

Programação Estruturada

Aula 12 - Recursão

Yuri Malheiros (yuri@ci.ufpb.br)

Introdução

- Recursão é um método de resolução de problemas que quebra um problema em subproblemas menores até chegar a um problema resolvido trivialmente

Introdução

- Uma função recursiva é uma função que chama a si mesma
- Vamos fazer uma função que calcula o fatorial de n ($n!$)
 - Lembre que $n! = n * (n-1)!$

Introdução

```
int fatorial(int n) {  
    if (n <= 1)  
        return 1;  
    else  
        return n*fatorial(n-1);  
}
```

3 regras da recursão

- Um algoritmo recursivo deve ter um caso básico
- Um algoritmo recursivo deve mudar o seu estado e se aproximar do caso básico
- Um algoritmo recursivo deve chamar a si mesmo

Exemplo

- Vamos fazer outro exemplo

```
int potencia(int x, int n) {  
    if (n == 0)  
        return 1;  
    else  
        return x*potencia(x, n-1);  
}
```

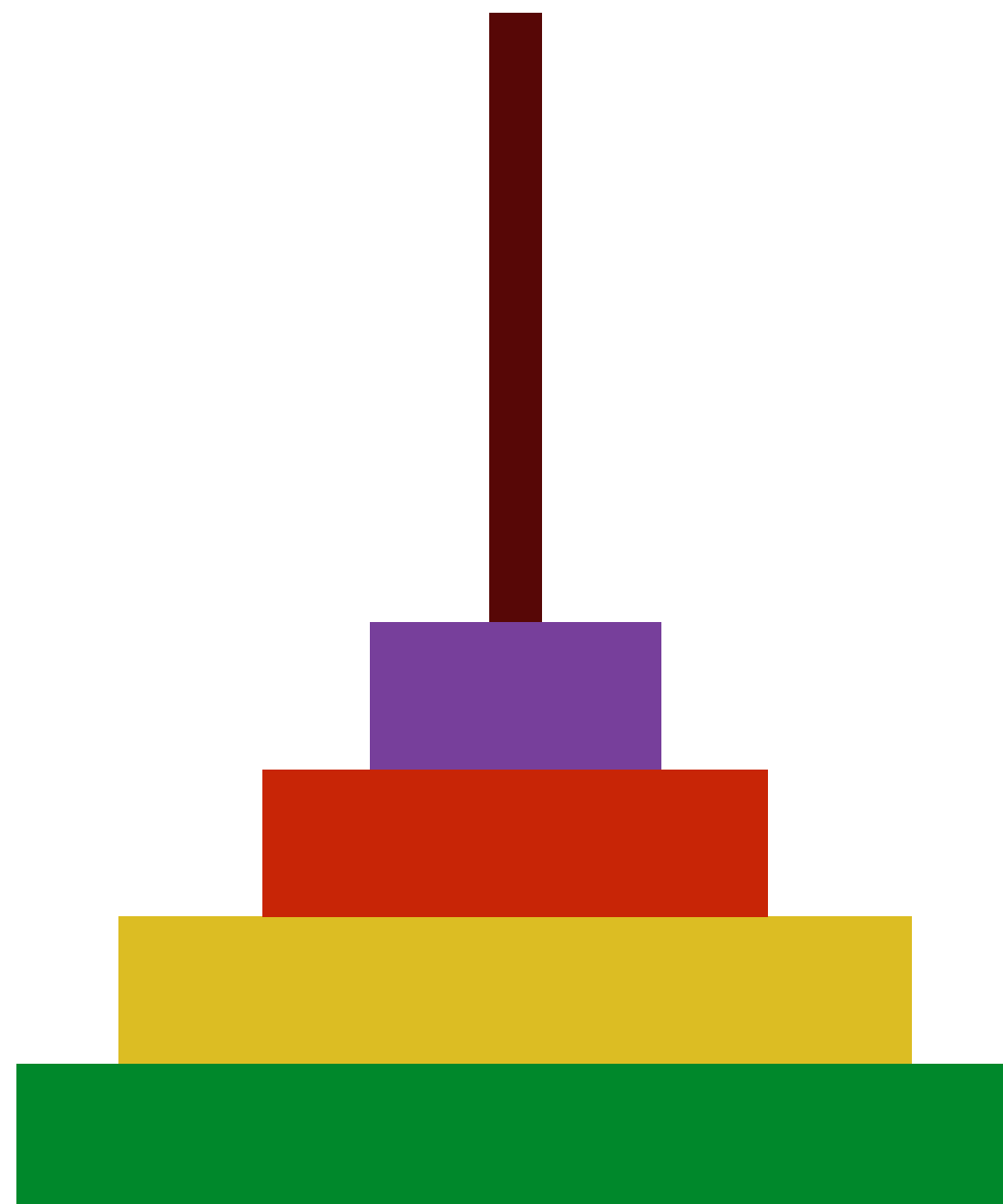
Torre de Hanoi

- Torre de Hanói é um quebra-cabeça que consiste em três pinos, em um dos quais são dispostos discos uns sobre os outros
- O problema consiste em passar todos os discos de um pino para outro qualquer, usando um dos pinos como auxiliar
- Um disco maior nunca pode ficar em cima de outro menor

