

Algoritmos e Programação B

Algoritmos Recursivos

Recursividade ou Recursão

- Recursividade ou recursão é encontrada principalmente na matemática, quando uma função chama a si mesma, ou é usada ela mesma para sua própria definição.
- Um exemplo clássico de problema recursivo é a definição do fatorial de um número ($n!$):

$$n! = \begin{cases} 1, & \text{se } n=0 \\ n * (n-1)!, & \text{se } n \neq 0 \end{cases}$$

Fatorial

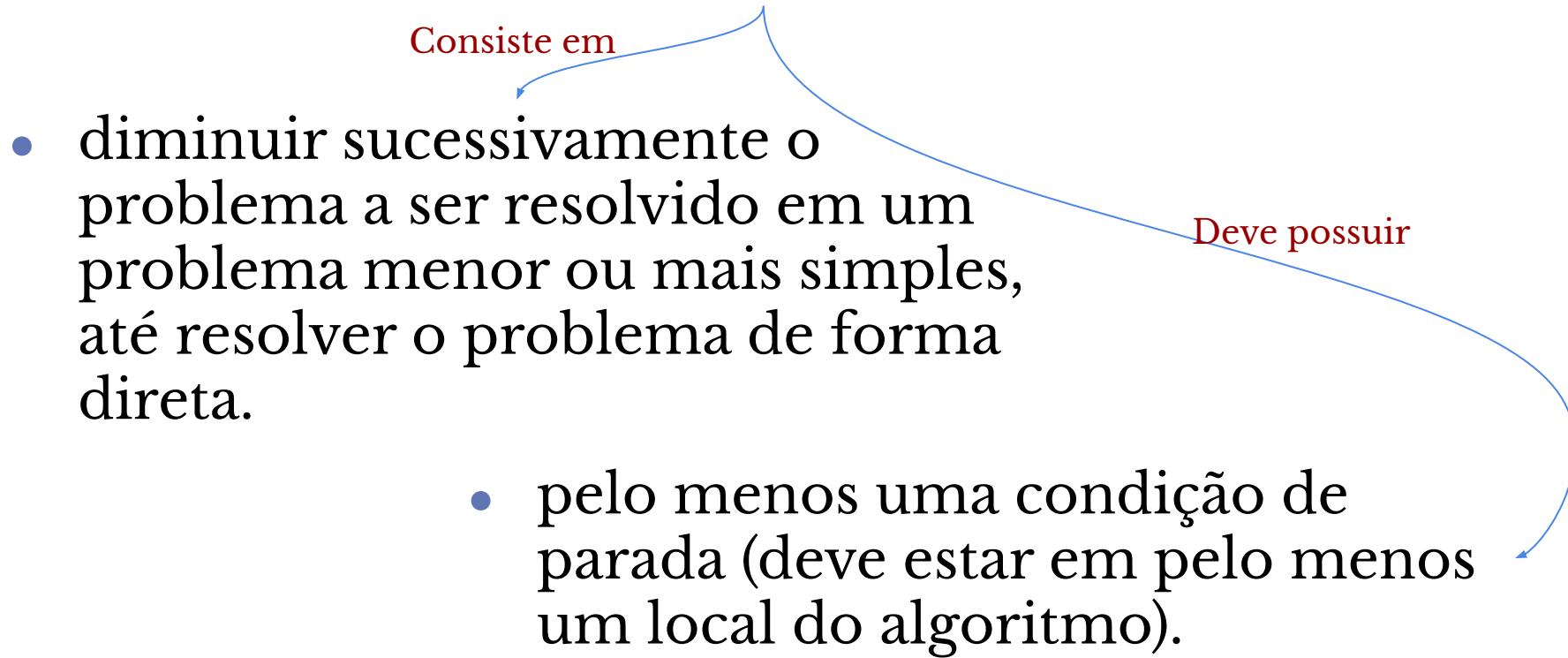
- O cálculo do fatorial de um número pode ser feito de forma iterativa:

```
1 #include <stdio.h>
2
3 unsigned int fatorial(unsigned int n){
4     int i;
5     unsigned int f=1;
6
7     for(i = 1; i <= n; i++){
8         f = f * i;
9     }
10
11    return f;
12}
13
```

Fatorial

```
13
14 int main(){
15     unsigned int d;
16
17     scanf( "%i", &d);
18
19     printf( "O fatorial de %i = %i\n", d, fatorial(d));
20
21     return 0;
22 }
23 }
```

Algoritmo Recursivo

- 
- diminuir sucessivamente o problema a ser resolvido em um problema menor ou mais simples, até resolver o problema de forma direta.
 - pelo menos uma condição de parada (deve estar em pelo menos um local do algoritmo).
- Consiste em
- Deve possuir

Algoritmos Recursivos

- Podem ser aplicados em:
 - Problemas envolvendo árvores (estruturas de dados);
 - Analisadores léxicos recursivos de compiladores;
 - Problemas que envolvem tentativa e erro (*backtracking*).

Algoritmos Recursivos

Para o desenvolvimento de algoritmos recursivos, são utilizadas funções que fazem uso de recursão ou também chamadas de **funções recursivas**.

Funções Recursivas

- Recursividade consiste em fazer uma função chamar a si mesma direta ou indiretamente. Uma função é recursiva se contém, pelo menos, uma chamada a si própria.
- Para o cálculo do Fatorial, podemos usar a definição matemática:

$$n! = \begin{cases} 1, & \text{se } n=0 \\ n * (n-1)!, & \text{se } n \neq 0 \end{cases}$$

Fatorial

```
1 #include <stdio.h>
2
3 unsigned int fatorial(unsigned int n){
4
5     if (n == 0)
6         return 1;
7     else
8         return n * fatorial(n-1);
9 }
```

Fatorial

```
10
11 int main(){
12     unsigned int d;
13
14     scanf("%i", &d);
15
16     printf("O fatorial de %i = %i\n", d, fatorial(d));
17
18     return 0;
19 }
20
```

Outro exemplo: cálculo da potência x^y

- Qual é o algoritmo iterativo para o cálculo da potência?
- A partir da definição matemática recursiva

$$x^y = \begin{cases} 1 & y=0 \\ x * x^{y-1} & y>0 \end{cases}$$

vamos construir a função recursiva.