

ALGORITMOS DE PESQUISA EM MEMÓRIA PRIMÁRIA

PUC MINAS

ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS II

PESQUISA EM MEMÓRIA PRIMÁRIA

- Como **localizar** a informação desejada;
 - em um grande volume de dados previamente armazenado em **memória principal?**

PESQUISA EM MEMÓRIA PRIMÁRIA

- **Dados são organizados em registros:**
 - **cada registro possui um campo chave;**
 - **que o identifica.**
 - **podem existir outros campos em um registro;**
 - **que não influenciam os algoritmos de pesquisa.**

PESQUISA EM MEMÓRIA PRIMÁRIA

- **Objetivo:**
 - **encontrar ocorrências de registros com chaves iguais à chave de pesquisa informada.**
- **A pesquisa pode terminar com ou sem sucesso.**

PESQUISA EM MEMÓRIA PRIMÁRIA

- Há diversos métodos de pesquisa.
- Escolha do método de pesquisa mais apropriado **depende** de:
 - tamanho do conjunto de dados;
 - conjunto de dados estar sujeito a inserções e retiradas frequentes;
 - objetivo é minimizar o tempo de pesquisa;
 - desconsiderando-se o tempo para organização do conjunto de dados.

PESQUISA SEQUENCIAL

- **Método de pesquisa mais simples.**
- **Busca-se o dado desejado sequencialmente dentro de um conjunto:**
 - a partir do primeiro registro, pesquisa-se sequencialmente até encontrar a chave informada;
 - ou até percorrer-se todo o conjunto de dados.

PESQUISA SEQUENCIAL

- Armazenamento de um conjunto de registros por meio do tipo estruturado **arranjo**.

PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO


Pesquisar: chave 92

57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92


57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



PESQUISA SEQUENCIAL - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

57	8	15	42	4	23	16	61	92	11	87
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Comparações: 9



PESQUISA SEQUENCIAL

- Em **vetores aleatórios** de **tamanho n** ;
- qual seria a **quantidade de comparações?**

PESQUISA SEQUENCIAL

- Pesquisa **com sucesso**:
 - melhor caso: $C(n) = 1$
 - pior caso: $C(n) = n$
 - caso médio: $C(n) = (n + 1)/2$
- Pesquisa **sem sucesso**:
 - $C(n) = n + 1$

PESQUISA BINÁRIA

- Método de pesquisa **recursivo**.
- **Soluciona o problema de busca mais eficientemente.**

PESQUISA BINÁRIA – IDEIA BÁSICA

- Em um **conjunto ordenado de dados**, a cada passo, decide-se pela **continuidade da busca**;
 - na metade superior ou inferior do conjunto.
- A **busca baseia-se sempre no registro do meio** do conjunto considerado.

PESQUISA BINÁRIA – PROCEDIMENTO

- **Compara-se a chave de pesquisa com a chave do registro que está na posição do meio do conjunto considerado:**
 - se a **chave de pesquisa** for **menor**;
 - registro procurado está na **primeira metade do conjunto**.
 - se a **chave de pesquisa** for **maior**;
 - registro procurado está na **segunda metade do conjunto**.

PESQUISA BINÁRIA – PROCEDIMENTO

- **Repete-se o processo até:**
 - **encontrar a chave de pesquisa no conjunto;**
 - **pesquisa com sucesso.**
 - **descartar todos os registros do conjunto de dados;**
 - **pesquisa sem sucesso.**

PESQUISA BINÁRIA – ALGORITMO

Se início > fim

 fim da pesquisa

Se chave de pesquisa == chave do registro do meio

 fim da pesquisa

Se chave de pesquisa > chave do registro do meio

 buscar do (meio + 1) até fim;

Se chave de pesquisa < chave do registro do meio

 buscar do início até (meio - 1);

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
↑					↑					↑
início					meio					fim

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

$92 > 23$

Buscar entre os maiores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
↑					↑					↑
início					meio					fim