<https://www.mathsisfun.com/games/towerofhanoi.html>

Início

A



B



C



Fim

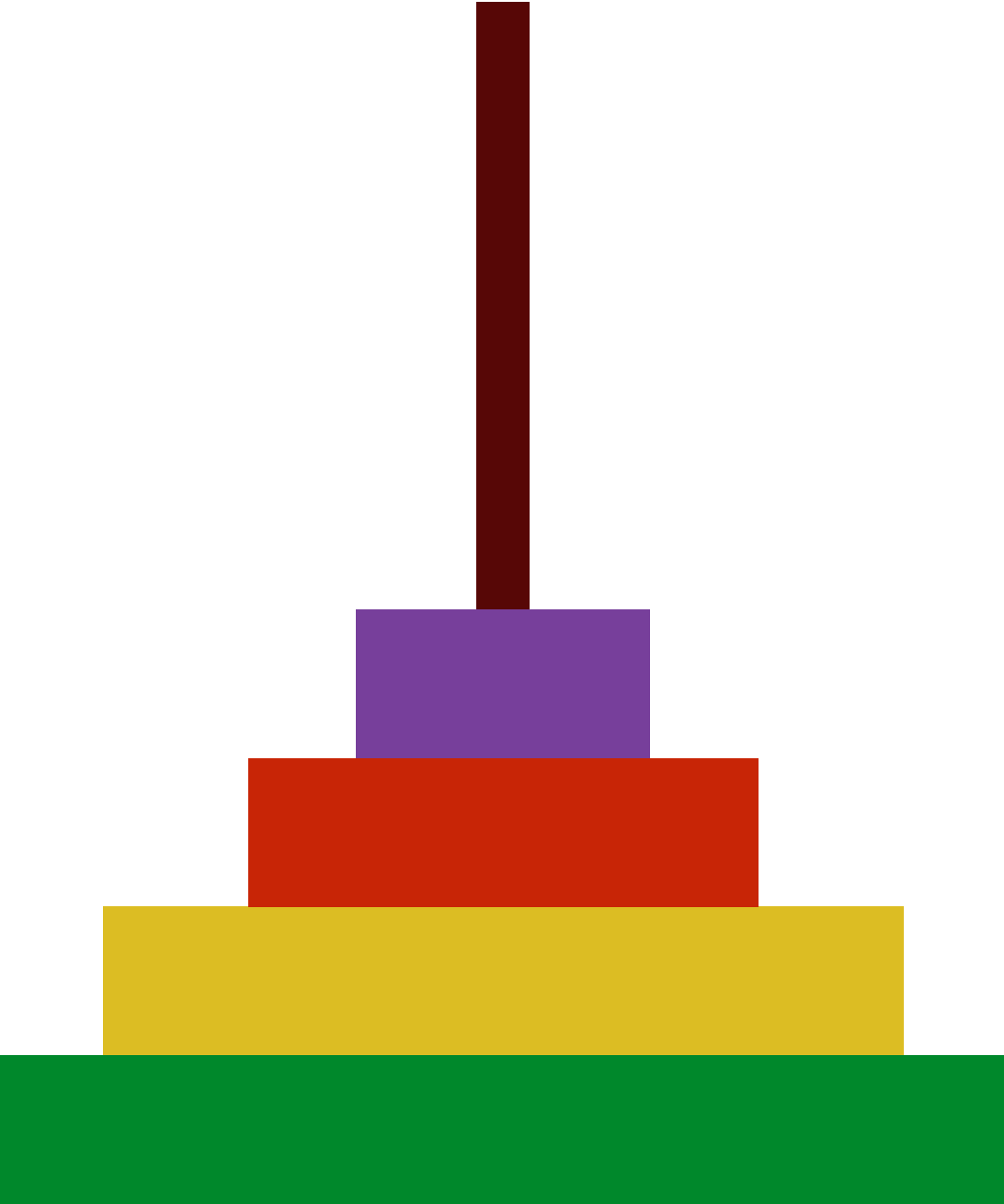
A



B



C

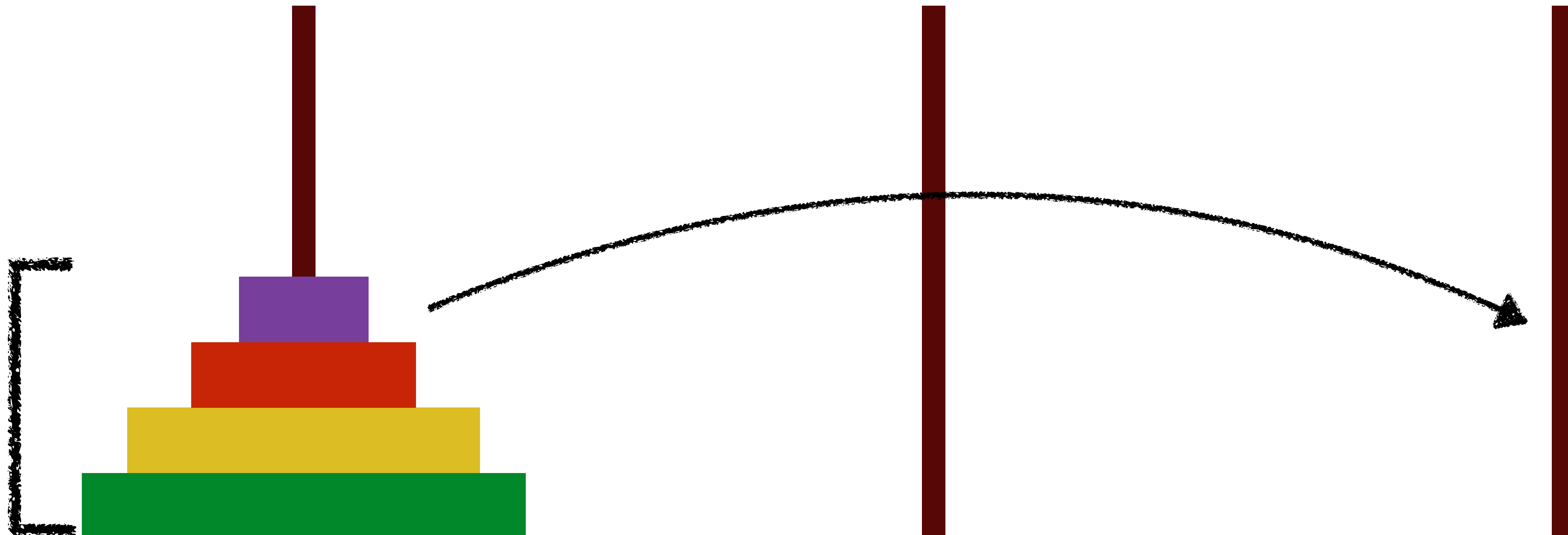


Início

A

B

C

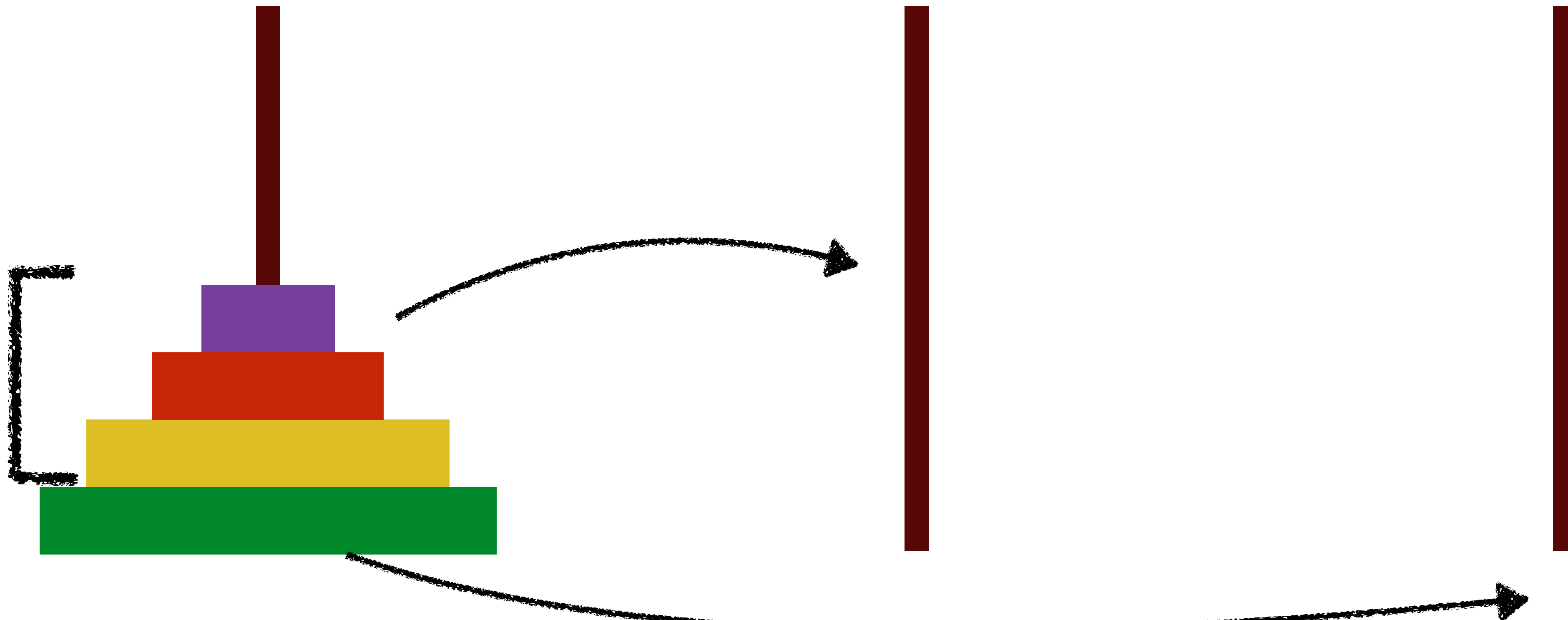


Início

