e y é definido como segue: se y é igual a 0, então mdc(x,y) é x; caso contrário, mdc(x,y) é mdc(y, x%y), onde % é o operador resto.

**7) (Valor: 1,0)** Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo N e imprima todos os números naturais de 0 até N em ordem crescente.

**8) (Valor: 1,0)** Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo N e imprima todos os números naturais de 0 até N em ordem decrescente

**9) (Valor: 1,0)** Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo par N e imprima todos os números pares de 0 até N em ordem crescente.

**10) (Valor: 1,0)** Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo par N e imprima todos os números pares de 0 até N em ordem decrescente.

**11) (Valor: 1,0)** A função fatorial duplo é definida como o produto de todos os números naturais ímpares de 1



até algum número natural ímpar  $N$ . Assim, o fatorial duplo de 5 é:  $5!! = 1 * 3 * 5 = 15$ . Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo ímpar  $N$  e retorne o fatorial duplo desse número.

**12) (Valor: 1,0)** O fatorial quádruplo de um número  $N$  é dado por:  $\frac{(2n)!}{n!}$ . Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $N$  e retorne o fatorial quádruplo desse número.

**13) (Valor: 1,0)** Um fatorial exponencial é um inteiro positivo  $N$  elevado à potência de  $N-1$ , que por sua vez é elevado à potência de  $N-2$  e assim em diante. Ou seja

$$n^{(n-1)^{(n-2)} \cdots}$$

Faça uma função recursiva que receba um número inteiro positivo  $N$  e retorne o fatorial exponencial desse número.

**14) (Valor: 1,0)** Os números tetranacci iniciam com quatro termos pré-determinados e a partir daí todos os demais números são obtidos pela soma dos quatro números anteriores. Os primeiros números tetranacci são: 0, 0, 0, 1, 1, 2, 4, 8, 15, 29, 56, 108, 208. Faça uma função recursiva que receba um número  $N$  e retorne o  $N$ -ésimo termo da sequência de tetranacci.

**15) (Valor: 1,0)** A sequência de Padovan é uma sequência de naturais  $P(n)$  é definida da seguinte forma:

$$P(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \text{ ou } n = 1 \text{ ou } n = 2 \\ P(n-2) + P(n-3) & \text{se } n > 2 \end{cases}$$

Alguns valores da sequência são: 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 28. Faça uma função recursiva que receba um número  $N$  e retorne o  $N$ -ésimo termo da sequência de Padovan.

**16) (Valor: 1,0)** Os números de Pell são definidos pela seguinte recursão:

$$P(n) = \begin{cases} 0 & \text{se } n = 0 \\ 1 & \text{se } n = 1 \\ 2P(n-1) + P(n-2) & \text{se } n \geq 2 \end{cases}$$

Alguns números desta sequência são: 0, 1, 2, 5, 12, 29, 70, 169, 408, 985. Faça uma função recursiva que receba um número  $N$  e retorne o  $N$ -ésimo número de Pell.

**17) (Valor: 1,0)** Os números de Catalan são definidos pela seguinte recursão:

$$C(n) = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \\ \frac{2(2n-1)}{n+1} C(n-1) & \text{se } n > 0 \end{cases}$$

Alguns números desta sequência são: 1, 1, 2, 5, 14, 42, 132, 429, 1430, 4862, 16796, 58786. Faça uma função recursiva que receba um número  $N$  e retorne o  $N$ -ésimo número de Catalan.

**18) (Valor: 1,0)** Escreva uma função recursiva que calcule a soma de dois números naturais, através de incrementos sucessivos.