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

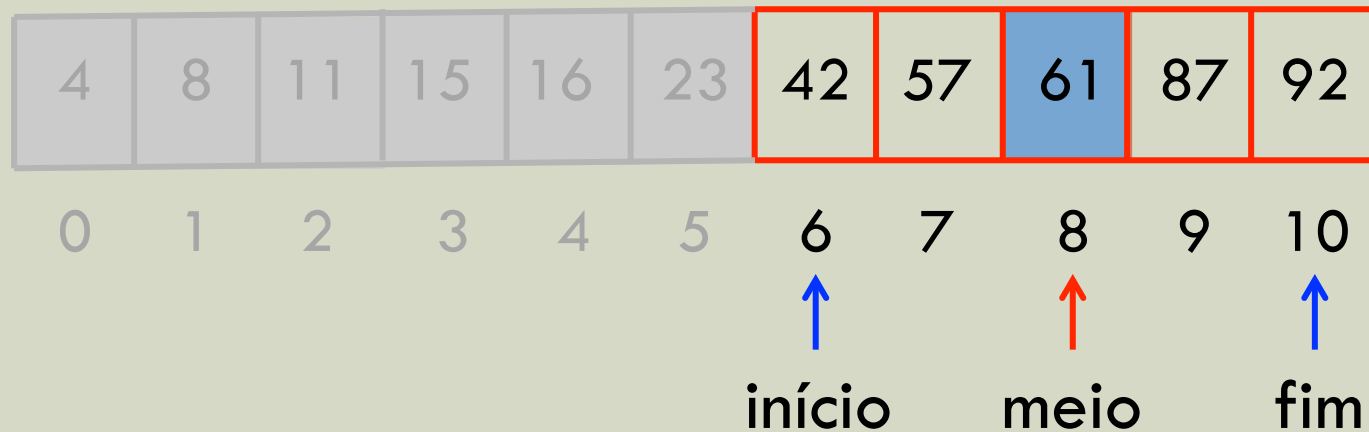
$92 > 23$

Buscar entre os maiores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

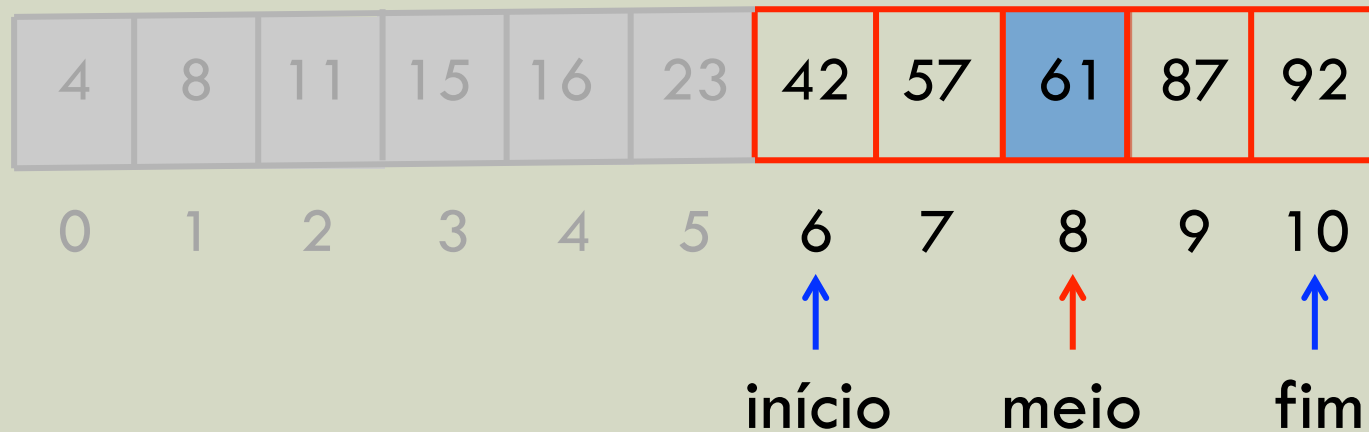


PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

$92 > 61$

Buscar entre os maiores



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

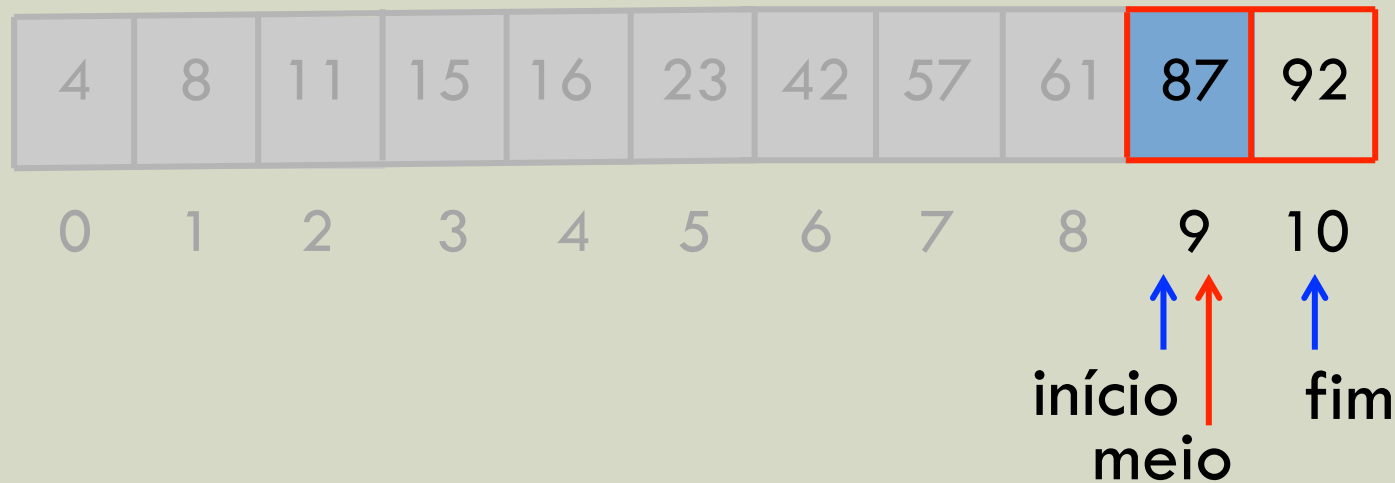