A

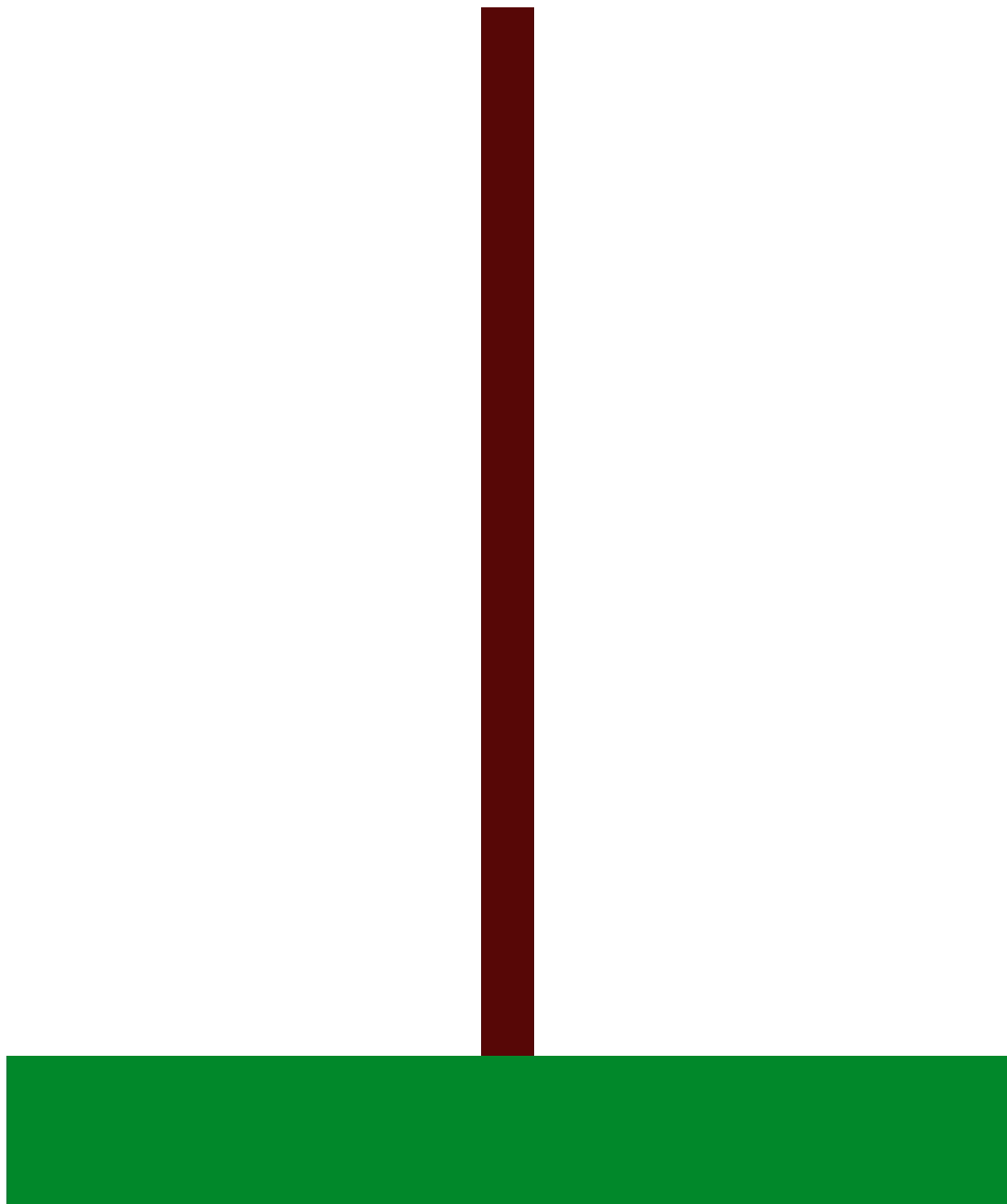
B

C

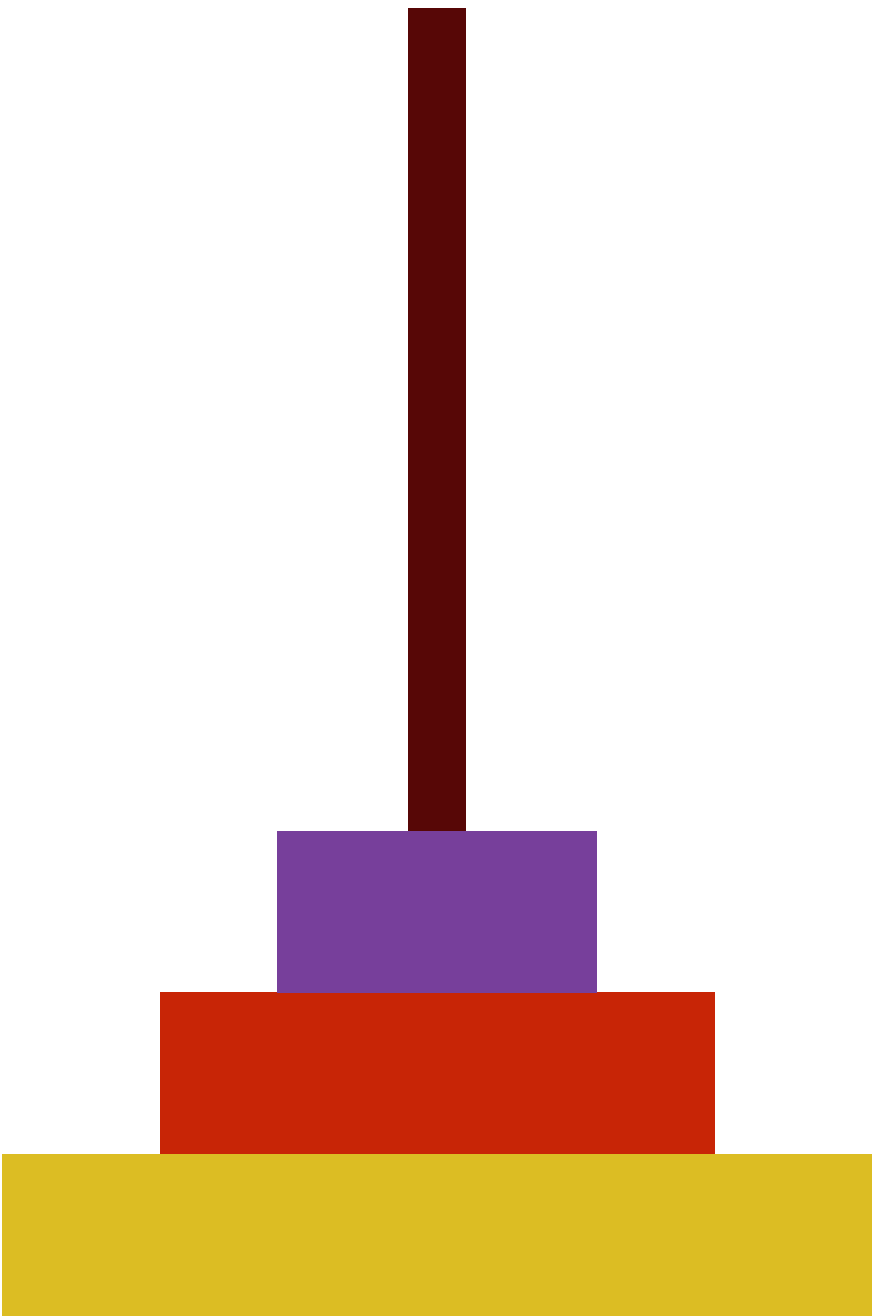


Solução recursiva

A



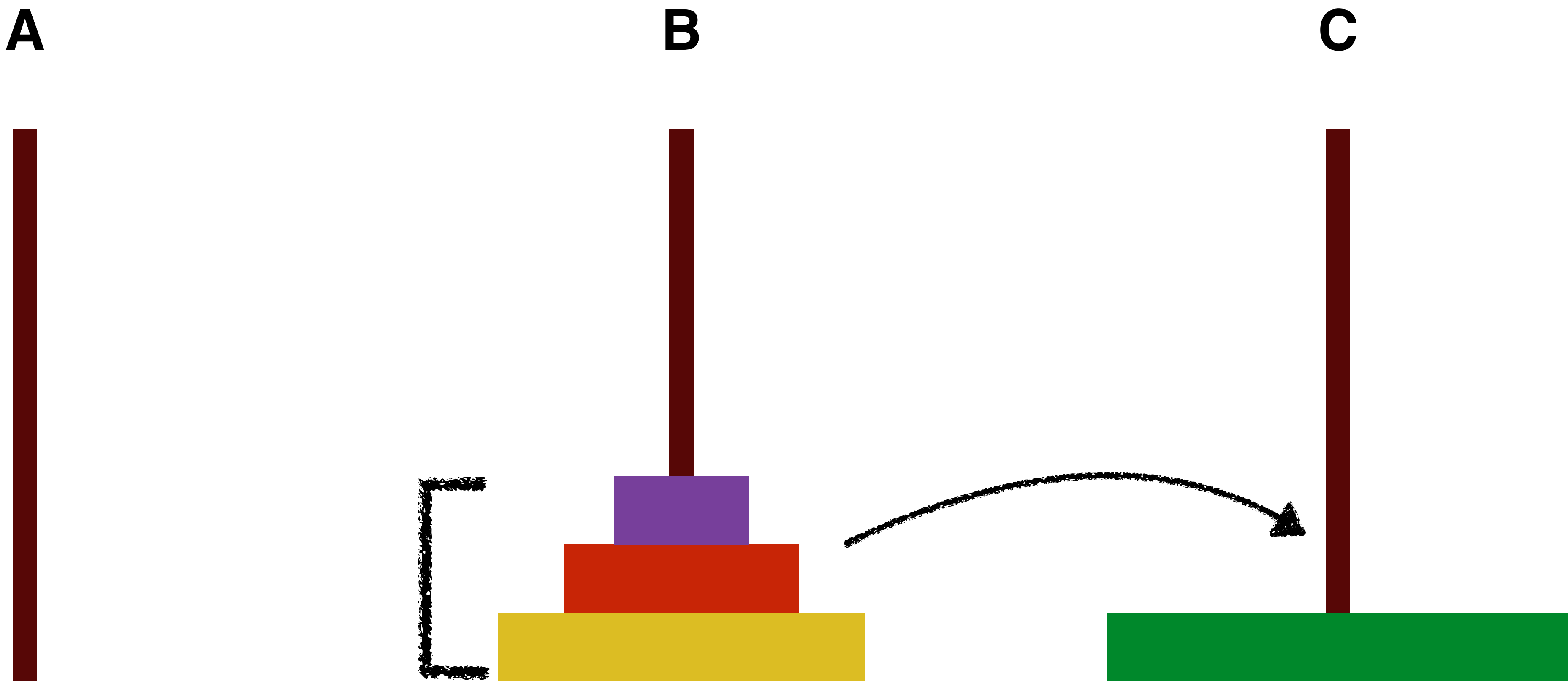
B



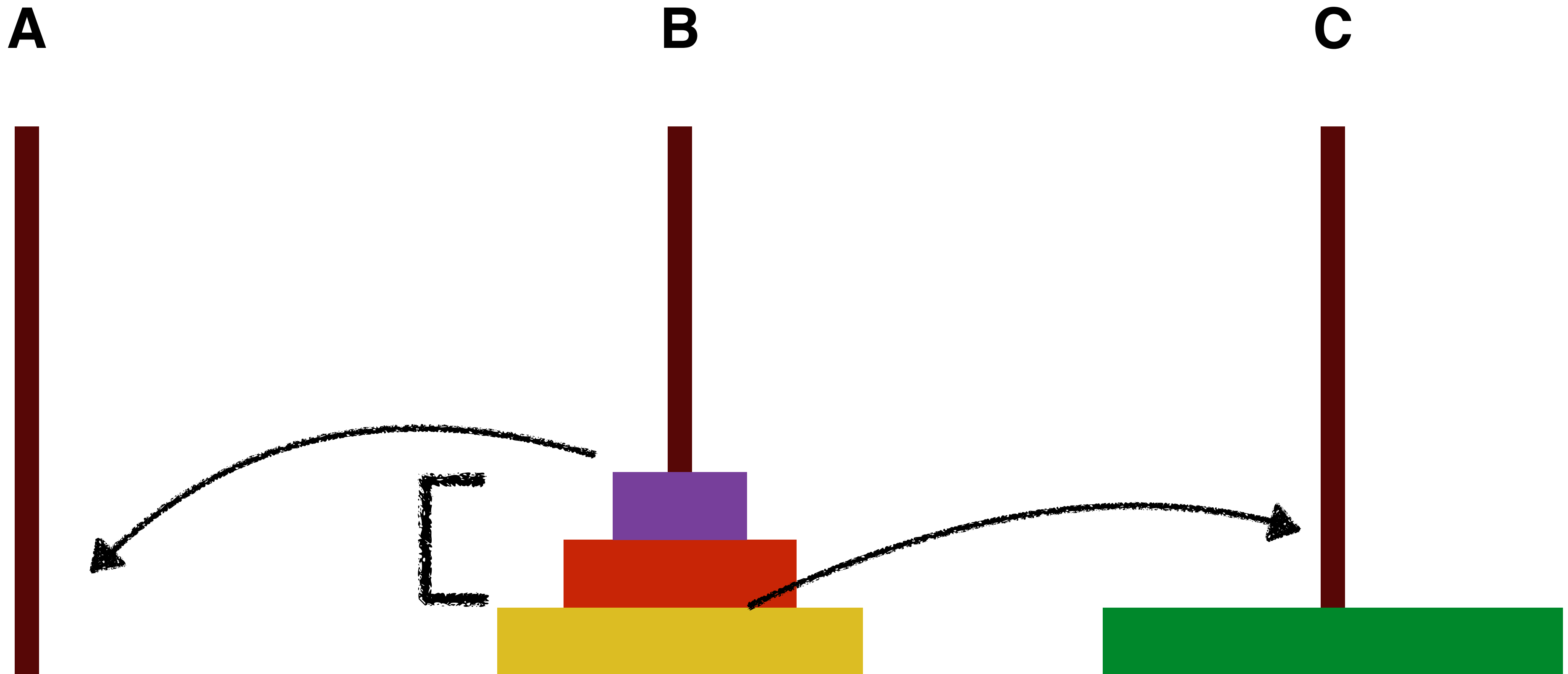
C



Solução recursiva

