

# BUSCA BINÁRIA

**Prof. Alberto Costa Neto**

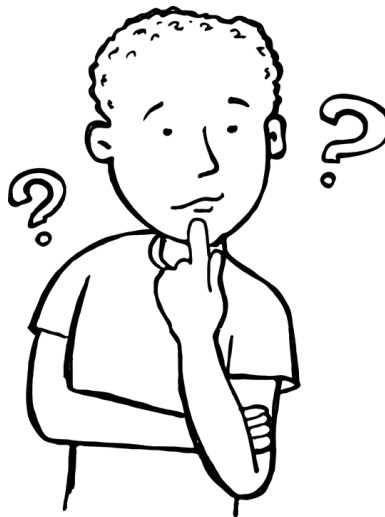
# MOTIVAÇÃO

- Até o momento vimos a **busca sequencial**.
  - É lenta, mas necessária se os itens (nós) não estão ordenados.
- Caso os itens estejam ordenados, existe a opção de utilizar uma busca mais eficiente: **a busca binária**

# BUSCA BINÁRIA

- Como você procura por uma página em um livro?
- Ou por uma palavra em um dicionário?

**Pense um pouco!**



# BUSCA BINÁRIA: DESENVOLVENDO A IDEIA

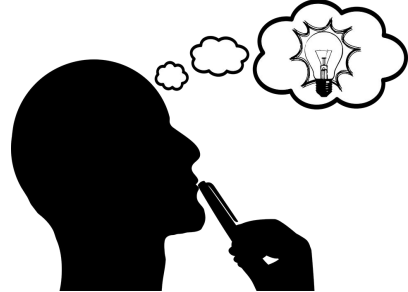


Tamanho = 11

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

A busca binária recebe este nome porque decide entre 2 partes do espaço de busca, eliminando metade do espaço a cada etapa.

# BUSCA BINÁRIA: DESENVOLVENDO A IDEIA



Tamanho = 11

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

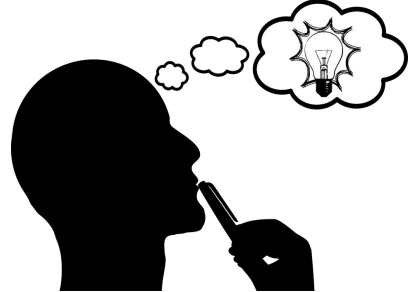
**Passo 1:** Calcular a posição do meio da lista

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual ao que se procura e encerra em caso afirmativo.

**Passo 3:** Se não for e o valor procurado for menor que o meio, a busca passa a ser feita apenas do lado esquerdo. Caso contrário, apenas do lado direito.

**Passo 4:** Repetir o passo 1 até o espaço de busca ser igual a 1.

# BUSCA BINÁRIA: DESENVOLVENDO A IDEIA



Tamanho = 11 | Meio = 5 | Inicio = 0 | Fim = 10

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:** Calcular a posição do meio da lista

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual ao que se procura e encerra em caso afirmativo.

**Passo 3:** Se não for e o valor procurado for menor que o meio, a busca passa a ser feita apenas do lado esquerdo. Caso contrário, apenas do lado direito.

**Passo 4:** Repetir o passo 1 enquanto Inicio <= Fim e não encontrar o valor procurado.

# COMO CALCULAR A POSIÇÃO DO MEIO?



# COMO CALCULAR A POSIÇÃO DO MEIO?

- Basta somar **Início** com **Fim** e dividir o resultado por 2.

$$\text{Meio} = (\text{Início} + \text{Fim}) / 2$$

- Com **Início** = 0 e **Fim** = 10:

$$\text{Meio} = (0 + 10) / 2 = 5$$

- Com **Início** = 6 e **Fim** = 10:

$$\text{Meio} = (6 + 10) / 2 = 8$$





SIMULANDO UMA  
PESQUISA BINÁRIA

# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 5 | Início = 0 | Fim = 10 | Buscando = 98

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (0 + 10) / 2 = 5$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 98 (não é).

**Passo 3:** 98 é maior que o do meio (20). Então Início passa a ser igual a Meio + 1 (6) para restringir a busca aos maiores que 20.

**Passo 4:** Voltar ao passo 1 ( $\text{Início} \leq \text{Fim}$  e não encontrou)

# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 8 | Início = 6 | Fim = 10 | Buscando = 98

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (6 + 10) / 2 = 8$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 98 (não é).

**Passo 3:** 98 é maior que o do meio (85). Então Início passa a ser igual a Meio + 1 (9) para restringir a busca aos maiores que 85.

**Passo 4:** Voltar ao passo 1 ( $\text{Início} \leq \text{Fim}$  e não encontrou)

# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 9 | Inicio = 9 | Fim = 10 | Buscando = 98

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (9 + 10) / 2 = 9$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 98 (é). **Achou! Fim!**

SIMULANDO UMA  
PESQUISA BINÁRIA  
(VALOR  
INEXISTENTE)

# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 5 | Início = 0 | Fim = 10 | Buscando = 99

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (0 + 10) / 2 = 5$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 99 (não é).

**Passo 3:** 99 é maior que o do meio (20). Então Início passa a ser igual a Meio + 1 (6) para restringir a busca aos maiores que 20.

**Passo 4:** Voltar ao passo 1 ( $\text{Início} \leq \text{Fim}$  e não encontrou)

# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 8 | Início = 6 | Fim = 10 | Buscando = 99

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (6 + 10) / 2 = 8$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 99 (não é).

**Passo 3:** 99 é maior que o do meio (85). Então Início passa a ser igual a Meio + 1 (9) para restringir a busca aos maiores que 85.

**Passo 4:** Voltar ao passo 1 ( $\text{Início} \leq \text{Fim}$  e não encontrou)

# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 9 | Início = 9 | Fim = 10 | Buscando = 99

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (9 + 10) / 2 = 9$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 99 (não é).

**Passo 3:** 99 é maior que o do meio (98). Então Início passa a ser igual a Meio + 1 (10) para restringir a busca aos maiores que 98.

**Passo 4:** Voltar ao passo 1 ( $\text{Início} \leq \text{Fim}$  e não encontrou)



# BUSCA BINÁRIA: EXECUTANDO

Meio = 10 | Início = 10 | Fim = 10 | Buscando = 99

2	3	5	10	15	20	23	50	85	98	100
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

**Passo 1:**  $\text{Meio} = (10 + 10) / 2 = 10$

**Passo 2:** Verificar se o meio é igual 99 (não é).

**Passo 3:** 99 é menor que o do meio (100). Então Fim passa a ser igual a Meio - 1 (9) para restringir a busca aos menores que 100.

**Passo 4:** Fim é menor que Início (**busca sem sucesso**)

# SUGESTÕES DE ESTUDO

VELOSO, Paulo et al. Estrutura de Dados Editora Campos -  
1984 / ISBN: 8570013523

- Seções 9.1 e 9.2

# SUGESTÕES DE ESTUDO

## **Estruturas de Dados (Nina Edelweiss)**

- Seção 3.1.4

## **Projeto de Algoritmos com implementações em Java e C++ (Nivio Ziviani)**

- Seção 5.2

## **Estruturas de dados (Paulo Veloso)**

- Seção 9.2