$92 > 61$

Buscar entre os maiores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

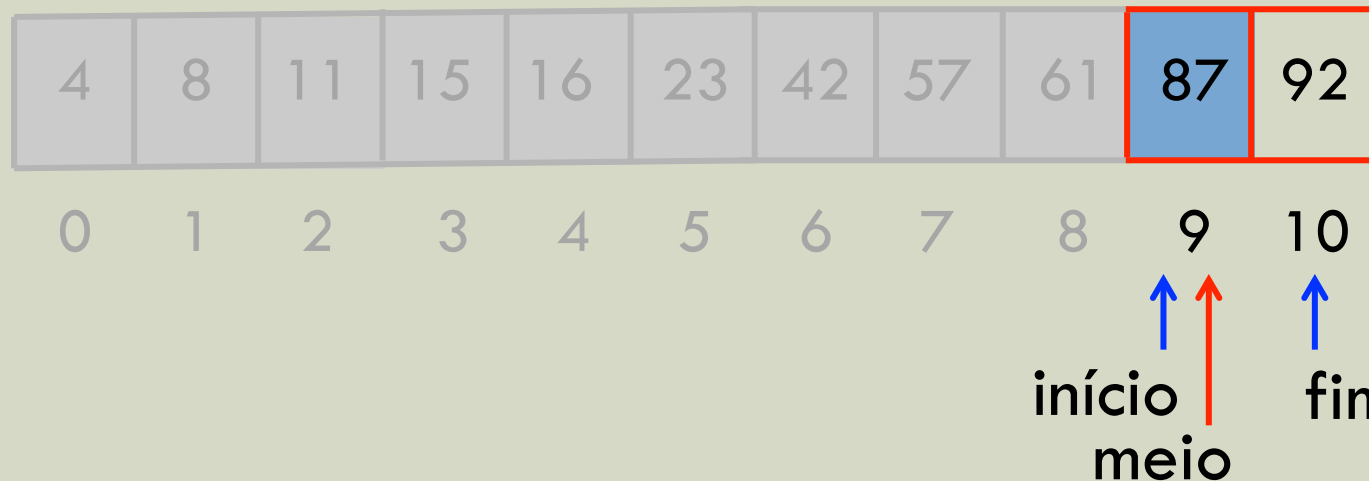


PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

$92 > 87$

Buscar entre os maiores



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

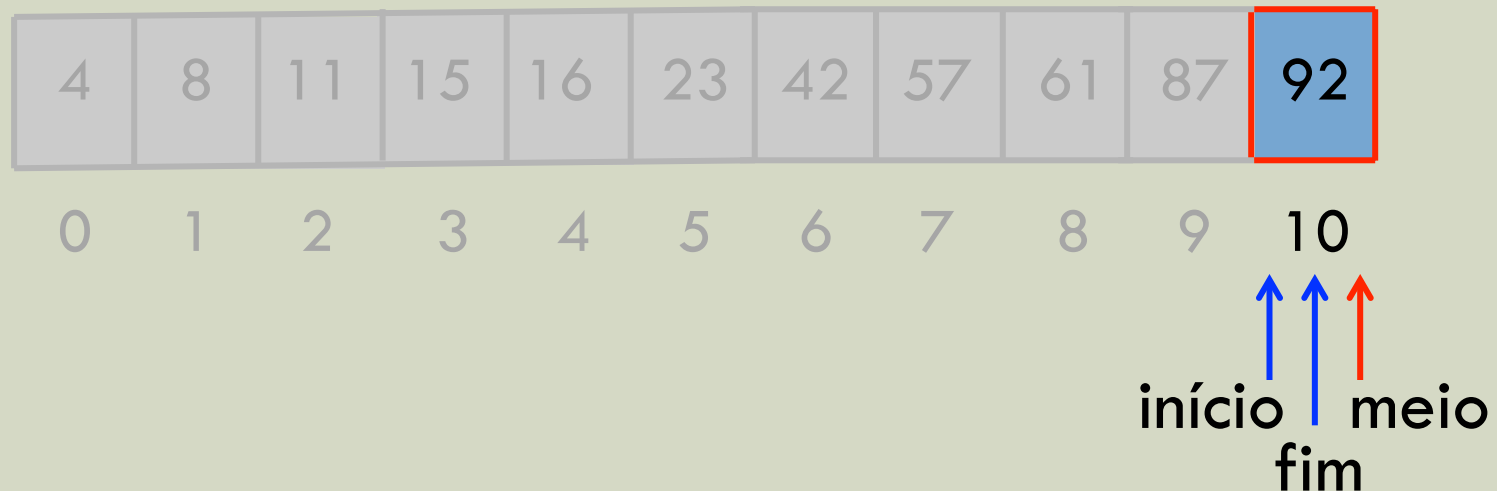
$92 > 87$

Buscar entre os maiores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