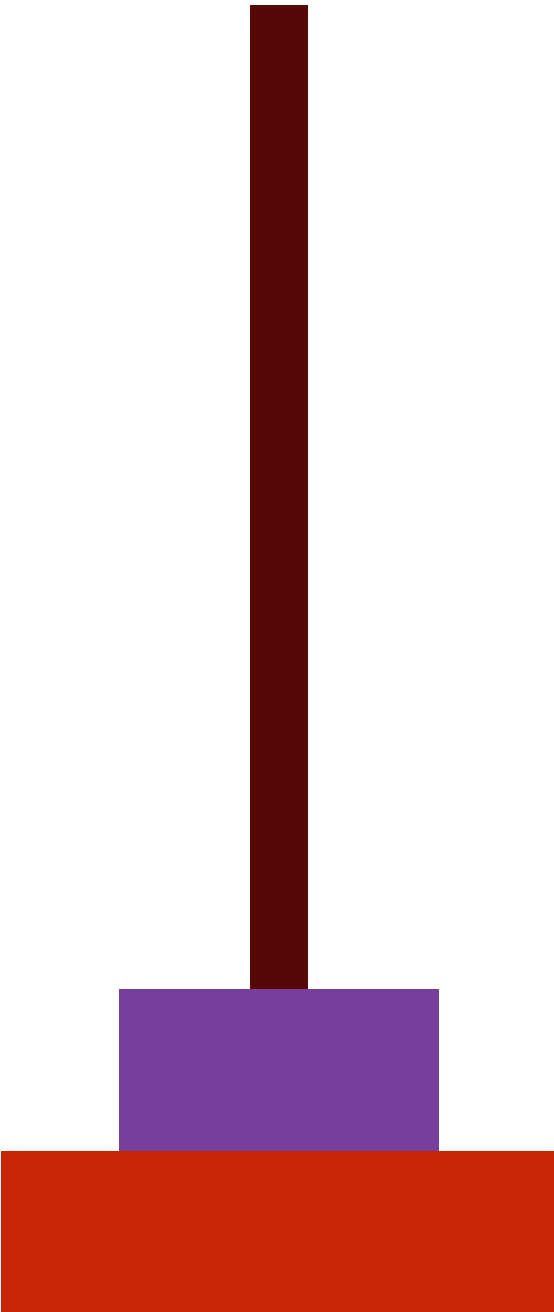


Solução recursiva

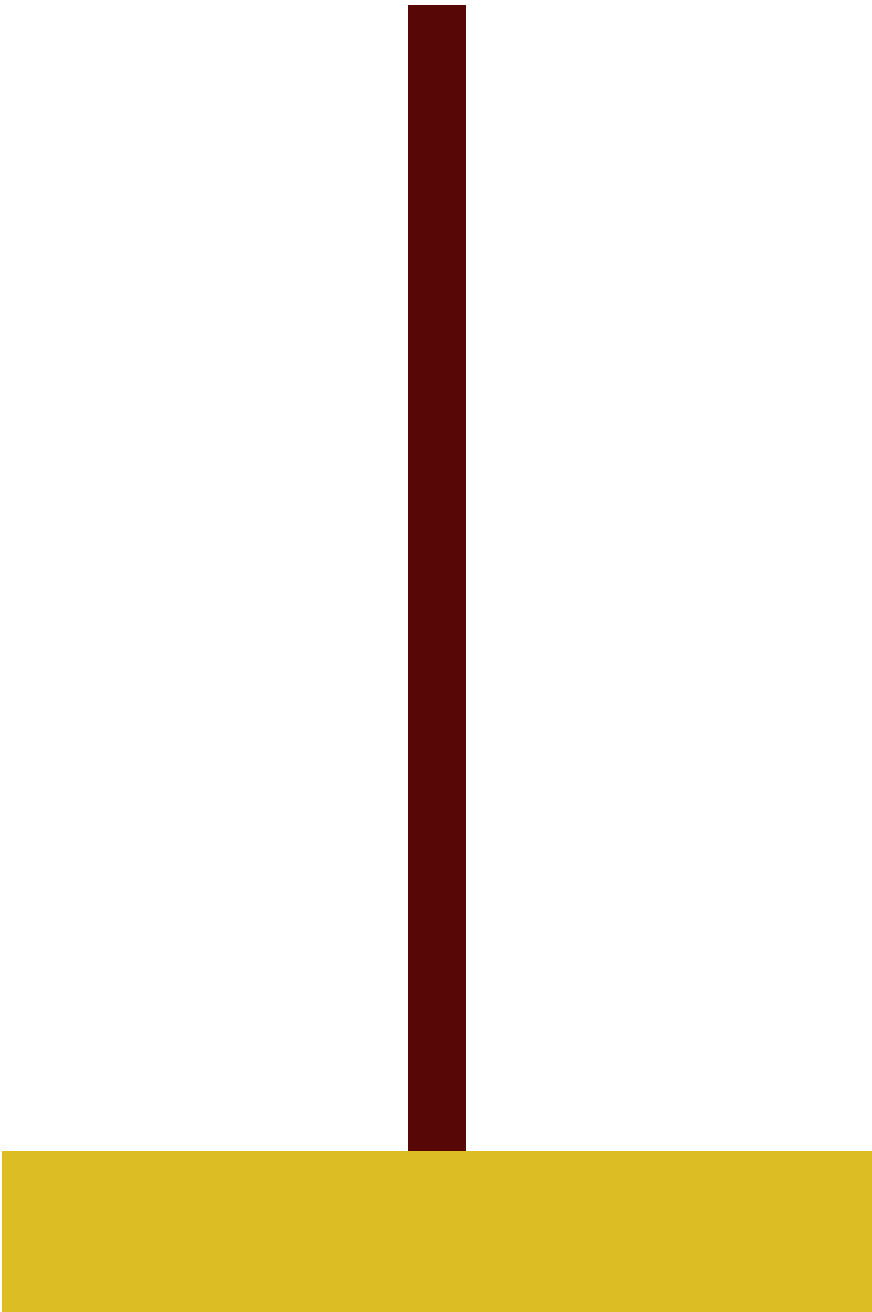


Solução recursiva

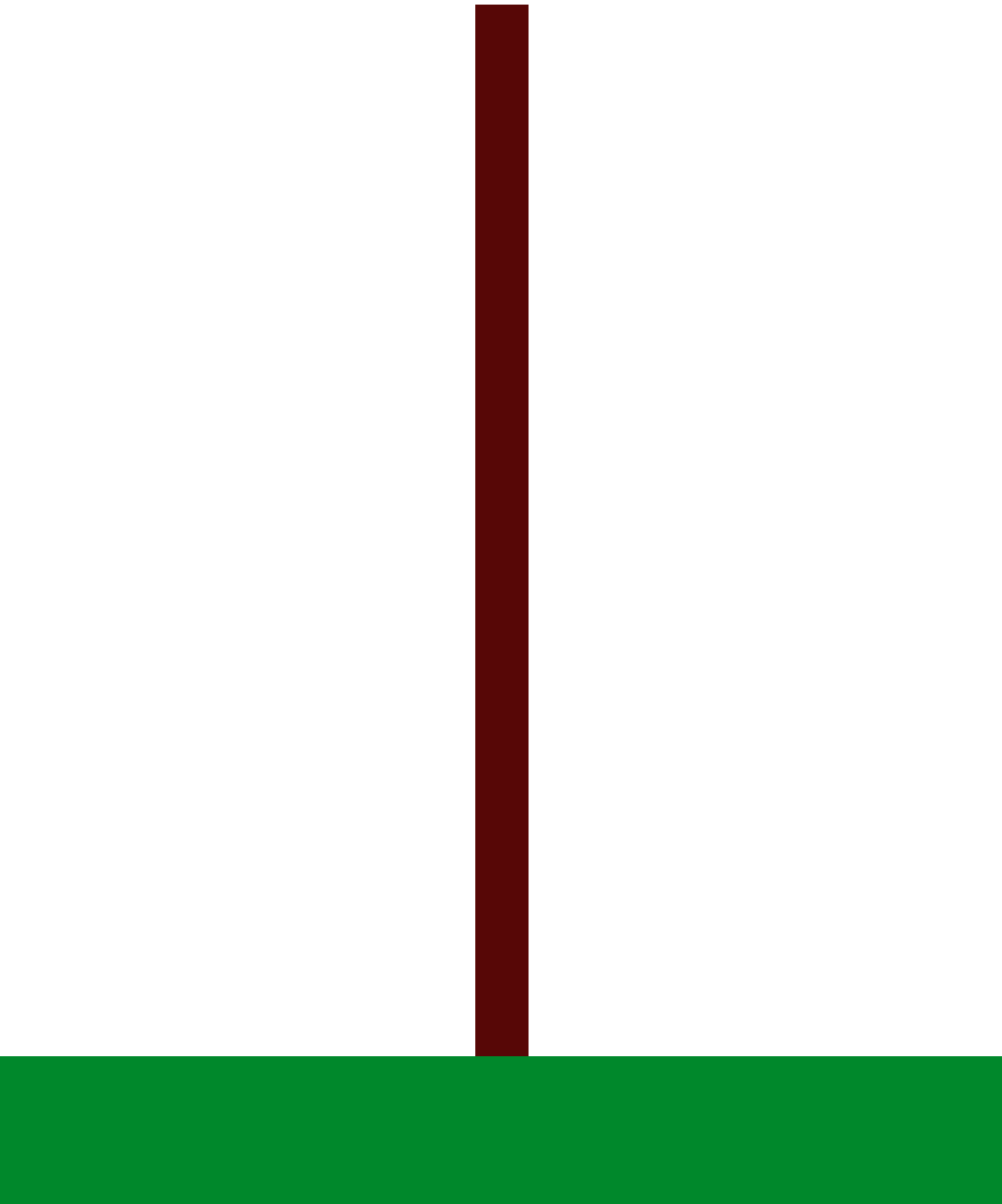
A



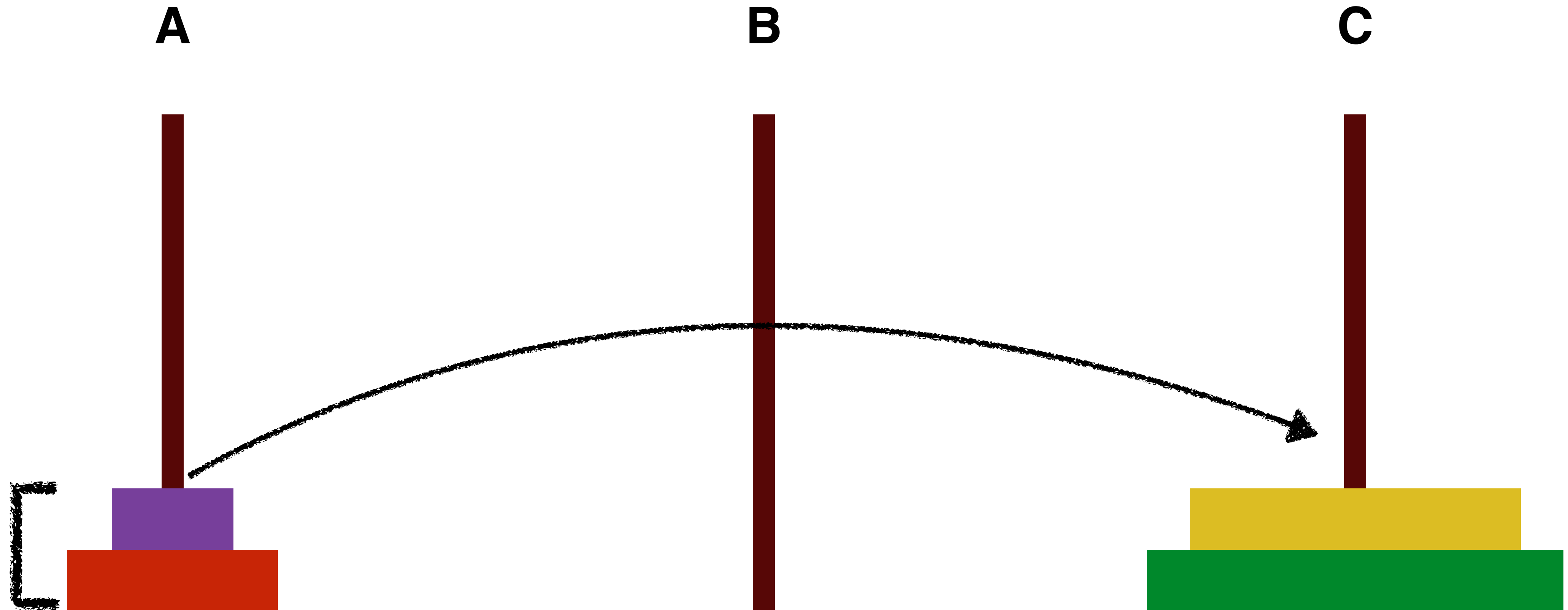
B



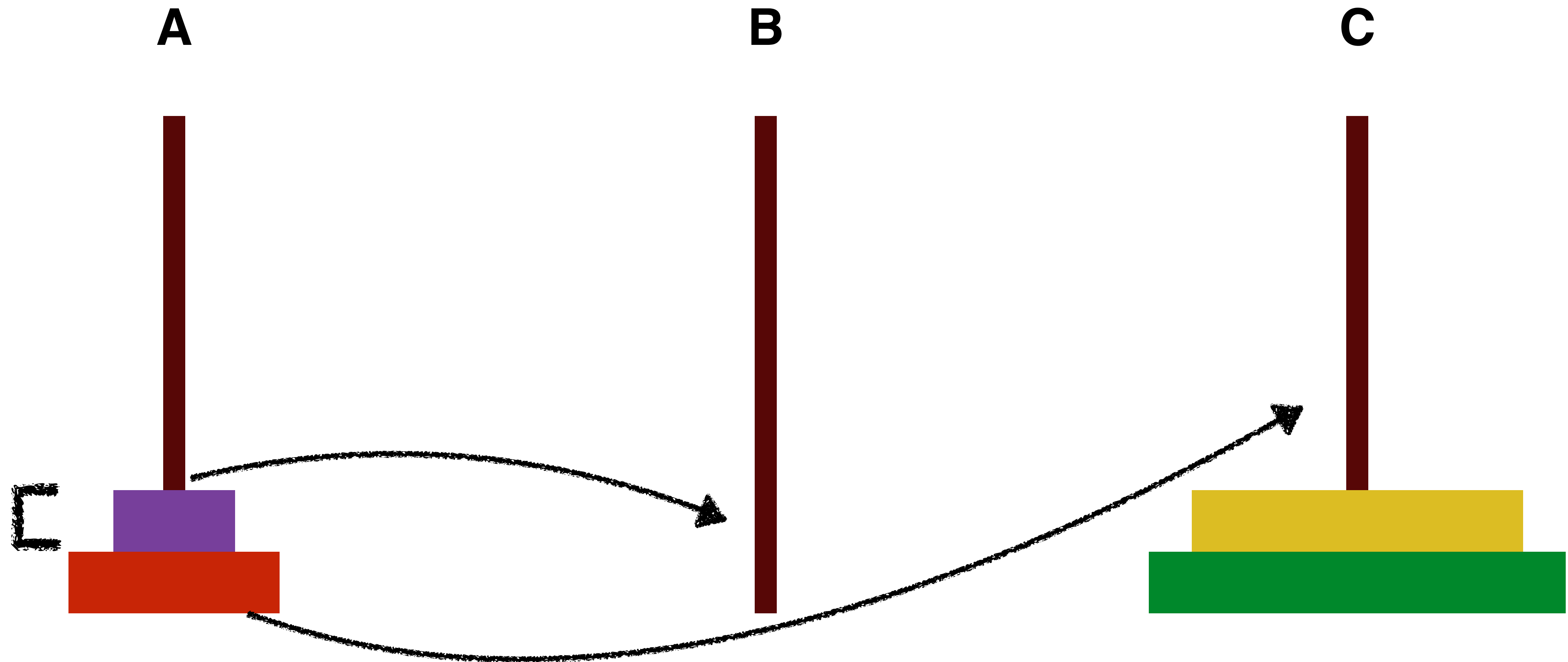
