



ESTRUTURA DE DADOS

Aula 9 – Recursão

Prof. Rodrigo Maciel

RECURSÃO

- É o processo de definir algo em termos de si mesmo;
- É, algumas vezes, chamado de definição circular;
- Assim, pode-se dizer que o conceito de algo recursivo está dentro de si, que por sua vez está dentro de si e assim sucessivamente, infinitamente.



FUNÇÃO RECURSIVA

- É uma função que chama a si própria diretamente (recursão direta) ou de forma indireta através de outra função (recursão indireta);
- Para resolver um problema de forma recursiva, a função o divide em duas partes:
 - Caso base
 - Caso geral
- O caso **geral** é o mais completo que é o problema em si ou partes mais simplificada dele que não são a resolução final;
- O caso **base** é uma forma do problema que tem uma resposta direta que a função recursiva vai utilizar nos casos gerais.

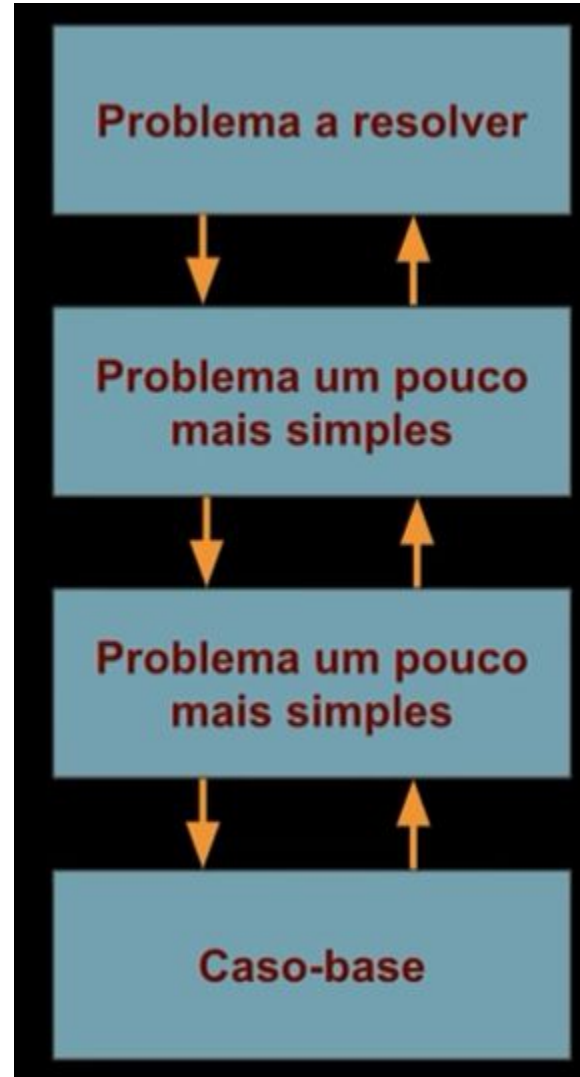
OPERAÇÃO DA RECURSÃO

- Uma função recursiva é invocada para resolver um problema;
- Essa função é capaz de resolver o caso mais simples do problema, chamado de caso base;
- Quando a função é chamada com um caso base, ela retorna um resultado;
- Se a função for invocada para um problema mais complexo, ela o divide em duas partes conceituais: uma que a função sabe resolver (base) e uma que ela não sabe (geral).

OPERAÇÃO DA RECURSÃO

- Para que a recursão funcione, a parte que ela não sabe resolver deve-se parecer com o problema original, porém sendo ligeiramente menor ou mais simples que o problema em si;
- A função chama a si própria para tentar resolver o problema menor (chamada recurvisa/passo recursivo);
- O passo recursivo é executado novamente, sobre uma versão mais simples do problema até chegar ao caso base;
- Basicamente se trata de uma técnica na qual a função vai simplificando o problema em passos até que ele seja facilmente resolvível.

OPERAÇÃO DA RECURSÃO



EXEMPLO 1

- Fatorial de um número inteiro:

$$n! = n*(n-1)*(n-2)*...*1$$

Onde $1!$ e $0!$ são iguais a 1, logo:

$$5! = 5*4*3*2*1 = 120$$

Note que podemos reescrever o $5!$ da seguinte forma:

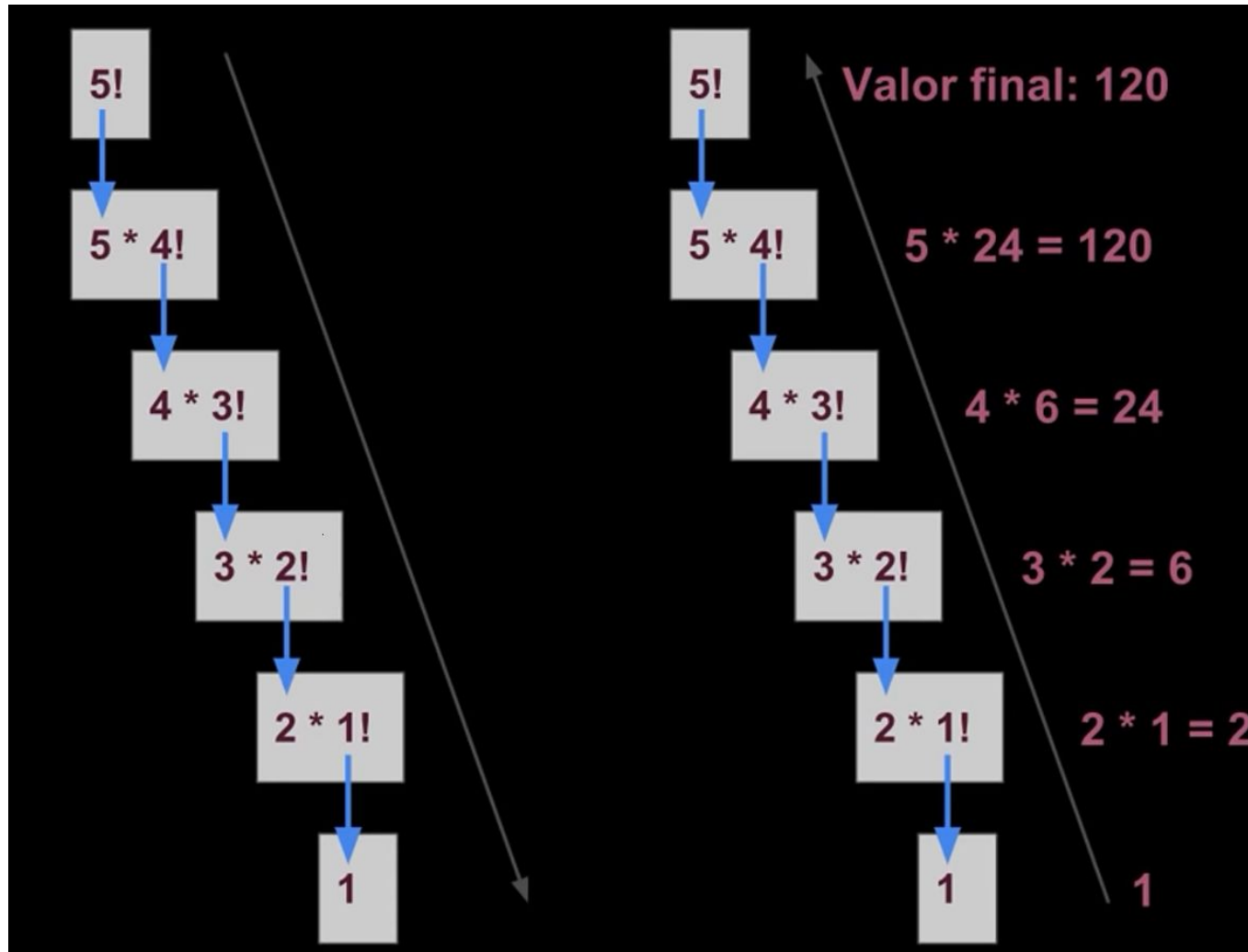
$$5*4! \text{ ou}$$

$$5*4*3! \text{ ou}$$

$$5*4*3*2!$$

EXEMPLO 1

- Fatorial de um número inteiro:



EXEMPLO 2

- **Soma dos n primeiros números inteiros positivos:**

Seja $n=5$, logo $5+4+3+2+1=15$

$$\text{soma}(n)=n+(n-1)+(n-2)+\dots+1$$

onde $\text{soma}(1)$ é igual a 1, logo
podemos reescrever a função $\text{soma}(5)$ da seguinte forma:

$5+\text{soma}(4)$ ou

$4+\text{soma}(3)$ ou

$3+\text{soma}(2)$

EXEMPLO 3

- **Número de Fibonacci:**

Começa com o número 1 e os valores seguintes são a soma dos dois anteriores a ele, como segue:

1,1,2,3,5,8,13,21,34,....

Fórmula geral:

$\text{fibonacci}(\text{num}) = \text{num}$, se $\text{num} \leq 1$ e,

$\text{fibonacci}(\text{num}) = \text{fibonacci}(\text{num}-1) + \text{fibonacci}(\text{num}-2)$, se $\text{num} > 1$