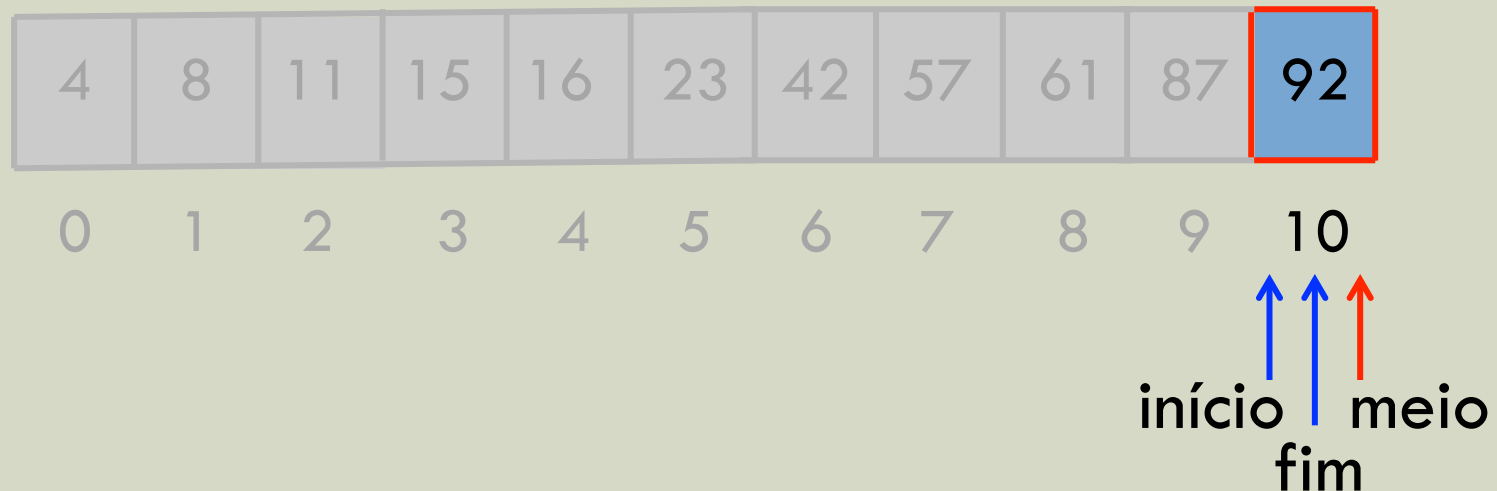
Pesquisar: chave 92



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

92 == 92



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

92 == 92

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 92

92 == 92

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Comparações: 4

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
↑					↑					↑
início					meio					fim