C



Solução recursiva

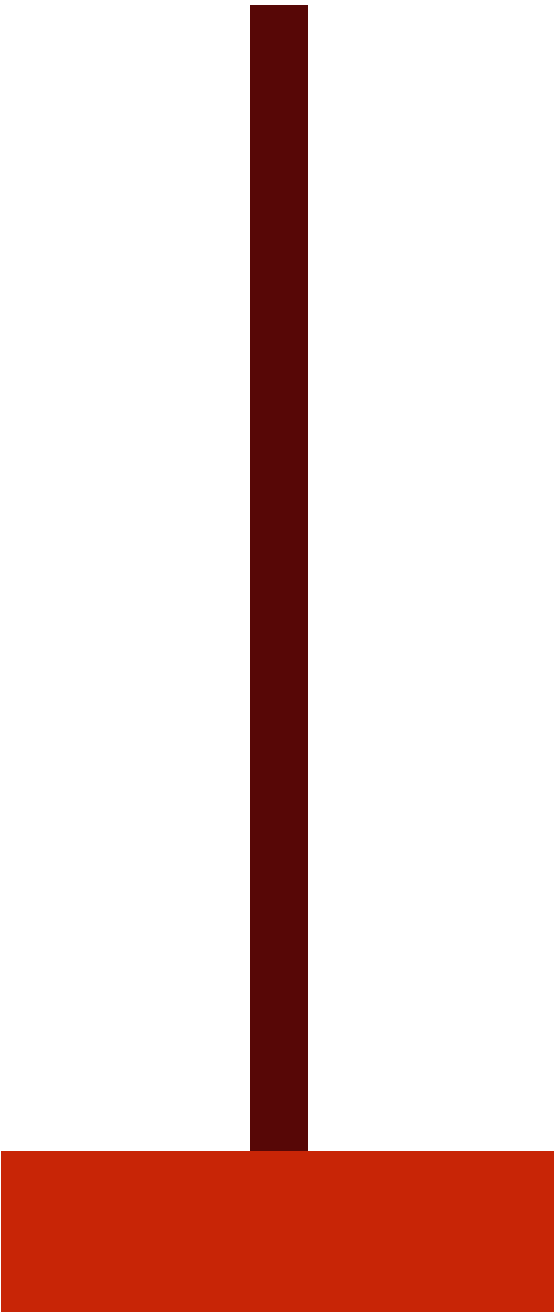


Solução recursiva

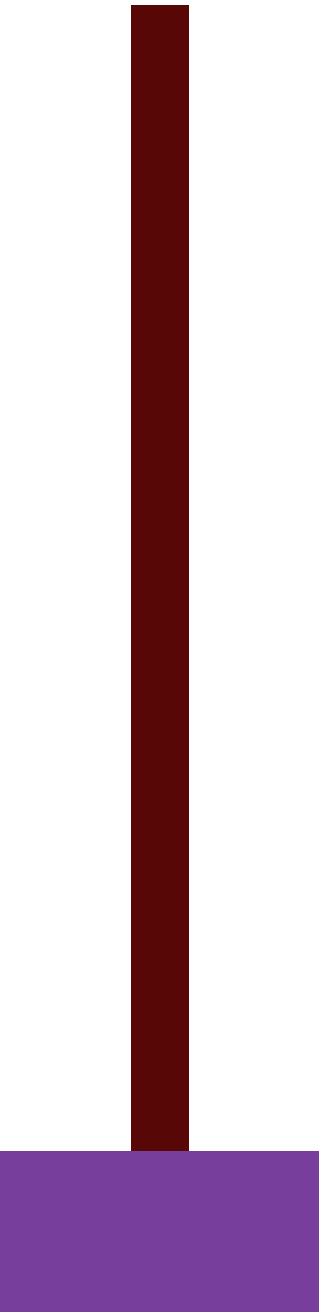


Solução recursiva

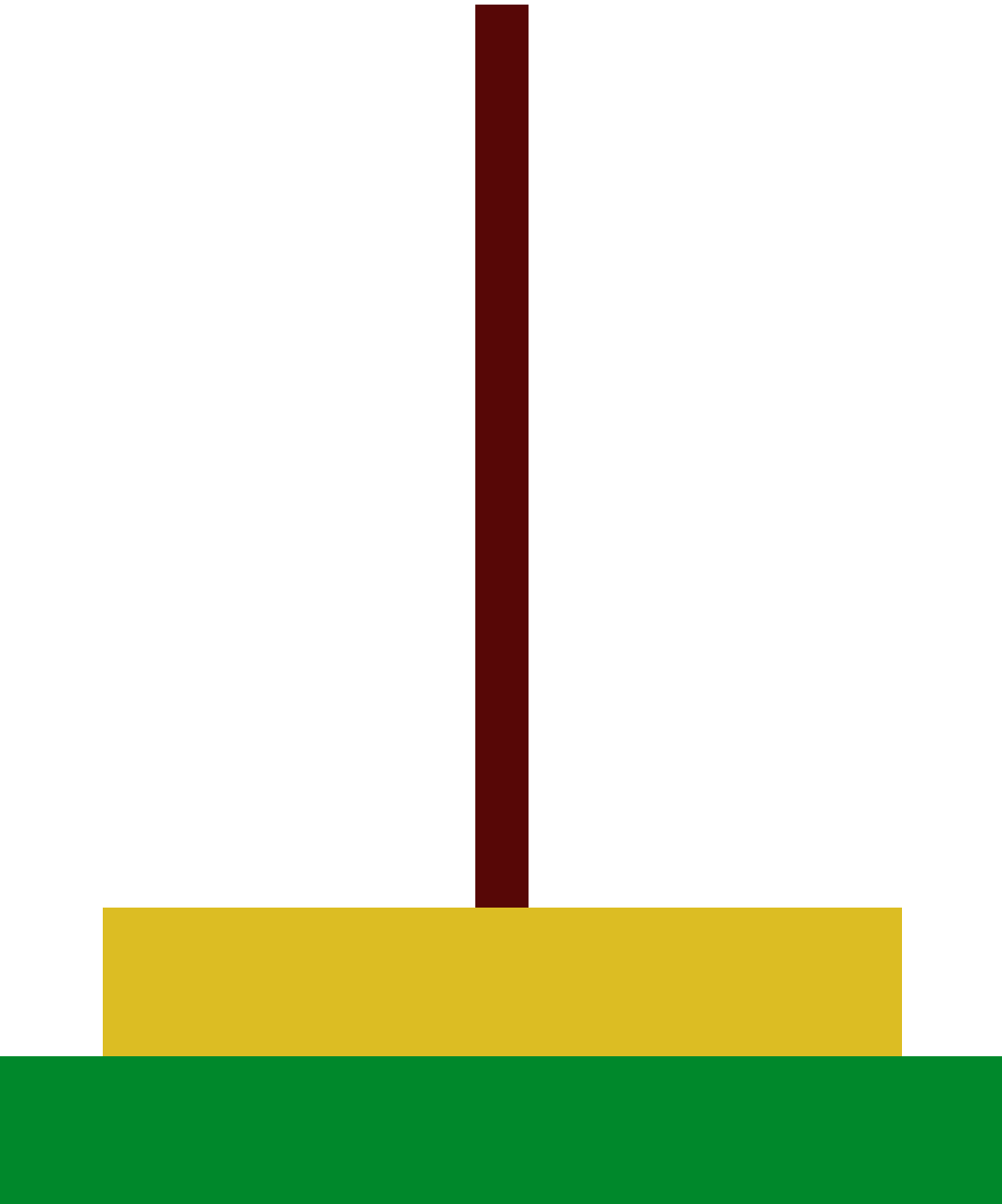
A



B



C

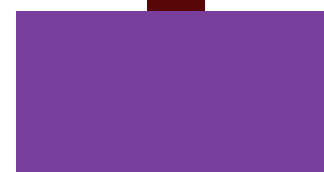


Solução recursiva

A



B



C



Solução recursiva

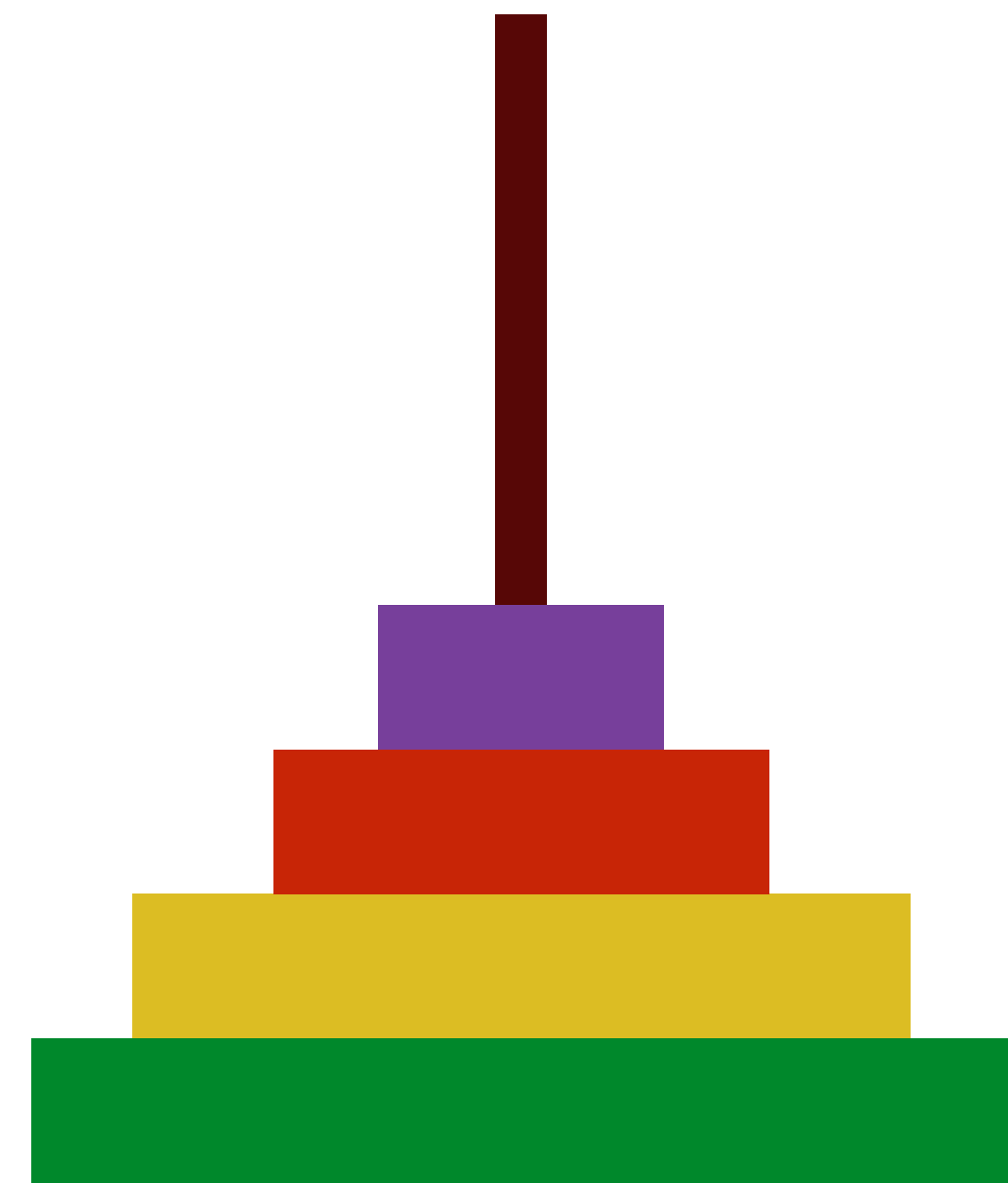
A



B



C



Torre de Hanoi

- Eu não posso mover múltiplos discos de uma só vez
- Movimentar eles é um problema de torre de Hanoi menor
- Para movimentar uma torre com quatro discos o programa precisa resolver a torre de Hanoi para três discos
- Para resolver a de três discos, o programa precisa resolver para dois discos e assim sucessivamente
- Para resolver para um disco, basta mover o disco

Vantagens e desvantagens

- Vantagens:
 - Um programa recursivo pode ser menor que sua versão com laço
 - Alguns problemas são mais fáceis de serem resolvidos de forma recursiva
- Desvantagens:
 - Exige mais memória
 - Costuma ser mais lento