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

$14 < 23$

Buscar entre os menores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



início



meio



fim

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

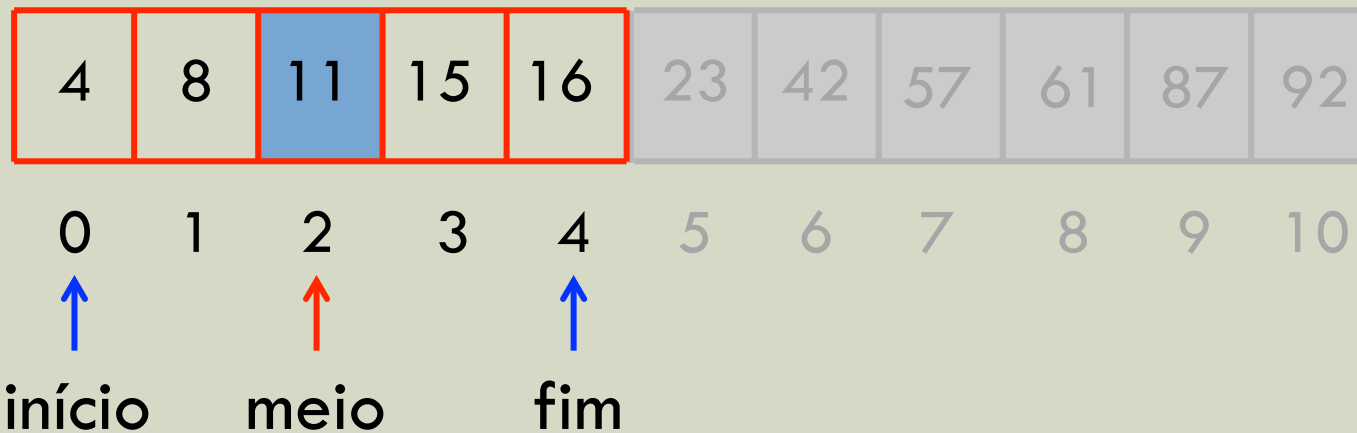
$14 < 23$

Buscar entre os menores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

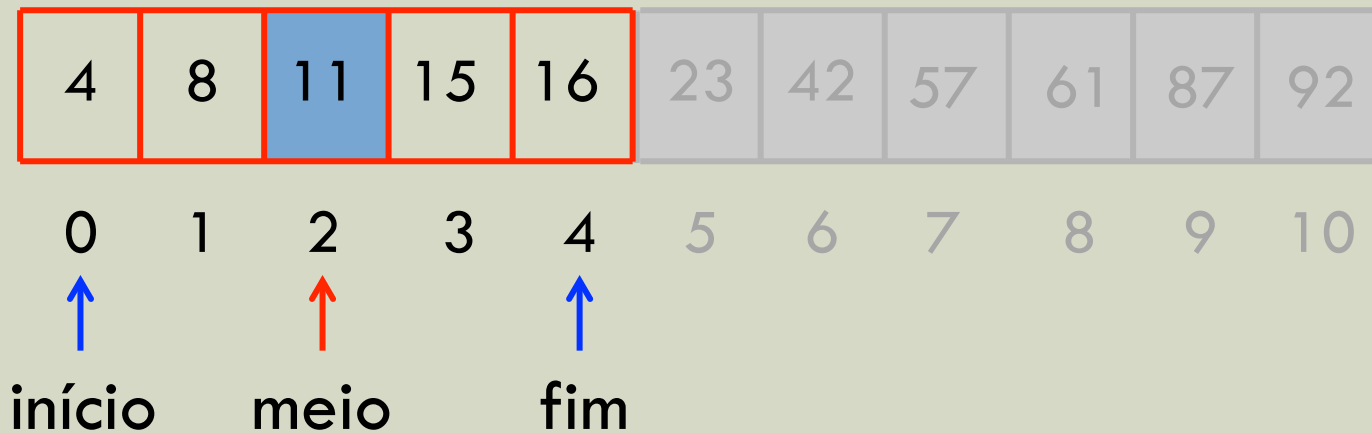


PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

$14 > 11$

Buscar entre os maiores



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

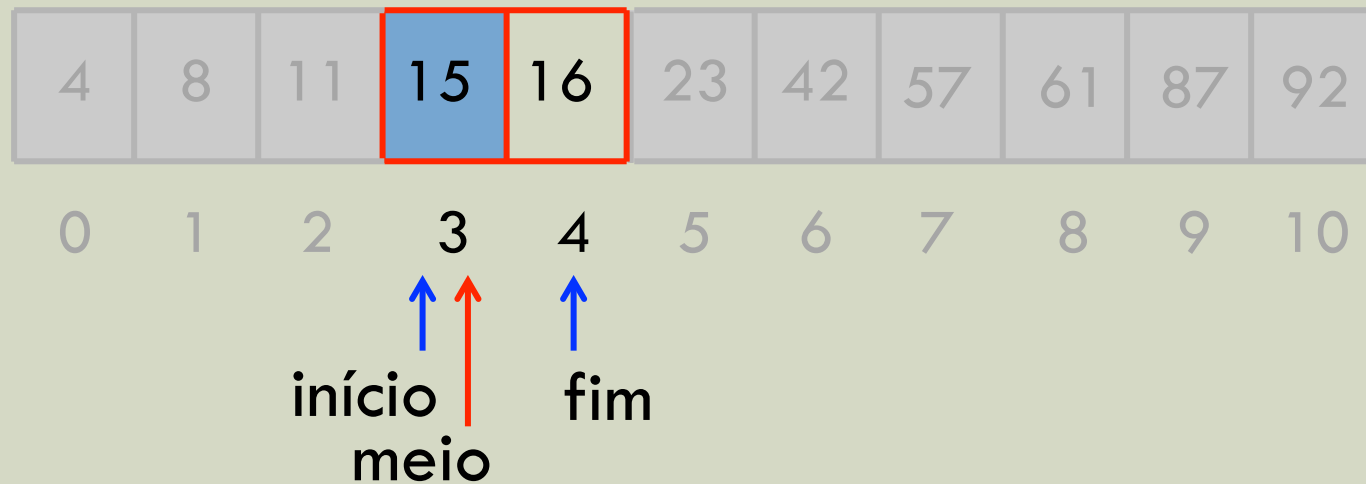
$14 > 11$

Buscar entre os maiores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

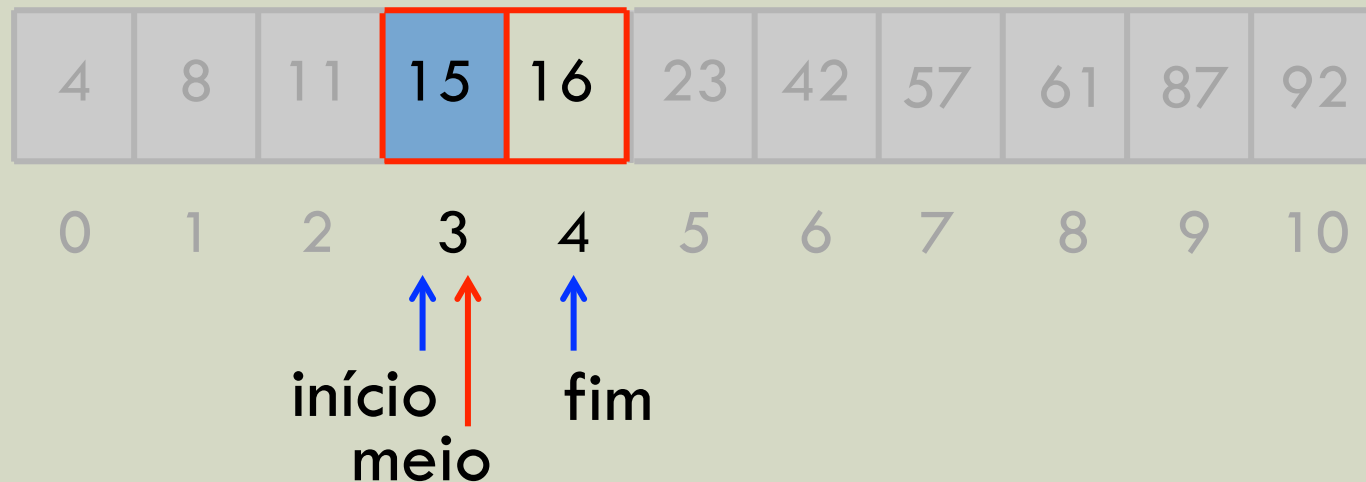


PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

$14 < 15$

Buscar entre os menores



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

$14 < 15$

Buscar entre os menores

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

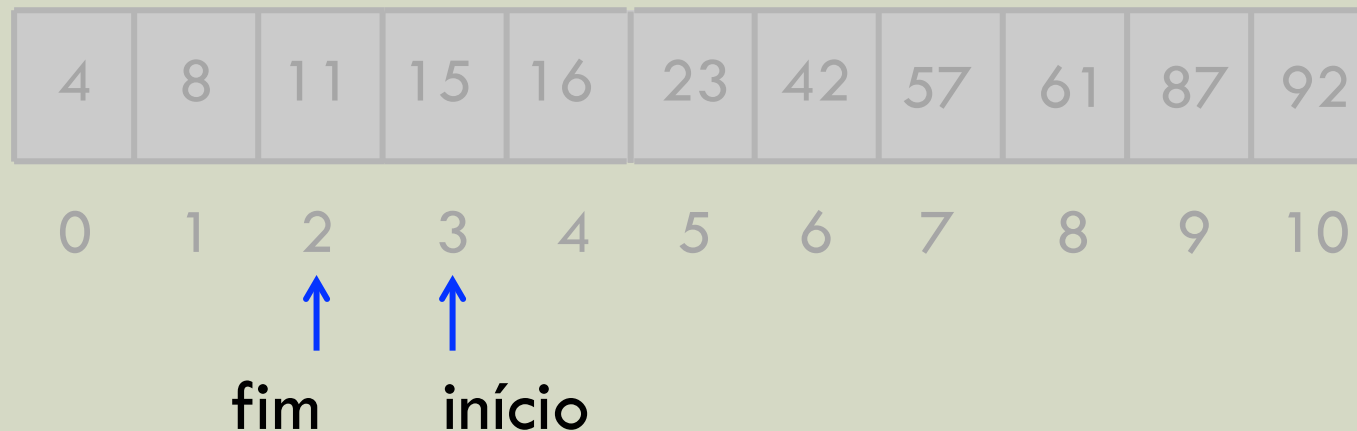
Pesquisar: chave 14

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		↑	↑							
		fim	início							

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

fim < início???



PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

fim < início???

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

↑
fim

↑
início

fim da pesquisa: todos os
registros foram descartados.

PESQUISA BINÁRIA - EXEMPLO

Pesquisar: chave 14

4	8	11	15	16	23	42	57	61	87	92
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Comparações: 3

PESQUISA BINÁRIA

- Em **vetores de tamanho n** ;
 - qual seria a **quantidade média de comparações?**

PESQUISA BINÁRIA

- Em **vetores de tamanho n** ;
 - qual seria a **quantidade média de comparações?**
 - a cada busca descarta-se metade do **vetor.**

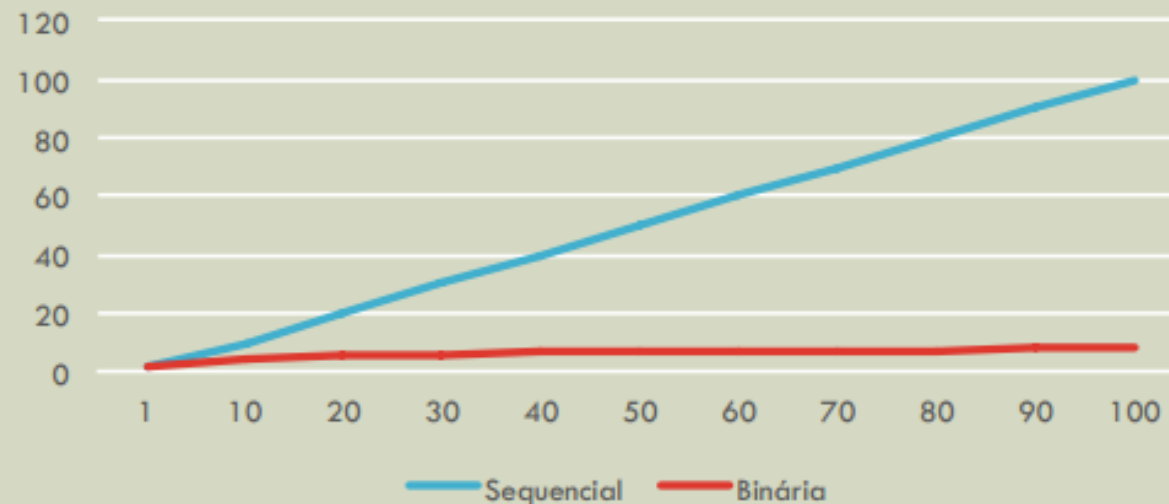
PESQUISA BINÁRIA – CONSIDERAÇÕES

- **Custo elevado para manter-se o vetor sempre ordenado:**
 - cada **inserção** na **posição p** do vetor implica no **deslocamento de todos os registros a partir da posição p** para as posições seguintes.
- **Não deve ser utilizada em aplicações em que ocorrem inserções e retiradas frequentemente.**

PESQUISA SEQUENCIAL X PESQUISA BINÁRIA – COMPARAÇÕES

- Aumentando-se n gradativamente:

Número médio de comparações



PESQUISA SEQUENCIAL X PESQUISA BINÁRIA – COMPARAÇÕES

- Dobrando-se n a cada passo:

Número médio de comparações

